



SKRIPSI

**EFEKTIVITAS BAWANG PUTIH (*Allium sativum L.*) DALAM
MEREDUKSI FORMALIN PADA IKAN ASIN JAMBAL ROTI**

Oleh:

NAMA : Putri Yulia Rosalina

NIM : 2013353074

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN TANJUNGGARANG
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM SARJANA TERAPAN
JULI 2024**



SKRIPSI

**EFEKTIVITAS BAWANG PUTIH (*Allium sativum L.*) DALAM
MEREDUKSI FORMALIN PADA IKAN ASIN JAMBAL ROTI**

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pada
Program Sarjana Terapan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kemenkes Tanjung Karang

Oleh:

NAMA : Putri Yulia Rosalina

NIM : 2013353074

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN TANJUNGGARANG
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM SARJANA TERAPAN
JULI 2024**

POLTEKKES KEMENKES TANJUNGGARANG
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
Skripsi, Juli 2024

Putri Yulia Rosalina

**EFEKTIVITAS BAWANG PUTIH (*Allium sativum L.*) DALAM
MEREDUKSI FORMALIN PADA IKAN ASIN JAMBAL ROTI**

xvi + 36 Halaman, 10 tabel, 10 gambar dan 10 lampiran

ABSTRAK

Formalin adalah zat berbahaya yang resmi dilarang oleh pemerintah sebagai pengawet makanan. Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 033 Tahun 2012 Tentang Penambahan Bahan Pangan. Pemerintah sudah melarang penggunaan formalin, tetapi masih ada oknum pedagang yang sengaja menggunakan formalin. Tujuan Penelitian untuk mengetahui efektivitas larutan bawang putih sebagai pereduksi formalin pada ikan asin jambal roti. Penelitian ini bersifat eksperimen metode uji kuantitatif menggunakan spektrofotometer *UV-Visible*. Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Tanjung Karang. Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei-Juni 2024. Analisa data uji *two way anova*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi larutan bawang putih 50% dengan waktu perendaman 50 menit dapat menurunkan formalin paling tinggi yaitu sebesar 68,01%. Pada hasil uji *two way anova* diperoleh *p-value* 0,000 ($P < 0,05$) dan dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan sehingga perendaman ikan asin jambal roti dengan variasi konsentrasi larutan bawang putih dan variasi waktu perendaman dapat menurunkan kadar formalin.

Kata Kunci : Formalin, Ikan Asin Jambal Roti, Larutan Bawang Putih

Daftar Bacaan : 50 (2007-2023)

**TANJUNGPURBA MINISTRY OF HEALTH POLYTECHNIC
DEPARTMENT OF MEDICAL LABORATORY TECHNOLOGY
MEDICAL LABORATORY TECHNOLOGY STUDY PROGRAM
APPLIED UNDERGRADUATE STUDY PROGRAM**

Thesis, July 2024

Putri Yulia Rosalina

The Effectiveness of Garlic (*Allium sativum* L.) in Reducing Formalin in Salted Jambal Roti Fish

xvi + 36 pages, 10 tables, 10 images dan 10 attachments

Abstract

Formalin is a hazardous substance officially prohibited by the government as a food preservative, as regulated in the Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia No. 033 of 2012 on Food Additives. Although the government has banned the use of formalin, some vendors still intentionally use it. The objective of this study was to investigate the effectiveness of garlic solution as a formalin-reducing agent in salted jambal roti fish. This experimental research employed a quantitative method using a UV-Visible spectrophotometer. The study was conducted at the Chemistry Laboratory of the Medical Laboratory Technology Department, Poltekkes Kemenkes Tanjung Karang, between May and June 2024. Data analysis was performed using two-way ANOVA. The results showed that a 50% garlic solution with a soaking time of 50 minutes resulted in the highest reduction of formalin, at 68.01%. The two-way ANOVA test yielded a p-value of 0.000 ($P < 0.05$), indicating a significant difference. It can be concluded that soaking salted jambal roti fish in varying concentrations of garlic solution and different soaking times can significantly reduce formalin levels.

Keyword : *Formalin, Salted Jambal Roti Fish, Garlic Solution*

Reading List : *50 (2002-2023)*

BIODATA PENULIS



Nama : Putri Yulia Rosalina

NIM : 2013353074

Tempat, Tanggal Lahir : Sumberjaya, 12 November 2001

Jenis Kelamin : Perempuan

Agama : Islam

Alamat : Jalan Lintas Liwa, No 343 RT/RW 003/010
Margawiwitan III, Kelurahan Tugu Sari,
Kecamatan Sumberjaya, Kabupaten
Lampung Barat

Email : yuliarosalinaputri@gmail.com

Riwayat Pendidikan

1. TK (2006-2008) : TK Negeri Sumberjaya
2. SD (2008-2014) : SD Negeri 3 Tugu Sari
3. SMP (2014-2017) : SMP Negeri 1 Sumberjaya
4. SMA (2017-2020) : SMA Negeri 1 Sumberjaya
5. DIV (2020-2024) : Poltekkes Kemenkes Tanjungkarang

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS BAWANG PUTIH (*Allium sativum L.*) DALAM
MEREDUKSI FORMALIN PADA IKAN ASIN JAMBAL ROTI**

Penulis

Putri Yulia Rosalina/2013353074

Telah diperiksa dan disetujui oleh Tim Pembimbing Skripsi Program Studi
Sarjana Terapan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan
Tanjungkarang

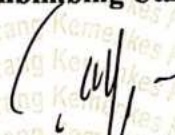
Bandar Lampung, Juli 2024

Tim Pembimbing Skripsi



Kemenkes
Poltekkes Tanjungkarang

Pembimbing Utama


Sri Nuraini, S.Pd., M.Kes

Pembimbing Pendamping


Dr. Azhari/Muslim, S. Pd., M.Kes

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS BAWANG PUTIH (*Allium sativum L.*) DALAM
MEREDUKSI FORMALIN PADA IKAN ASIN JAMBAL ROTI**

Penulis

Putri Yulia Rosalina/2013353074

Diterima dan disahkan oleh tim Penguji Akhir Skripsi Program Sarjana Terapan
Politeknik Kesehatan Tanjungkarang Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Sebagai persyaratan menyelesaikan Program Sarjana Terapan

Tim Penguji



**Kemenkes
Poltekkes Tanjungkarang**

Febrina Sarlinda, S.T., M. Eng

Ketua

Sri Nuraini, S.Pd., M.Kes

Anggota

Dr. Azhari Muslim, S.Pd., M.Kes

Anggota

Mengetahui

Ketua Jurusan

**Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kemenkes Tanjungkarang**

Ketua Program Studi

**Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kemenkes Tanjungkarang**



Mimi Sugiarti, S.Pd., M.Kes
NIP.196810081989032003

Nurminha, S.Pd., M.Sc
NIP.196911241989122001

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Putri Yulia Rosalina

Nim : 2013353074

Program Studi/Jurusan : Sarjana Terapan/ Medis Program Sarjana Terapan


Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan Skripsi yang berjudul :

“EFEKTIVITAS BAWANG PUTIH (*Allium sativum L.*) DALAM MEREDUKSI FORMALIN PADA IKAN ASIN JAMBAL ROTI”

Apabila suatu saat nanti saya terbukti melakukan kegiatan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian lembar pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Bandar Lampung, Juli 2024



Putri Yulia Rosalina

MOTTO

Ketenangan didapatkan dari memaafkan.

Dunia tidak berputar untuk dirimu sendiri, jadi usakahan dirimu dengan tanganmu sendiri!

Yang kukejar saat ini hanya perayaan senyum Mama Papa.

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur *Alhamdulillah Rabbil 'Alamin* atas kehadiran Allah SWT yang memberikan nikmat atas segala keberlangsungan hidup dan pertolongan serta petunjuk-Mu yang tiada hentinya mengalir selama Aku menyelesaikan penulisan Skripsi ini berlangsung

Skripsi ini merupakan persembahan indah dariku untuk orang terkasih yang selalu mengasihiku yaitu kepada kedua orang tuaku bapak Rasuludin dan ibu Herlina, terima kasih atas segala bimbingan, semangat, cinta, dan motivasi dalam perjalanan hidupku, disetiap hari Papa Mama tiada henti melangitkan doa untuk setiap lembaran hidupku serta selalu memberikan dukungan moral maupun material dalam memperjuangkan kebahagiaan masa depanku, bahkan gagalku tidak pernah membuat Mama Papa berhenti mendukungku, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Mengucapkan syukur diikuti rasa bahagia dan bangga kepada kedua orang tuaku karena kebahagiaan Mama Papa selalu menjadi tujuan utamaku. Semoga Allah selalu memberikan kemudahan, kesehatan, kebahagiaan, dan keberkahan disetiap langkah kedua orang tuaku, *Aamiin*.

Terakhir kupersembahkan pula skripsi ini untuk diriku, apresiasi sebesar – besarnya karena telah memenuhi tanggung jawab untuk menyelesaikan sesuatu yang telah dimulai. Terima kasih sudah bertahan dan berjuang dari keruhnya ketidakpercayaan, ketakutan, dan rasa sakit yang datang bersamaan dengan penulisan skripsi ini. Terima kasih karena tidak menyerah dan selalu percaya bahwa akan ada waktu yang sempurna untuk perayaan rasa.

KATA PENGANTASR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat, taufik, serta hidayah-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efektivitas Bawang Putih (*Allium sativum L.*) dalam Mereduksi Formalin pada Ikan Asin Jambal Roti”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan program Sarjana Terapan di Poltekkes Kemenkes Tanjungkarang Jurusan Teknologi Laboratorium Medis. Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari semua pihak yang pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dewi Purwaningsih, S.SiT., M.Kes selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Tanjungkarang.
2. Mimi Sugiarti, S. Pd., M.Kes selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis.
3. Febrina Sarlinda, ST., M.Eng selaku penguji Skripsi ini yang telah bersedia meluangkan waktu, memberikan ide, saran, dan kritik kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Sri Nuraini, S.Pd, M.Kes dan Dr. Azhari Muslim, M.Kes, selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, pikiran serta perhatiannya dalam memberikan bimbingan dan pengarahan dalam menyelesaikan penulisan Skripsi.
5. Teman-teman Jurusan Teknologi Laboratorium Medis program sarjana Terapan angkatan 2020.

Akhir kata saya mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan saya mohon maaf apabila ada kesalahan dan pada Allah SWT saya mohon ampun. Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan, tetapi penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Bandar Lampung, Juli 2024

Putri Yulia Rosalina,

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
BIODATA PENULIS	v
LEMBAR PERSETUJUAN	vi
LEMBAR PENGESAHAN	vii
LEMBAR PERNYATAAN	viii
MOTTO	ix
PERSEMBAHAN	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
E. Ruang Lingkup	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Tinjauan Teori	6
1. Ikan Asin Jambal Roti	6
2. Bahan Tambahan Pangan (BTP)	7
3. Klasifikasi Bahan Tambahan Pangan	7
4. Bahan Pengawet	8
5. Formalin	9
6. Ciri-ciri Ikan Asin Berformalin dan Tidak Berformalin	10
7. Toksisitas Formalin	11
8. Dampak Formalin Bagi Kesehatan	11
9. Bawang Putih (<i>Allium sativum L.</i>)	12
10. Saponin	14
11. Destilasi	15
12. Reaksi Formalin dengan Asam Kromatofat	15
11. Spektrofotometer <i>UV-Vis</i>	16
12. Kerangka Teori	18
13. Kerangka Konsep	18
14. Hipotesis	19
BAB III METODE PENELITIAN	19
A. Rancangan Penelitian	19
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	19
C. Subjek Penelitian	19
D. Variabel dan Definisi Operasional Penelitian	21
E. Pengumpulan Data	22

F. Pengolahan dan Analisa Data	25
G. Ethical Clearance	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
A. Hasil Penelitian	28
B. Pembahasan	32
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	36
A. Simpulan	36
B. Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Nomor Gambar	Halaman
Gambar 2.1. Ikan Asin Jambal Roti	7
Gambar 2.5. Struktur Kimia Formalin	10
Gambar 2.6. Bawang Putih.	12
Gambar 2.7. Struktur molekul saponin	14
Gambar 2.8. Reaksi saponifikasi	16
Gambar 2.9. Diagram alat spektrofotometer <i>UV-vis (single beam)</i>	16
Gambar 4.1 Kurva λ max	28
Gambar 4.2 Kurva Baku Standar Formalin	29
Gambar 4.5 Grafik Penurunan Kadar Formalin Pada Sampel Ikan Asin Jambal Roti Setelah Perendaman Larutan Bawang Putih	32

DAFTAR TABEL

Nomor Tabel	Halaman
Tabel 2.1. Bahan Tambah Pangan yang Digunakan	8
Tabel 2.2. Bahan Tambah Pangan yang Dilarang	8
Tabel 2.3. Macam dan Pengelompokan Saponin pada Bawang Putih	14
Tabel 3.1. Kontrol dan 9 Kelompok Perlakuan pada Sampel	20
Tabel 3.2. Variabel dan Definisi Operasional	21
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Absorbansi Larutan Baku Formalin	29
Tabel 4.2 Hasil Penetapan Kadar Formalin Sebelum Perlakuan Perendaman	30
Tabel 4.3 Hasil Penetapan Kadar Sampel setelah Perendaman dengan Larutan Bawang Putih	30
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Kadar Formalin	31
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Persentase Penurunan Kadar Formalin	32
Tabel 4.6 Hasil Uji <i>Two Way Anova</i> Konsentrasi dan Waktu Perendaman Larutan Bawang Putih	33

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor Lampiran

Lampiran 1. Perhitungan Reagen, Larutan Seri Standar Formalin dan Kadar Formalin

Lampiran 2. Output SPSS

Lampiran 3. Surat Layak Etik

Lampiran 4. Surat Izin Penelitian

Lampiran 5. Logbook Penelitian

Lampiran 6. Alat dan Bahan

Lampiran 7. Dokumentasi Kegiatan Penelitian

Lampiran 8. Kartu Konsultasi Pembimbing Utama

Lampiran 9. Kartu Konsultasi Pembimbing Pendamping

Lampiran 10. Uji Plagiarisme Menggunakan Turnitin

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) telah melakukan survei pasar dan menemukan produk – produk makanan yang masih menggunakan bahan berbahaya seperti formalin, boraks, *rhodamine B*, dan *metanil yellow*. Pemerintah sudah melarang penggunaan bahan berbahaya ini, tetapi masih ada oknum pedagang nakal yang tidak bertanggung jawab dan sengaja menggunakan formalin dibanding pengawet makanan yang layak konsumsi seperti asam sorbat dan natrium *benzoate*. Alasan oknum pedagang ini memilih formalin dikarenakan harga yang lebih ekonomis, mudah didapatkan dan mudah digunakan (Yulianti, 2022).

Formalin (formaldehid) adalah zat berbahaya yang resmi dilarang oleh pemerintah sebagai pengawet makanan karena dapat menyebabkan pertumbuhan sel kanker bahkan lebih buruknya kematian, sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 033 Tahun 2012 Tentang Penambahan Bahan Pangan (BPOM, 2017). Menurut penelitian yang dilakukan badan riset internasional untuk penyakit kanker atau *Internasional Agency for Research on Cancer (IARC)*, mengelompokkan berbagai zat penyebab penyakit kanker pada manusia dan formaldehid adalah salah satunya (Yulianti, 2021).

Ikan asin berasal dari hasil tangkapan laut yang selanjutnya diberi perlakuan pengasinan dengan menggunakan penambahan garam dibantu dengan sinar matahari. Dikarenakan biaya yang lebih murah, lebih mudah dan tidak memerlukan teknologi modern maka cara ini banyak dipilih sebagai metode pengawetan hasil tangkap. Pengawetan ikan asin ini bertujuan agar ikan asin menjadi tahan lama dan lebih awet (suluh, dkk. 2013). Ikan asin termasuk dalam produk olahan pangan Indonesia yang digemari oleh masyarakat dan tersebar luas produksi juga penjualannya. Bandar Lampung adalah kota yang memiliki daerah produsen ikan asin yaitu Pulau Pasaran dan Kecamatan Teluk Betung. Jumlah produksi ikan

asin di Pulau Pasaran berdasarkan berdasarkan *survey* yang dilakukan oleh peneliti yaitu sebanyak 64,225 kg/bulan ikan asin (Bustomi, 2017).

Ikan asin ini dijual ke luar ataupun dalam kota termasuk pasar-pasar di Bandar Lampung. Penambahan BTP berupa pengawet pada produk olahan ikan termasuk ikan asin sulit untuk dihindari melihat komoditas perikanan termasuk yang paling mudah mengalami proses pembusukan (Ali, dkk. 2014).

Penelitian tentang kandungan formalin pada ikan asin sudah pernah dilakukan di Lampung. Hasil penelitian yang diuji menggunakan metode kualitatif dengan memakai tes kit Antilin pada 27 sampel ikan asin dari 9 kabupaten di Lampung didapatkan data sebanyak 7 sampel ikan asin positif mengandung formalin (Ali, dkk. 2014). Pada penelitian kualitatif lain yang dilakukan oleh Auli dkk. (2022) didapatkan hasil positif formalin pada salah satu sampel yang diambil di pasar Way Kandis dengan kode sampel WK.

Maraknya penyalahgunaan formalin dan bahayanya bagi tubuh manusia diperlukan cara untuk menurunkan atau bahkan menghilangkan kadar formalin pada bahan yang akan dikonsumsi. Salah satu upayanya adalah mereduksi formalin dalam bahan makanan tersebut dengan bahan alami yaitu bawang putih (*Allium sativum L.*). Bawang putih (*Allium sativum L.*) tergolong dalam famili *alliaceae*. Dengan kisaran tinggi tanaman 20-40 cm serta memiliki ciri pada umbi yaitu bau yang menyengat dan rasa yang tajam (Strika, dkk. 2017). Bawang putih mengandung sekitar 65% air, 28% karbohidrat (fruktan), 2,3% senyawa organosulfur, 2% protein (alliinase), 1,2% asam amino bebas (arginine) dan 1,5% serat (Santhosha, dkk. 2013). Asia Tengah adalah tempat asal bawang putih dan telah menjadi salah satu tanaman budidaya paling awal. Bawang putih memiliki aroma yang khas, dihasilkan dari sulfur yang terkandung dalam bawang putih (Strika, dkk.2017).

Pada penelitian kualitatif senyawa fitokimia saponin yang dilakukan oleh Harningsih dan Susilowati (2015) didapatkan hasil bawang putih (*Allium sativum L.*) mengandung saponin. Senyawa saponin yang terkandung dalam bawang putih memiliki kemampuan menurunkan kadar

formalin dengan cara perendaman. Mekanismenya adalah melalui reaksi saponifikasi atau pembentukan sabun dimana sabun tersebut termasuk dalam kelompok surfaktan (Gusviputri, 2013).

Berdasarkan penelitian sebelumnya telah banyak upaya menurunkan formalin menggunakan bahan alami yang mengandung saponin. Menurut Daniela, dkk. (2018) sari lidah buaya 100% dapat menurunkan kadar formalin sebesar 57,05% dengan kadar sebelumnya 84,214 mg/kg menjadi 36,163 mg/kg. Menurut Burhan (2020) adanya penurunan terbaik untuk konsentrasi formalin pada ikan teri nasi terjadi pada konsentrasi sari pandan 85% dengan penurunan kadar sebesar 40,243%. Menurut Harningsih dan Susilowati (2015) penurunan kadar formalin tertinggi diperoleh konsentrasi 10% pada air garam yang ditambahkan ekstrak bawang putih (*Allium sativum L.*) 20% yaitu sebesar 82,91%.

Berdasarkan permasalahan di atas peneliti merasa perlu adanya penelitian untuk meminimalisir kadar formalin pada ikan asin Jambal Roti terutama yang diperjualbelikan di Bandar Lampung dengan bahan – bahan alami yang mudah dijumpai sehingga ikan asin tersebut layak dikonsumsi. Dari hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan kemampuan saponin dalam mereduksi formalin, maka penelitian ini bertujuan untuk melihat efektivitas variasi konsentrasi larutan bawang putih dan variasi waktu perendamannya dalam mereduksi formalin pada sampel ikan asin yang dijual di Bandar Lampung. Dengan dilaksanakannya penelitian ini, diharapkan masyarakat dapat memanfaatkan bawang putih sebagai bahan alami yang dapat meminimalisir kadar formalin pada ikan asin dengan metode yang praktis yaitu perendaman menggunakan larutan bawang putih.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berapa konsentrasi larutan bawang putih yang mempunyai kemampuan terbaik dalam mereduksi formalin pada ikan asin jambal roti?
2. Berapa waktu perendaman ikan asin jambal roti menggunakan bawang putih yang mempunyai kemampuan terbaik dalam mereduksi formalin?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui efektivitas larutan bawang putih sebagai pereduksi formalin pada ikan asin Jambal Roti.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui kadar formalin pada ikan asin Jambal Roti sebelum perendaman dengan larutan bawang putih.
- b. Mengetahui kadar formalin pada ikan asin Jambal Roti sesudah perendaman dengan larutan bawang putih.
- c. Mengetahui efektivitas konsentrasi larutan bawang putih dan waktu perendamannya dalam mereduksi formalin pada ikan asin Jambal Roti.
- d. Menentukan konsentrasi larutan bawang putih dan waktu perendaman ikan asin Jambal Roti yang efektif sebagai pereduksi formalin.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan memberi pengetahuan sebagai referensi keilmuan dalam bidang kajian terutama yang berkaitan dengan efektivitas bawang putih sebagai pereduksi formalin pada ikan asin jambal roti.

2. Manfaat Aplikatif

a. Bagi Penulis

Penelitian ini diharapkan bisa bermanfaat untuk menambah pengalaman belajar dan memperkaya pengetahuan peneliti terkait efektivitas bawang putih sebagai pereduksi formalin.

b. Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan kepada masyarakat tentang cara menurunkan kadar formalin pada ikan asin jambal roti menggunakan larutan bawang putih.

c. Bagi Institusi

Memberi referensi dan sebagai bahan dasar penelitian lebih lanjut.

E. Ruang Lingkup

Penelitian ini dibidang Toksikologi, dengan jenis penelitian eksperimental yaitu mengetahui efektivitas larutan bawang putih (*Allium sativum L.*) dalam menurunkan kadar formalin pada ikan asin Jambal Roti. Variabel penelitian ini yaitu variabel bebas berupa konsentrasi larutan bawang putih dengan konsentrasi 30%, 40%, 50% dengan variasi waktu perendaman 30, 40, dan 50 menit dan variabel terikatnya yaitu kadar formalin pada ikan asin Jambal Roti. Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Tanjung Karang. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2024. Populasi berupa ikan asin yang dijual di salah satu pasar modern yang ada di Bandar Lampung. Penelitian ini menggunakan pemeriksaan kuantitatif dengan mengukur kadar formalin menggunakan alat spektrofotometri *Uv-Vis*. Data analisis yang digunakan yaitu *two – way anova*.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Ikan Asin Jambal Roti

Ikan asin jambal roti adalah ikan asin fermentasi, jambal roti menjadi ikan asin yang cukup disenangi serta bernilai ekonomis tinggi. Ikan asin jambal roti diolah dalam bentuk kering dan lembab. Ikan yang diolah menjadi jambal roti umumnya adalah ikan manyung (*Arius thalassinus*). Ikan ini memiliki tekstur seperti roti sehingga disebut jambal roti. Terdapat dua jenis ikan jambal roti yaitu yang memiliki rasa tawar dan asin (Badan POM,2017).

Terdapat dua jenis ikan manyung yang digunakan dalam pembuatan jambal roti, yaitu ikan manyung yang telah didinginkan dengan es. Ikan yang telah melalui proses pembekuan akan melalui proses pelayuan yang bertujuan agar daging ikan tidak menyusut akibat pembekuan selama dikapal sehingga pori-pori jaringan ikan membesar dan daging ikan menjadi empuk serta memiliki bau khas ikan asin jambal roti (Badan POM,2017).

Ikan asin jambal roti memiliki prinsip pengolahan yang sama pada ikan asin pada umumnya, yaitu tahap penggaraman dan pengeringan. Perbedaannya dengan ikan asin lain ialah sebelum dilakukan tahap pengeringan, ikan jambal roti akan difermentasi terlebih dahulu. Setelah itu dijemur di udara terbuka dengan mengandalkan sinar matahari (Badan POM,2017).



Sumber : www.idntimes.com

Gambar 2.1. Ikan Asin Jambal Roti

2. Bahan Tambahan Pangan (BTP)

Bahan Tambah Pangan disingkat BTP merupakan bahan yang digunakan untuk mempengaruhi sifat dan bentuk pangan (Permenkes, 2012). Menurut permenkes tahun 1999 BTP adalah bahan yang seringkali bukan bagian dari khas makanan, ada yang mempunyai nilai gizi dan tidak, serta ditambahkan pada makanan dengan tujuan memodifikasi perlakuan pada makanan (Cahyadi, 2008).

Permenkes No. 033 Tahun 2012 menyebutkan, bahan tambahan pangan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- a. BTP tidak untuk dimakan secara terpisah dengan bagian pakan pokok dan atau tidak dimakan secara langsung.
- b. BTP bisa mempunyai nilai gizi atau tidak mempunyai nilai gizi, BTP ditambahkan untuk maksud teknologis pada semua perlakuan terhadap pangan.
- c. BTP tidak masuk dalam cemaran atau bahan yang dimasukkan ke dalam pangan untuk mengikat nilai gizi atau menambah nilai gizi (Cahyadi, 2008).

3. Klasifikasi Bahan Tambahan Pangan

Disebutkan dalam Permenkes No. 033 Tahun 2012, BTP terdiri atas bahan yang boleh digunakan dan tidak boleh digunakan.

- a. Bahan Tambah Pangan yang Digunakan

Tabel 2.1. Bahan Tambah Pangan yang Digunakan

No.	Golongan Bahan Tambahan Pangan
1.	Antibuih (<i>antifoaming agent</i>)
2.	Antikempal (<i>anticaking agent</i>)
3.	Antioksidan (<i>Antioxidant</i>)

4. Bahan pengkarbonasi (*Carbonating agent*)
 5. Garam pengemulsi (*Emulsifying salt*)
 6. Gas untuk kemasan (*Packaging gas*)
 7. Humektan (*Humectant*)
 8. Pelapis (*Glazing agent*)
 9. Pemanis (*Sweetener*)
 10. Pembawa (*Carrier*)
 11. Pembentuk gel (*Gelling agent*)
 12. Pembuih (*Foaming agent*)
 13. Pengatur keasaman (*Acidity regulator*)
 14. Pengawet (*Preservative*)
 15. Pengembang (*Raising agent*)
 16. Pengemulsi (*Emulsifier*)
 17. Pengental (*Thickener*)
 18. Pengeras (*Firming agent*)
 19. Penguat rasa (*Flavour enhancer*)
 20. Peningkat volume (*Bulking agent*)
 21. Penstabil (*Stabilizer*)
 22. Peretensi warna (*Colour retention agent*)
 23. Perisa (*Flavouring*)
 24. Perlakuan tepung (*Flour treatment agent*)
 25. Pewarna (*Colour*)
 26. Propelan (*Propellant*)
 27. Sekuestran (*Sequestrant*)
-

b. Golongan Bahan Tambahan Pangan yang Dilarang

Tabel 2.2. Golongan Bahan Tambahan Pangan yang Dilarang

No.	Bahan Tambahan Pangan Yang Dilarang Permenkes
1.	Asamborat dan senyawanya (<i>Boric acid</i>)
2.	Asam salisilat dan garamnya (<i>salicylic acid and its salt</i>)
3.	Dietilpirokarbonat (<i>diethylpyrocarbonate, DEPC</i>)
4.	Dulsin (<i>Dulcin</i>)
5.	Formalin (<i>Formaldehyd</i>)
6.	Kaliumbromat (<i>Pottasium bromate</i>)
7.	Kaliumklorat (<i>Pottasium chlorate</i>)
8.	Natriumtetraborat (<i>boraks</i>)
9.	Kloramfenikol (<i>Chlorampenicol</i>)
10.	Minyak nabati yang dibrominasi (<i>brominated vegetable oils</i>)
11.	Nitrofurazon (<i>nitrofuranzone</i>)
12.	Dulkamara (<i>Dulcamara</i>)
13.	Kokain (<i>Cocaine</i>)
14.	Nitrobenzen (<i>Nitrobenzene</i>)
15.	Sinamilantranilat (<i>Cinnamylanthranilate</i>)
16.	Dihidrosafrol (<i>Dyhidrosafrole</i>)
17.	Biji tonka (<i>Tonka bean</i>)
18.	Minyak kalamus (<i>Calamus oil</i>)
19.	Minyak tansi (<i>Tansy oil</i>)
20.	Minyak sassafras (<i>Sassafras oil</i>)

4. Bahan Pengawet

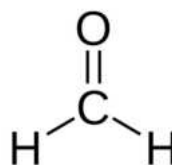
Bahan pengawet merupakan bahan kimia yang dimasukkan ke dalam pabrikasi makanan, minuman, obat-obatan cat, sampel biologis, kosmetika, kayu dan barang lainnya untuk menghentikan proses penguraian karena

pertumbuhan mikroba atau karena perubahan kimiawi yang merusak suatu produk (Cahyadi, 2008).

Bahan pengawet ialah bahan pangan yang digunakan untuk mencegah/menghambat proses kerusakan pangan seperti fermentasi dan pengasaman yang terjadi karena pertumbuhan mikroorganisme (Cahyadi,2008), namun ada bahan pengawet yang dilarang untuk ditambahkan kedalam pangan yaitu formaldehid (Permenkes, 2012).

5. Formalin

Formalin membawa efek negatif bagi kesehatan tubuh dan merupakan salah satu BTP yang dilarang penggunaannya dalam pangan (Permenkes, 2012). Bahan pengawet formalin mampu menghambat/mencegah terjadinya pembusukan, fermentasi, pengasaman dan penguraian yang disebabkan mikroorganisme pada pangan. Formalin biasanya dipakai sebagai pengawet makanan yang mudah rusak atau makanan yang disenangi oleh jamur dan bakteri sebagai media tumbuhnya (Mobonggi, dkk. 2014).



Sumber: upload.wikimedia.org
Gambar 2.5. Struktur Kimia Formalin.

Formaldehid merupakan bahan kimia yang mempunyai banyak kegunaan, tetapi tidak diperbolehkan jika digunakan sebagai bahan makanan, namun ada dugaan bahwa formaldehid digunakan sebagai pengawet dalam pembuatan makanan. Formalin, formol, atau mikrobisida merupakan nama dagang untuk larutan formaldehid dengan rumus molekul CH_2O mengandung 37% gas formaldehid dalam air. (Tampubolon,2019).

Ikan yang diberi air akan sangat mudah menyerap formalin karena formalin memiliki sifat mudah terhomogenisasi dalam air. Daging ikan yang sudah terendam formalin akan mengalami kekakuan karena formalin akan mengeluarkan sel daging ikan. Hal ini akan menyebabkan bentuk ikan bisa bertahan lebih lama dan sifat formalin yang dapat membunuh

mikroorganisme membuat ikan tidak akan melewati proses pembusukan (Rahmawati, 2017).

Formalin bisa masuk ke dalam tubuh manusia melalui jalur pernafasan, kulit yang terpapar formalin atau melalui jalur makanan dan minuman yang telah diberi formalin. Formalin yang ditambahkan ke dalam makanan bertujuan untuk menghambat bakteri berkembang biak, mempertahankan bentuk makanan, melindungi makanan dari penguraian karena terkontaminasi mikroorganisme. (Cahyadi, 2008).

Menurut Lembaga internasional untuk penelitian kanker *International Agency for Research on Cancer* (IARC) formalin memiliki senyawa yang dapat mengaktifkan pertumbuhan sel-sel kanker sehingga disebut karsinogen. Di dalam tubuh manusia formalin akan menghancurkan runtutan protein atau RNA untuk membentuk DNA. Jika susunan protein hancur maka akan terbentuk sel-sel kanker. Hal ini membutuhkan waktu yang lama tetapi lambat laun ketika tubuh menerima pasokan formalin secara terus menerus akan ada kemungkinan terjadinya kanker (Murtini, 2006).

6. Ciri-ciri Ikan Asin Berformalin dan Tidak Berformalin

1) Ciri-ciri Ikan Asin Berformalin

Ikan asin berformalin memiliki ciri-ciri seperti tidak mengalami kerusakan selama satu bulan lebih pada suhu 250° C, memiliki tampilan yang bersih dan warna yang terang, tidak memiliki aroma khas ikan asin, serta tidak dihinggapi lalat (Mirna, 2016).

2) Ciri-ciri Ikan Asin Tanpa Formalin

Ikan asin tanpa formalin relatif memiliki waktu simpan yang singkat yaitu sekitar 10-20 hari dalam suhu ruang, jika lebih dari waktu tersebut ikan asin akan mudah ditumbuhi jamur dan menjadi media mikroorganisme sehingga cepat terjadi penguraian. Ikan asin tanpa formalin memiliki fisik yang pucat atau warn alami ikan, bertekstur lembut, renyah saat digoreng, dan memiliki aroma khas ikan asin. Tidak adanya bahan kimia pada ikan asin membuat lalat hinggap dan bahkan bertelur pada permukaan ikan asin (Pipit, 2005).

7. Toksisitas Formalin

a. DATA TOKSISITAS

- LD₅₀ (oral, tikus) = 100 mg/kg
- LD₅₀ (oral, mencit) = 42 mg/kg
- LD₅₀ (oral, marmut) = 260 mg/kg
- LD₅₀ (oral, kelinci) = 270 ul/kg
- LD₅₀ (subkutan, tikus) = 420 mg/kg
- LD₅₀ (intravena, tikus) = 87 mg/kg (website Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan)
- LC₅₀ dengan waktu inhalasi 4 jam (tikus) = 578 mg/kg (480 ppm)
- LC₅₀ dengan waktu inhalasi 30 menit (tikus) = 984 mg/kg (816 ppm) (website OECD SIDS).

b. DATA KARSINOGENISITAS

- Menurut *International Agency for Research on Cancer* (IARC) formalin bersifat Karsinogenik pada manusia (Kelas 1)
- Menurut *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (ACGIH) Menyebabkan kanker pada manusia (Kelas A2)

c. BATAS PAPARAN

- *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA): 0,75 ppm
- *OSHA Short Term Exposure Limit* : 2 ppm 15 menit
- *Occupational Safety and Health Management Systems* (OSH) : 0,5 ppm
- *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* ACGIH *ceiling concentrations*: 0,3 ppm (0,37 mg/m³)
- *National For Occupational Safety and Health* (NIOSH) direkomendasi TWA/batas paparan 0,016 ppm 10 jam
- *National For Occupational Safety and Health* (NIOSH) direkomendasi *ceiling* 0,1 ppm 15 menit (website Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan)

8. Dampak Formalin Bagi Kesehatan

Dampak formalin pada kesehatan manusia dapat bersifat:

1. Akut

Paparan formalin dengan jumlah banyak pada rentang waktu pendek dapat berakibat pada kesehatan manusia seperti, sakit pada bagian dada, iritasi pada area yang terpapar formalin, rasa panas, nyeri perut, sakit tenggorokan, mual muntah dan sakit kepala. Jika konsentrasi formalin yang terpapar tubuh manusia terlampaui tinggi maka dapat mengakibatkan kematian (Yulianti,2007).

2. Kronik

Konsumsi formalin dalam jumlah sedikit tetapi terjadi dalam rentang waktu yang lama secara repetisi maka akan mengakibatkan terjadinya gangguan kesehatan seperti berkurangnya fungsi organ, berkurangnya fungsi saraf pusat, menstruasi yang tidak teratur dan dapat memicu pertumbuhan sel kanker (Yulianti, 2007).

9. Bawang Putih (*Allium sativum L.*)



Sumber : Dokumen pribadi
Gambar 2.6. Bawang Putih.

Klasifikasi ilmiah :

- Kerajaan : *Plantae*.
- Divisi : *Magnoliophyta*.
- Kelas : *Liliopsida*.
- Ordo : *Asparagales*.
- Famili : *Alliaceae*.
- Upafamili : *Allioideae*.
- Bangsa : *Allieae*.
- Genus : *Allium*.
- Spesies : *A. sativum* (Untari,2010)

Bawang putih adalah tumbuhan berumbi lapis atau bersiung. Tumbuhan ini tumbuh secara berumpun dan tinggi daunnya sekitar 30-75 cm, jenis batang tumbuhan ini adalah batang semu dan berdaun dengan bentuk pelepah yang helainya pipih dan memanjang. Akar bawang putih berserabut kecil dengan jumlah yang banyak. Setiap umbi bawang putih terdiri dari beberapa suing bawang dan umbi bawang tertutupi kulit tipis yang berwarna putih. Bawang putih tumbuh baik pada dataran tinggi namun saat ini telah banyak budidaya di dataran rendah. Pertumbuhan terbaik bawang putih adalah tumbuh di ketinggian 200-250 meter di atas permukaan laut (Untari,2010).

Komposisi bawang putih : Kandungan kimia dari umbi bawang putih per 100 gram adalah: Alisin 1,5% adalah bagian penting dengan kandungan antibiotik, Lemak 0,20 gram, Vitamin B1 0,22 miligram, Hidrat arang 23,10 gram, Vitamin C15 miligram, Kalsium 42 miligram, Kalori 95 kalori, Protein sebesar 4,5 gram, Posfor 134 miligram, Zat besi 1 miligram, Air 71 gram. Selain itu dari penelitian yang sudah dilakukan, dalam umbi bawang putih terkandung zat aktif alicin, enzim alinase, germanium, sativine, sinistrine, selenium, scordinin, nicotinic acid (Untari,2010).

Berdasarkan hasil identifikasi melalui metode *Liquid Chromatography Mass Spectrometry* (LCMS), terdapat 15 senyawa saponin yang terkandung dalam bawang putih lokal yaitu kelompok senyawa non sulfur sebesar 2,4% dari jumlah total senyawa aktif yang terkandung dalam bawang putih lokal. Terdapat 2 macam saponin dalam bawang putih yang telah diidentifikasi yaitu saponin steroid dan saponin triterpenoid. Dalam bawang putih lokal saponin steroid lebih banyak daripada triterpenoid, yaitu sebanyak 11 jenis atau 73% dari jumlah total saponin (Tabel 2.2) (Lukiati,2022).

Tabel 2.3. Macam dan pengelompokan saponin pada bawang putih lokal

Kelompok Saponin	Nama	<i>Retention Time</i> (RT)
Saponin Streoid	Laxogenin	20.035
	Gitogenin	21.404
	Eruboside B1	87.001
	Diosgenin	17.046
	Tigogenin	17.447
	Agigenin	22.751
	Isoeruboside	87.034

	Sativoside R2	90.121
	Proteoruboside B1	97.435
	Sativoside R1	108.536
	Sativoside B1	117.094
Saponin Triterpenoid	Squalene	13.367
	β Amyrin	19.319
	Lupeol	19.614
	24-Methylene Cycloartanol	22.154

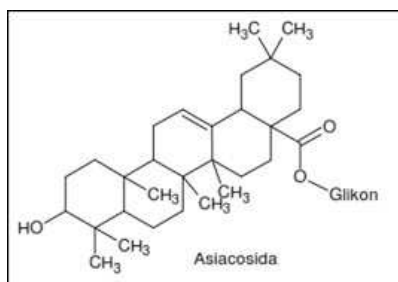
Sumber: Lukiati,2022

10. Saponin

Menurut Sirohi, (2014) saponin merupakan sabun atau glikosida alami yang memiliki sifat aktif permukaan yang karakternya amfifilik, memiliki berat molekul besar dan susunan molekulnya tersusun dari aglikon steroid dan triterpen yang dikenal dengan nama sapogenin dan glikon yang memiliki satu atau lebih susunan gula (Pangestu,2019).

Saponin memiliki ciri utama ketika dicampurkan ke dalam air maka akan terbentuk buih busa. Saponin sering dijumpai pada bentuk glikosida sebagai amphipatic glycoside yang berarti saponin memiliki karakter suka air (hidrofilik) dan larut dalam minyak (lipofilik), seperti sabun. (Nugroho,2017).

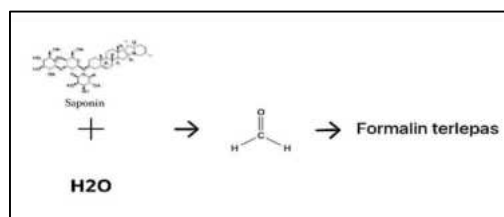
Berat molekul saponin adalah 414,6231 gram/mol dan $C_{27}H_{42}O_3$ merupakan rumus molekulnya. Titik didih saponin cukup tinggi sampai menyentuh angka $158^{\circ}C$ dan densitas $0,5 \text{ g/cm}^3$ pada suhu $20^{\circ}C$ (Santosa dkk,2018).



Sumber: repository.poltekkespim.ac.id
Gambar 2.7. Struktur molekul saponin

Menurut Gusviputri (2013), reaksi saponifikasi (proses pembentukan sabun) diketahui dapat menekan kadar formalin dimana salah satu golongan zat surfaktan yaitu sabun terdapat didalamnya. Zat surfaktan pada saponin bersifat amfipatik yaitu memiliki gugus hidrofobik (non polar) dan hidrofilik (polar) yang dapat mengikat partikel formaldehida dengan mekanisme mengurangi

tegangan permukaan menjadi sangat rendah sehingga menghasilkan larutan sabun (surfaktan) yang memiliki kemampuan lebih baik sebagai pembersih dibandingkan air saja. Setelah saponin mengikat formalin, saponin akan larut dan membentuk misel (*micelles*). Bagian kepala misel yang berbentuk bulat dan lonjong serta mengarah keluar berinteraksi dengan air dan formalin (bersifat polar) menunjukkan bahwa formalin terselubungi sehingga dapat larut bersama dengan air. Berikut reaksi saponifikasi formalin.



Sumber : upload.wikimedia.org

Gambar 2.8. Reaksi Saponifikasi

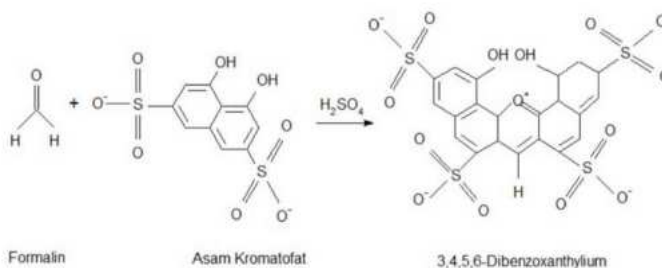
11. Destilasi

Prinsip dasar distilasi uap adalah mendistilasi campuran senyawa dibawah titik didih dari masing-masing senyawa campurannya. Selain itu distilasi uap dapat digunakan untuk campuran yang tidak larut dalam air disemua temperatur, tetapi dapat didistilasi dengan air. Hal ini dilakukan dengan cara mengalirkan uap air ke dalam campuran sehingga bagian yang dapat menguap berubah menjadi uap pada temperatur yang lebih rendah daripada dengan pemanasan langsung (Jayanuddin, 2011).

12. Reaksi Formalin dengan Asam Kromatofat

Asam kromatofat digunakan untuk mengikat formalin agar terlepas dari bahan. Kelebihan dari metode asam kromatofat adalah asam kromatofat dapat bereaksi secara selektif terhadap formaldehida. Sedangkan kelemahan dari metode ini yaitu menggunakan asam sulfat panas yang berbahaya dan korosif. Senyawa formalin apabila ditambah dengan asam kromatofat dalam asam sulfat disertai dengan pemanasan beberapa menit akan terjadi pewarnaan violet (lembayung). Reaksi asam kromatofat mengikuti prinsip kondensasi senyawa fenol dengan formaldehida membentuk senyawa (3,4,5,6-dibenzoxanthylum). Pewarnaan pada senyawa tersebut disebabkan terbentuknya gugus kromofor yang terbentuk serta gugus oksonium yang

stabil karena mesomeri. Senyawa tersebut juga memiliki ikatan terkonjugasi yang berselang seling pada seluruh bagian senyawa tersebut sehingga memungkinkan terjadinya delokalisasi elektron yang menyebabkan senyawa yang terbentuk semakin stabil (Nita Rosita , 2020).



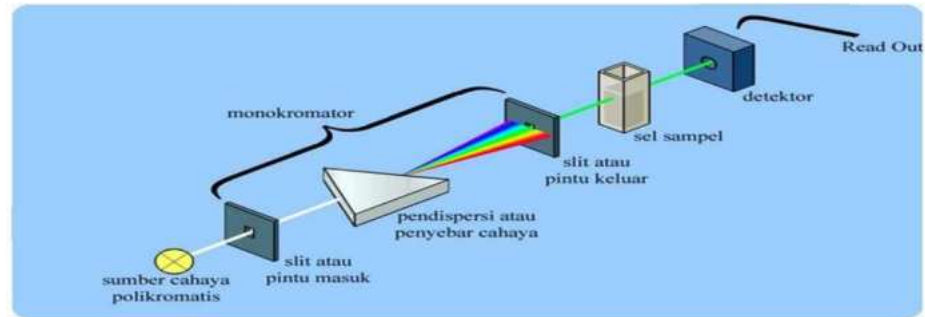
Sumber : Nita Rosita , 2020

Gambar 2.9 Reaksi Formalin Dengan Asam Kromatofat

13. Spektrofotometer *UV-Vis*

Spektrofotometer merupakan alat yang dipakai sebagai pengukur energi relatif Ketika energi dipantulkan untuk fungsi spektrum panjang pada gelombang tertentu, lalu fotometri merupakan perangkat untuk menghitung penyerapan intensitas cahaya. Spektrofotometer *Uv-vis* merupakan metode instrumen yang terbanyak digunakan pada analisis kimia guna mengidentifikasi senyawa berdasarkan absorbansi foton (Irawan,2019).

Spektrofotometer *Uv-vis* atau spektrofotometer ultraviolet-sinar tampak menggunakan cahaya yang memiliki panjang gelombang 180-380 nm untuk daerah *UV* dan 380-780 nm untuk sinar pada daerah *visible*. Spektrofotometer memiliki 2 jenis yaitu, was berkas rangkap (*double beam*) dan berkas tunggal (*single beam*). Perbedaan pada kedua jenis tersebut adalah pada spektrofotometer *double beam* yang mana pengukuran dapat dilakukan dalam satu waktu antara kuvet berisi larutan contoh atau standar dan kuvet yang berisi blangko dalam satu ruang sehingga pembacaan serapan zat tidak terdampak oleh perubahan tegangan listrik karena blangko dan zat yang diuji pada saat yang bersamaan. Pada umumnya sistem spektrofotometer terdiri atas sumber radiasi, monokromator, sel, foto sel, detektor, dan tampilan (*display*) (Warono,2013).



Sumber : Suhartati,2017

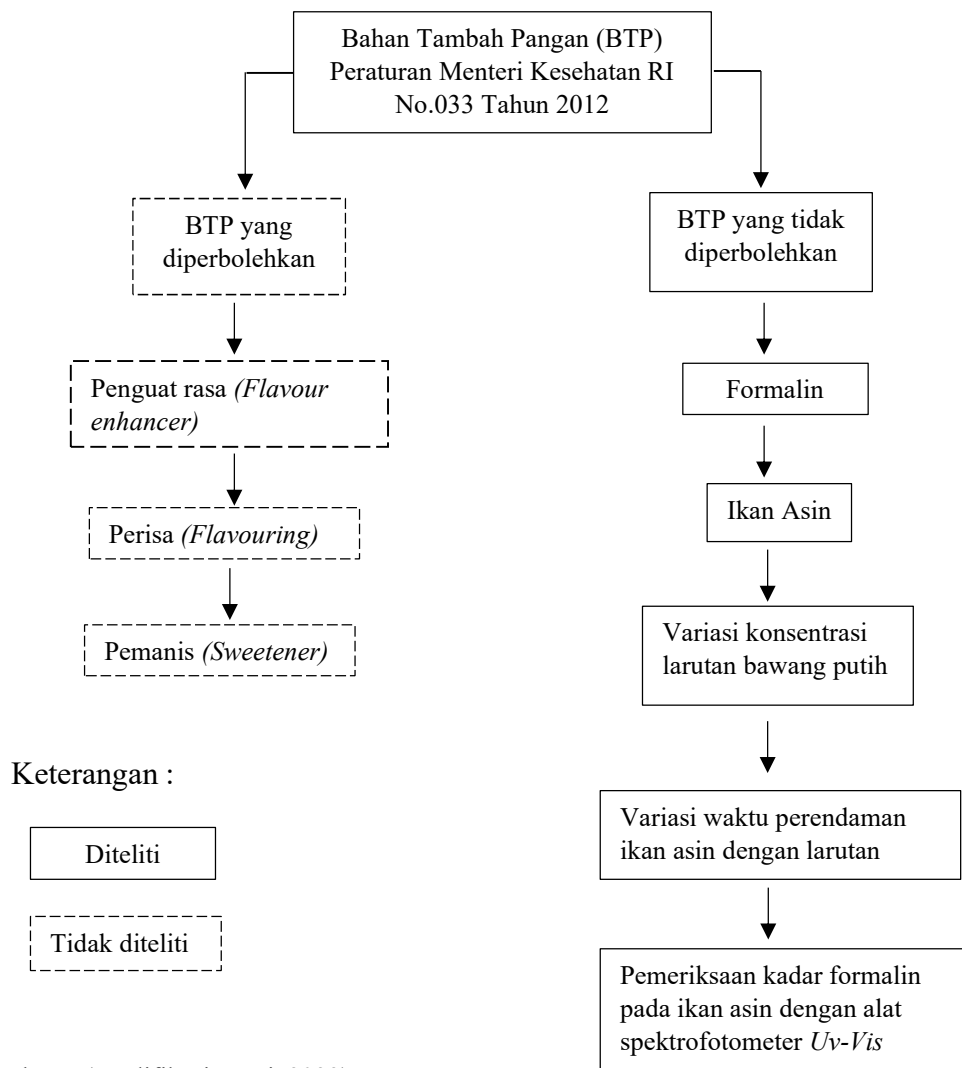
Gambar 2.10. Diagram alat spektrofotometer *UV-vis (single beam)*

Spektrofotometri terdiri dari :

1. Monokromator yang berfungsi memproduksi radiasi monokromatis yang didapatkan melalui kuvet yang berisi sampel dan blangko dalam satu waktu dengan bantuan cermin berputar (Warono,2013).
2. Kuvet yaitu wadah /*well* untuk menempatkan sampel yang akan diperiksa.
3. Direktor berfungsi untuk mentransformasi energi radiasi yang jatuh menjadi besaran yang dapat diukur.
4. Amplifier berfungsi sebagai penguat arus listrik.
5. Rekorder adalah alat untuk mencatat, dapat berupa angka/gambar (Susanti,2010).

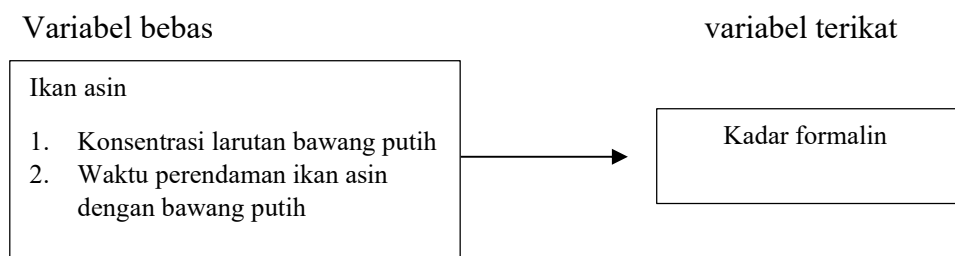
B. Kerangka Teori

Bagan 2.1. Kerangka Teori



C. Kerangka Konsep

Bagan 2.2. Kerangka Konsep



D. Hipotesis

H₀ : Perendaman ikan asin jambal roti dengan variasi konsentrasi larutan bawang putih dan variasi waktu perendaman tidak dapat menurunkan kadar formalin.

H₁ : Perendaman ikan asin jambal roti dengan variasi konsentrasi larutan bawang putih dan variasi waktu perendaman dapat menurunkan kadar formalin

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Metode penelitian yang dipakai dalam penelitian ini yaitu eksperimen dengan jenis *Pre-Eksperimen* yang bertujuan untuk meninjau adakah perbedaan kadar formalin pada ikan asin jambal roti sebelum sesudah perlakuan perendaman ikan asin jambal roti dengan larutan bawang putih. Pemeriksaan kadar formalin diukur secara kuantitatif dengan alat spektrofotometer *Uv-vis*. Pada penelitian ini terdapat dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas yaitu perendaman dengan waktu bervariasi antara lain, 30,40 dan 50 menit serta perbedaan konsentrasi larutan bawang putih 30%, 40% dan 50%. Variabel terikatnya yaitu kadar formalin pada sampel ikan asin jambal roti.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di salah satu pasar modern Bandar Lampung dan pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium Kimia jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Tanjung Karang.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei - Juni 2024.

C. Subjek Penelitian

1. Populasi

Populasi sampel penelitian didasarkan oleh jumlah pasar modern yang menjual ikan asin jambal roti di Bandar Lampung.

2. Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sampel ikan asin jambal roti yang dijual di pasar modern. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *random sampling*. Pengulangan

eksperimen diketahui dari perhitungan rumus *Federer* dengan 1 kontrol serta 9 kelompok perlakuan sebagai berikut :

Tabel 3.1. kontrol dan 9 kelompok perlakuan pada sampel

Kontrol	Aquades		
	30%	40%	50%
Konsentrasi Larutan Bawang Putih	30 menit	30 menit	30 menit
Waktu Perendaman	40 menit	40 menit	40 menit
	50 menit	50 menit	50 menit

Dari 9 kelompok tersebut didapatkan angka pengulangan eksperimen menggunakan rumus *Federer* sebagai berikut :

Keterangan : t = jumlah perlakuan

r = jumlah pengulangan

$$(t-1)(r-1) \geq 15$$

$$(r-1)(9-1) \geq 15$$

$$(r-1) \geq 15/8$$

$$(r-1) \geq 1,8$$

$$r \geq 2,8 = 3$$

Hasil tersebut menunjukkan bahwa dilakukan 3 kali pengulangan eksperimen pada penelitian ini.

D. Variabel dan Definisi Operasional Penelitian

Tabel 3.2. Variabel dan Definisi Operasional Penelitian

Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
1. Independen					
Ikan Asin	Ikan asin jambal roti yang dijual di pasar	Observasi	Indra penglihatan	Ikan jambal roti dari pasar	Nominal
Perendaman larutan bawang putih	Larutan bawang putih adalah larutan yang dibuat dengan campuran bawang putih halus dan aquadest	Dengan perhitungan $n : \% = b/v$	Neraca elektrik	%	Rasio
Waktu perendaman	Waktu perendaman adalah rentang masa yang digunakan untuk perendaman ikan asin jambal roti dengan larutan bawang putih dengan variasi waktu 30, 40, dan 50 menit	<i>Stopwatch</i>	Observasi	Menit	Rasio
2. Dependen					
Kadar formalin	Konsentrasi formalin pada ikan asin sebelum perendaman dengan larutan bawang putih dan sesudah perendaman dengan larutan bawang putih	Menggunakan alat Spektrofotometer <i>Uv-Vis</i>	Spektrofotometer <i>Uv-Vis</i>	ppm	Rasio

E. Pengumpulan Data

Peneliti melakukan pengambilan sampel berupa ikan asin jambal roti di pasar modern, menggunakan teknik *random sampling*. Berikut prosedur kerja penelitian:

1. Alat dan Bahan

a. Alat

Spektrofotometer *Uv-visible*, kuvet, label, perangkat destilasi, heating mantel, mortal dan alu, corong, beaker glass 250 mL dan 100 mL, gelas ukur 200 ml, neraca analitik, labu ukur 50 mL dan 100 mL, tabung reaksi, rak tabung reaksi, cawan porselin, hot plate, labu alas bulat, erlenmayer 250 ml, pipet ukur 1 mL, 5 mL, 25 mL, bulp pipet.

b. Bahan

Bawang putih, aquades, formalin 37%, asam kromatofat, asam fospat dan sampel ikan asin jambal roti.

2. Prosedur Kerja

a. Cara Penganbilan Sampel

Disiapkan wadah yang bersih dan kering kemudian beri kode pada wadah, kode berisi keterangan lokasi, waktu dan tanggal pengambilan sampel. Setelah pengambilan sampel dilakukan maka sampel dibawa ke laboratorium untuk pemeriksaan secara klinis.

b. Perendaman Ikan Asin dengan Formalin

Sampel ikan asin jambal roti direndam menggunakan larutan formalin 1% dari formalin 37% didalam wadah hingga terendam sepenuhnya selama 60 menit.

c. Pembuatan Larutan Bawang Putih

Bawang putih dikupas lalu dicuci bersih kemudian dihaluskan dengan cara ditumbuk yang kemudian ditimbang seberat 30 gr, 40 gr, dan 50 gr. Kemudian dilarutkan dengan aquades 100 ml sehingga didapatkan konsentrasi 30%, 40%, dan 50% (Gumilar, dkk. 2021).

d. Pembuatan Larutan Baku Induk Formalin

Pipet sebanyak 0,27 mL larutan formalin 37%, lalu larutan tersebut dimasukkan ke dalam labu ukur 1000 mL dan tambahkan aquadest hingga tanda tera (tanda batas labu ukur) dan diperoleh larutan baku 1000 ppm

e. Pembuatan Larutan Standar Formalin

a) Larutan Standar Formalin 100 ppm

Larutan standar formalin 100 ppm dibuat dari pengenceran larutan induk 1000 ppm sebanyak 10 mL, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL, tambahkan aquadest hingga tanda batas, kemudian lakukan proses homogenisasi.

b) Larutan Standar Seri Formalin 10,8,6,4,2,1 ppm

- 1) Larutan standar formalin 100 ppm yang sudah dibuat diencerkan dengan konsentrasi 10 ppm, 8 ppm, 6 ppm, 4 ppm, 2 ppm, dan 1 ppm lalu masukkan ke dalam labu ukur 100 mL, kemudian tambahkan aquades 100 mL.
- 2) Ambil 5 mL masing-masing larutan standar kemudian masukkan ke dalam tabung reaksi dan tambahkan asam kromatofat sebanyak 5 mL pada tiap konsentrasi dan homogenkan
- 3) Panaskan dengan penangan air selama 15 menit
- 4) Lalu pipet larutan masukkan ke dalam kuvet
- 5) Ukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer *Uv-Vis*.

3. Penentuan Panjang Gelombang Maksimal

Digunakan larutan seri 10 ppm dan diukur absorbansinya pada rentang panjang gelombang 500-600 nm dengan alat spektrofotometer *Uv-Vis* (manoppo, dkk. 2014).

4. Pembuatan Kurva Kalibrasi

Pembacaan kadar formalin dilakukan dengan mencari konsentrasi sampel menggunakan metode kurva kalibrasi, yaitu kurva yang menghubungkan antara absorban dengan konsentrasi standar. Kurva kalibrasi ini selanjutnya dipakai untuk mengalurkan absorban yang dibentuk dari larutan sampel. Setelah absorban diperoleh dari larutan sampel maka untuk menetapkan konsentrasinya maka digunakan rumus regresi linear berdasarkan kurva kalibrasi. Data hasil pengujian larutan standar dimasukkan kedalam tabel berikut ini. Penentuan

absorbansi formalin pada sampel menggunakan persamaan regresi linear, dengan rumus :

$$y = bx + a.$$

Keterangan :

y = Absorban larutan sampel

x = Konsentrasi larutan sampel

a = Koefisien regresi

b = Koefisien regresi (Purnama, dkk. 2020).

5. Pembuatan Larutan Sampel Sebelum Direndam dengan Larutan Bawang Putih
 - a. Sampel ikan asin jambal roti dihaluskan lalu ditimbang sebanyak 20 gr
 - b. Selanjutnya dimasukkan ke dalam labu destilat, ditambahkan 100 mL aquades serta larutan asam fospat 10% sebanyak 1 mL
 - c. Labu destilat dihubungkan dengan pendingin kemudian didestilasi.
 - d. Hasil destilasi ditampung dengan erlenmeyer
 - e. Hasil destilasi kemudian diencerkan dari kadar semula 10.000 ppm menjadi 100 ppm lalu diencerkan lagi menjadi 10 ppm
 - f. Ambil hasil pengenceran sebanyak 5 mL lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi
 - g. Kemudian tambah 5 mL asam kromatofat
 - h. Panaskan selama 15 menit lalu dinginkan
 - i. Dipipet lalu dimasukkan ke dalam kuvet
 - j. Diukur absorbansinya dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 574 nm
 - k. Kemudian hitung kadar formalin
6. Proses Perendaman Ikan Asin Jambal Roti dengan Larutan Bawang Putih
 - a. Timbang 50 gr ikan asin jambal roti sebanyak lalu masukkan ke dalam *beaker glass* 500 ml, beri label pada *beaker glass* lalu tuangkan masing-masing larutan bawang putih dengan konsentrasi yang telah ditentukan sebanyak 250 ml.
 - b. Siapkan dan nyalakan *stopwatch* untuk menghitung waktu perendaman.
 - c. Setelah waktu selesai, ambil ikan asin jambal roti lalu haluskan dengan alu dan mortal.

7. Pembuatan Larutan Sampel Sesudah Direndam dengan Larutan Bawang Putih
 - a. Sampel ikan asin Jambal Roti yang telah dilakukan perendaman dengan larutan bawang putih, dihaluskan dengan mortar dan alu
 - b. Setelah dihaluskan timbang sampel sebanyak 20 gr
 - c. Kemudian dimasukkan ke dalam labu destilasi, ditambahkan 100 mL aquades serta larutan asam phospat 10% sebanyak 1 mL
 - d. Labu destilat dihubungkan dengan pendingin dan didestilasi.
 - e. Hasil destilasi ditempatkan di erlenmayer
 - f. Hasil destilasi kemudian diencerkan dari kadar semula 10.000 ppm menjadi 100 ppm lalu diencerkan lagi menjadi 10 ppm
 - g. Diambil hasil pengenceran sebanyak 5 ml lalu dimasukan ke dalam tabung reaksi
 - h. Kemudian ditambah asam kromatofat sebanyak 5 mL
 - i. Dipanaskan selama 15 menit pada suhu 96°C lalu dinginkan
 - j. Lalu diukur absorbansinya dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 574 nm
 - k. Dilakukan sebanyak 3 kali.

F. Pengolahan dan Analisa Data

1. Pengolahan Data

Metode Pengolahan data dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

- a. Pemeriksaan data (*editing*) yaitu proses penelurusan kembali data sehingga diperoleh data yang sebenarnya
- b. Pemeriksaan kode (*coding*), proses pemberian kode atau tanda dengan bentuk angka atau bilangan pada masing-masing aspek yang akan diteliti.
- c. Pemasukan dan pengolahan data (*Entry*), data yang telah diberi kode diinput ke dalam database komputer atau master tabel lalu diolah dengan menggunakan aplikasi program statistik yaitu SPSS.
- d. *Tabulating*, data yang telah didapat selanjutnya dikelompokkan, dihitung dan dijumlahkan. Data tersebut kemudian ditampilkan dalam bentuk tabel.

- e. Pembersihan data (*cleaning*), melakukan pemeriksaan ulang data yang telah diinput untuk melihat apakah terdapat kekeliruan terutama pada ketepatan pengkodean yang telah dilakukan dengan pengetikan melalui komputer. Selanjutnya data dianalisis menggunakan bantuan menggunakan SPSS.
- f. *Computer output*, merupakan tahap akhir dari proses pengolahan data, dimana hasil analisis data yang diperoleh dari program SPSS komputer kemudian dicetak.

2. Analisis Data

a. Analisis Univariat

Analisa univariat adalah analisa data univariat terhadap variabel dari hasil penelitian dengan masing-masing waktu perendaman yang dilakukan pengulangan 3 kali kemudian diakumulasikan dan dihitung rata-ratanya.

b. Analisis Bivariat

Analisis bivariat adalah analisis yang dilakukan terhadap dua variabel yang diduga berhubungan atau berkorelasi (Notoadmojo, 2010). Pada penelitian ini analisis bivariat menggunakan uji *two way anova* untuk mengetahui perbedaan kadar formalin terhadap perlakuan perendaman ikan asin dengan larutan bawang putih dengan syarat data harus terdistribusi normal untuk mengetahui perbedaan kadar formalin ikan asin jambal roti sebelum dan sesudah perlakuan perendaman larutan bawang putih kadar formalin yang direndam larutan bawang putih dengan konsentrasi 20%, 30%, 40% 50% dan waktu 30, 40, 50 menit di laboratorium dan disajikan dalam bentuk tabel.

c. Anova

Analisis statistik Anova merupakan bagian dari metode analisis statistika yang sering dipakai untuk menguji perbandingan dua atau lebih rata-rata suatu data populasi atau sampel (Bustami,2014). Anova yang digunakan adalah *Two Way Anova* (analisis varian dua jalur) untuk menguji rata-rata atau pengaruh perlakuan dari suatu percobaan yang menggunakan dua variabel atau lebih (Payadnya & Jayantika,2018).

G. Ethical Clearance

Penelitian ini telah mendapatkan Keterangan Layak Etik No.440/KEPK-TJK/V/2024 Tanggal 21 Mei 2024 Poltekkes Kemenkes Tanjungkarang. Walaupun penelitian ini tidak memakai sampel manusia tetap dilakukan telaah secara etik untuk penanggulangan limbah bahan berbahaya yang digunakan dalam penelitian ini dengan penyerahan naskah proposal ke Komite Etik Poltekkes Kemenkes Tanjung Karang untuk diperiksa nilai kelayakannya.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

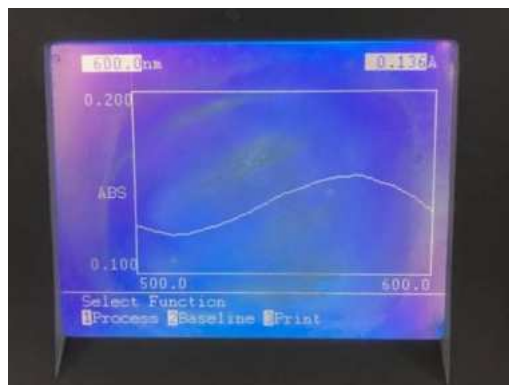
A. Hasil Penelitian

1. Uji Kuantitatif

Berdasarkan hasil pemeriksaan formalin pada ikan asin Jambal Roti yang telah diberi perlakuan perendaman formalin yang bertujuan untuk meninjau keefektifan larutan bawang putih dalam menurunkan kadar formalin dan dilakukan di Laboratorium Kimia Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Tanjung Karang pada tanggal 03 Juni 2024. Sampel dikelompokkan menjadi 9 perlakuan dengan 3 kali pengulangan dan didapatkan 27 sampel yang diuji secara kualitatif dengan spektrofotometer.

a. Penetapan Panjang Gelombang λ Max

Langkah awal dari penetapan kadar dengan metode spektrofotometri *uv-visible* adalah melakukan penetapan penentuan panjang gelombang maksimum, hal ini bertujuan agar absorbansi sampel berada pada panjang gelombang maksimum untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Pada penelitian ini digunakan formalin dengan konsentrasi 10 ppm untuk penetapan panjang gelombang maksimum dan diukur pada panjang gelombang 500-600 nm. Dari hasil penetapan tersebut, didapatkan hasil pengukuran panjang gelombang serapan maksimum dari larutan baku standar formalin adalah 574,0 nm.



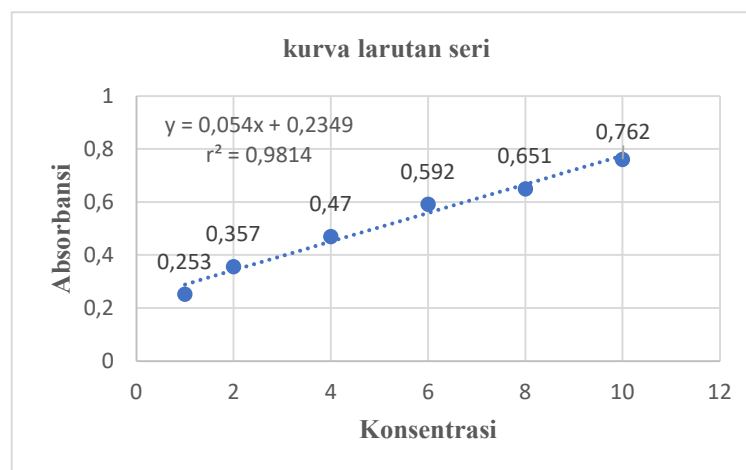
Gambar 4.1 Kurva λ max

b. Pembuatan Kurva Kalibrasi Larutan Baku Formalin

Dibuat larutan baku 100 ppm untuk mendapatkan kurva kalibrasi larutan baku formalin, hal ini ditentukan dengan membuat larutan seri dengan konsentrasi masing-masing 1 ppm, 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, dan 10 ppm yang kemudian diukur serapannya pada panjang gelombang 574 nm.

Konsentrasi (ppm)	Absorban
1	0,253
2	0,357
4	0,47
6	0,592
8	0,651
10	0,762

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Absorbansi Larutan Baku Formalin



Gambar 4.2 Kurva Baku Standar Formalin

Perhitungan kurva kalibrasi didapatkan persamaan regresi linier $y = 0,054x + 0,2349$ dengan koefisien korelasi (r^2) sebesar 0,9814. Persamaan regresi linier dinyatakan baik jika nilai r^2 yang diperoleh di atas 0,9 yang mendekati 1,0, korelasi mutlak akan memberikan $r = 1$ dan nilai r yang lebih rendah ditafsirkan baik ($r > 0,8$), sedang ($r > 0,6-0,79$), lemah ($0,4-0,59$), sangat lemah ($< 0,4$) (Sastroasmoro dan Ismael, 2011). Kurva kalibrasi formalin didapatkan nilai koefisien korelasi sebesar 0,9 (0,9814) yang artinya nilai koefisien korelasinya baik ($0,9814 > 0,8$). Semua konsentrasi larutan standar formalin yang dibuat menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi maka semakin besar absorbansi.

c. Kadar Formalin pada Sampel Ikan Asin Jambal Roti Sebelum Perlakuan

Kadar formalin pada ikan asin Jambal Roti di uji dengan metode spektrofotometri *uv-vis*. Hasil penetapan kadar formalin pada sampel dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Penetapan Kadar Formalin Sebelum Perlakuan Perendaman

Sampel	Kadar formalin (ppm)
	29.750

Berdasarkan hasil yang didapat, diketahui sampel ikan asin yang telah diberi perlakuan perendaman dengan formalin mengandung formalin dengan kadar 29.750 ppm. Kemudian sampel ini akan diuji dengan perlakuan perendaman dengan bawang putih.

2. Analisa Univariat

Peneliti melakukan uji kuantitatif menggunakan spektrofotometer *uv-vis*, untuk mengetahui kadar formalin pada sampel ikan asin Jambal Roti yang telah diberi perlakuan perendaman sampel menggunakan larutan bawang putih variasi konsentrasi 30%, 40%, 50% dengan variasi waktu masing – masing konsentrasi adalah 30 menit, 40 menit dan 50 menit. Uji kuantitatif disajikan dengan menjabarkan kadar awal sampel ikan asin Jambal Roti sebelum dan setelah dilakukan perendaman.

Kadar formalin pada sampel ikan Asin Jambal Roti di uji dengan metode spektrofotometri *uv-vis*. Hasil penetapan kadar formalin setelah perlakuan perendaman dengan larutan bawang putih dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Penetapan Kadar Sampel setelah Perendaman dengan Larutan Bawang Putih

Konsentrasi Larutan Bawang Putih (%)	Waktu Perendaman (menit)	Pengulangan			Rata – Rata
		I (ppm)	II (ppm)	III (ppm)	
30	30	4.483	4.520	4.205	4.403
40	30	5.168	5.057	5.112	5.112
50	30	4.557	4.631	4.538	4.575
30	40	4.112	4.316	3.816	4.081
40	40	4.427	4.668	4.409	4.501
50	40	4.112	4.372	4.205	4.230
30	50	3.464	3.724	3.001	3.396
40	50	3.001	2.742	2.835	2.859
50	50	2.724	2.983	2.853	2.855

Berdasarkan hasil yang telah didapat dari uji yang telah dilakukan di Laboratorium Kimia Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Tanjung Karang. Diketahui penurunan kadar formalin tertinggi terjadi setelah perlakuan perendaman dengan konsentrasi larutan bawang putih 50% dan waktu 50 menit. Dari kadar awal 29.750 ppm menjadi 9.520 ppm.

Uji kuantitatif disajikan dengan menjabarkan kadar awal sampel ikan jambal roti sebelum dan setelah dilakukan perendaman. Kadar formalin dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$K = \frac{x \cdot v}{w}$$

Keterangan :

K = kadar formalin dalam sampel (mg/kg)

x = konsentrasi sampel

v = volume sampel

w = berat sampel (gr)

Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Kadar Formalin

Konsentrasi Larutan Bawang Putih (%)	Waktu Perendaman (menit)	Kadar Formalin (mg/kg)			Rata – Rata
		I	II	III	
30	30	14.943	15.066	14.016	14.675
40	30	17.216	16.856	17.040	17.037
50	30	15.190	15.436	15.126	15.251
30	40	13.706	14.386	12.720	13.604
40	40	14.756	15.560	14.696	15.004
50	40	14.706	14.573	14.016	14.432
30	50	11.520	12.413	10.003	11.312
40	50	10.003	9.140	9.450	9.531
50	50	9.080	9.943	9.536	9.520

Berikut perhitungan persentase penurunan kadar formalin pada ikan asin jambal roti sebelum dan setelah perendaman:

$$\% \text{ Kadar Formalin} = \frac{\text{kadar awal formalin} - \text{kadar akhir formalin}}{\text{kadar awal formalin}} \times 100\%$$

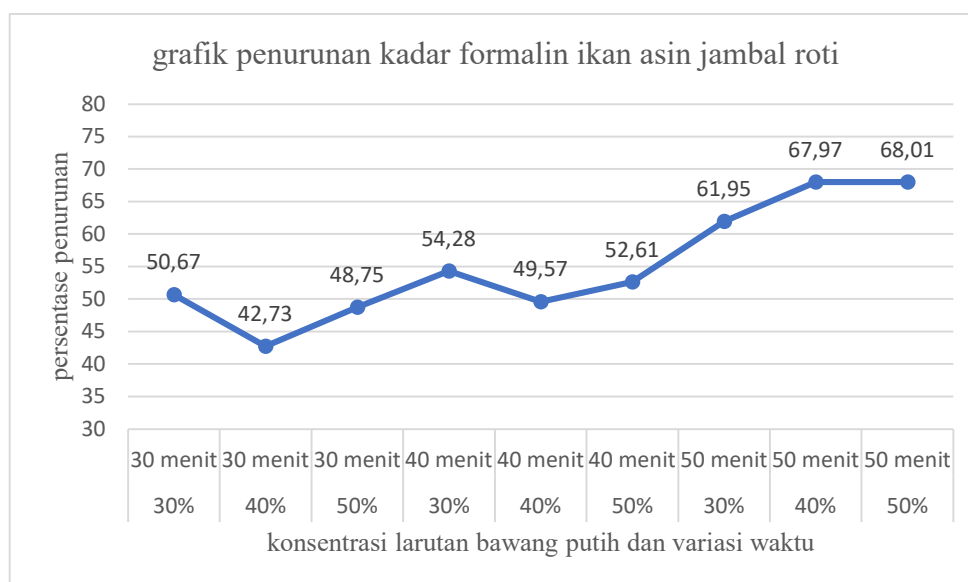
Berdasarkan penjabaran di atas, berikut data hasil uji kuantitatif menggunakan spektrofotometee *uv-vis* pada persentasi penurunan kadar formalin pada ikan asin jambal roti sebelum dan setelah perlakuan perendaman.

Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Persentase Penurunan Kadar Formalin

Konsentrasi Larutan Bawang Putih (%)	Waktu Perendaman (menit)	Kadar formalin (mg/L)		Persentase Penurunan (%)
		Kadar awal formalin ikan asin Jambal Roti sebelum perendaman	Kadar formalin ikan asin Jambal Roti sesudah perendaman	
30	30	29.750	14.675	50,67
40	30	29.750	17.037	42,73
50	30	29.750	15.251	48,75
30	40	29.750	13.604	54,28
40	40	29.750	15.004	49,57
50	40	29.750	14.432	52,61
30	50	29.750	11.312	61,95
40	50	29.750	9.531	67,97
50	50	29.750	9.520	68,01

Berdasarkan tabel 4.4 persentase penurunan kadar formalin pada ikan asin jambal roti yang diberi perlakuan perendaman dengan larutan bawang putih mampu menurunkan kadar formalin. Didapatkan penurunan kadar formalin ikan asin jambal roti tertinggi terjadi pada konsentrasi larutan bawang putih 50% dengan waktu 50 menit.

- a. Grafik Penurunan Kadar Formalin Pada Sampel Ikan Asin Jambal Roti Setelah Perendaman Larutan Bawang Putih



Gambar 4.2 Grafik Penurunan Kadar Formalin Pada Sampel Ikan Asin Jambal Roti Setelah Perendaman Larutan Bawang Putih

Berdasarkan gambar 4.4, ikan asin jambal roti yang mendapatkan perlakuan perendaman dengan larutan bawang putih konsentrasi 50% dan variasi waktu 50 menit mengalami penurunan kadar formalin paling tinggi.

3. Analisa Bivariat

Hasil uji kuantitatif pada sampel ikan asin jambal roti yang direndam larutan bawang putih ini, bertujuan untuk mengetahui penurunan kadar formalin terhadap variasi konsentrasi 30%, 40%, 50% dan variasi waktu masing – masing konsentrasi 30 menit, 40 menit dan 50 menit yang dilakukan dengan uji *Anova*. Data hasil penelitian dilakukan uji normalitas dan homogenitas terlebih dahulu sebagai syarat untuk lanjut ke uji *Anova*. Hasil uji normalitas dan homogenitas (pada Lampiran 2) didapatkan ($P > 0,05$), maka data tersebut dinyatakan terdistribusi normal dan homogen. Data tersebut dapat dilanjutkan ke uji *Two Way Anova* yang terdapat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.6 Hasil Uji *Two Way Anova* Konsentrasi dan Waktu Perendaman Larutan Bawang Putih

Waktu Perendaman	Konsentrasi Larutan Bawang Putih (%)	Rata – Rata	<i>df</i>	<i>p- value</i>
30 menit	30	4402.67	8	.000
	40	5112.33	8	.000
	50	4575.33	8	.000
40 menit	30	4081.33	8	.000
	40	4501.33	8	.000
	50	4229.67	8	.000
50 menit	30	3396.33	8	.000
	40	2859.33	8	.000
	50	2855.00	8	.000

Berdasarkan hasil pada Tabel 4.4 hasil uji *two way anova* diperoleh nilai *p-value* 0,000 ($P < 0,005$). Dapat disimpulkan ada perbedaan penurunan kadar formalin pada ikan asin jambal roti yang direndam dengan larutan bawang putih konsentrasi 30%, 40%, 50% dengan variasi waktu 30 menit, 40 menit dan 50 menit.

B. Pembahasan

Sampel ikan asin jambal roti yang diberi perlakuan perendaman formalin diperiksa secara kuantitatif dengan menggunakan alat spektrofotometer *uv-visible*. Dengan menggunakan sinar tampak (*visible*) yang menangkap warna ungu pada sampel dengan panjang gelombang λ max 574 nm. Kemudian

membuat kurva kalibrasi seri standar formalin yang diperoleh persamaan regresi linier $y = 0,054x + 0,2349$ dengan koefisien korelasi (r^2) sebesar 0,9814. Dari persamaan regresi linear tersebut, maka didapatkan kadar sampel ikan asin jambal roti sebelum direndam larutan bawang putih didapatkan kadar formalin sebesar 29.750 ppm.

Peneliti melakukan perendaman ikan asin jambal roti menggunakan larutan bawang putih dengan konsentrasi 30%, 40%, 50% dengan variasi waktu 30 menit, 40 menit dan 50 menit. Sehingga didapatkan 9 kelompok perlakuan yaitu konsentrasi larutan bawang putih 30% dengan waktu 30 menit, konsentrasi larutan bawang putih 30% dengan waktu 40 menit, konsentrasi larutan bawang putih 30% dengan waktu 50 menit, konsentrasi larutan bawang putih 40% dengan waktu 30 menit, konsentrasi larutan bawang putih 40% dengan waktu 40 menit, konsentrasi larutan bawang putih 40% dengan waktu 50 menit, konsentrasi larutan bawang putih 50% dengan waktu 30 menit, konsentrasi larutan bawang putih 50% dengan waktu 40 menit, dan konsentrasi larutan bawang putih 50% dengan waktu 50 menit. Setiap kelompok dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali, sehingga total keseluruhan sampel sebanyak 27 sampel.

Berdasarkan hasil uji kuantitatif menggunakan spektrofotometer *uv-visible*, pemeriksaan penurunan kadar formalin pada ikan asin jambal roti menunjukkan adanya penurunan kadar formalin disetiap perlakuan, dengan penurunan paling tinggi pada perlakuan perendaman konsentrasi larutan bawang putih 50% dengan waktu 50 menit yang menurunkan kadar formalin sebanyak 68,01%.

Temuan peneliti yang menyatakan bahwa, larutan bawang putih dengan variasi konsentrasi dan variasi waktu mampu menarik kadar formalin pada ikan asin jambal roti sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa larutan bawang putih dengan kandungan saponinnya dapat menurunkan kadar formalin pada pangan. Penelitian yang dimaksud adalah penelitian yang dilakukan oleh (Harningsih dan Susilowati, 2015), bahwa penurunan kadar formalin tertinggi pada tahu berformalin diperoleh pada konsentrasi 10% air

garam yang ditambahkan ekstrak bawang putih (*Allium sativum L.*) 20% selama 60 menit didapatkan persentase penurunan sebesar 82,91%.

Berdasarkan penjabaran di atas, diketahui penurunan kadar formalin ikan asin jambal roti yang direndam dengan konsentrasi larutan bawang putih dengan variasi waktu perendaman didapatkan persentase penurunan sebanyak 68,01%. Dapat ditinjau pada tabel 4.3 dan 4.4, bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan bawang putih dan semakin lama waktu perendaman semakin besar pula kadar formalin yang terlepas dari ikan asin jambal roti. Penurunan ini terjadi karena larutan bawang putih mempunyai kandungan saponin mampu menurunkan kadar formalin dengan cara perendaman, mekanismenya adalah melalui reaksi saponifikasi atau pembentukan sabun dimana sabun tersebut termasuk dalam kelompok surfaktan (Gusviputri,2013). Larutnya senyawa formalin juga tidak lepas dari sifat formalin yang mampu larut dalam air, sehingga semakin lama perendaman yang dilakukan maka semakin tinggi penurunan kadar formalin dalam ikan asin jambal roti.

Berdasarkan pada tabel 4.4, pada hasil uji *two way anova* diperoleh *p-value* 0,000 ($P < 0,05$) maka H_0 ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan sehingga perendaman ikan asin jambal roti dengan variasi konsentrasi larutan bawang putih dan variasi waktu perendaman dapat menurunkan kadar formalin.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai efektivitas bawang putih (*Allium sativum L.*) dalam mereduksi formalin pada ikan asin jambal roti dengan perlakuan perendaman menggunakan variasi konsentrasi dan waktu dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Diperoleh kadar awal formalin sebesar 29.750 ppm pada ikan asin jambal roti yang diberi perlakuan perendaman formalin.
2. Dalam penelitian ini diperoleh bahwa konsentrasi larutan bawang putih 50% dengan waktu perendaman 50 menit dapat menurunkan formalin paling tinggi yaitu dari kadar awal formalin sebesar 29.750 ppm menjadi 9.520 ppm dengan persentase penurunan sebesar 68,01%.
3. Pada hasil uji *two way anova* diperoleh *p-value* 0,000 ($P < 0,05$) maka H_0 ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan sehingga perendaman ikan asin jambal roti dengan variasi konsentrasi larutan bawang putih dan variasi waktu perendaman dapat menurunkan kadar formalin.

B. Saran

1. Perlunya diadakan kegiatan sosialisasi dan edukasi pada masyarakat tentang pemanfaatan larutan bawang putih sebagai bahan alternatif yang mudah ditemukan untuk menurunkan kadar formalin dalam bahan pangan.
2. Peneliti selanjutnya, disarankan melakukan penelitian menggunakan kulit bawang putih yang diolah menjadi larutan dengan konsentrasi dan waktu perendaman serupa atau lebih untuk menurunkan kadar formalin sebagai bentuk pemanfaatan limbah rumah tangga.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M., Suparmono, S., & Hudaidah, S, 2014. Evaluasi Kandungan Formalin pada Ikan Asin di Lampung. *Aquasains*, 2(2), 139-144.
- Auli, W. N., 2023. Analisis Formalin dan Asam Salisilat pada Ikan Asin yang dijual di Beberapa Pasar di Bandar Lampung. *Communication in Food Science and Technology*, 2(1), 10-18.
- Badan POM. 2016. Bahan Tambahan Yang Dilarang Digunakan Dalam Produk Pangan. Direktorat Standardisasi Pangan Olahan, July. <https://standarpangan.pom.go.id/berita/bahan-tambahan-yang-dilarangdigunakan-dalam-produk-pangan>. Diakses pada tanggal 12 November 2023 pukul 15.00 WIB.
- Badan Pom, 2017. Produksi Pangan Untuk Industri Rumah Tangga : Ikan Asin Jambal Roti. Direktorat Surveilan dan Penyuluhan Keamanan Pangan, Deputi III, Badan POM RI, Jakarta
- Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM), 2017. Siaran Pers Gerakan Masyarakat Hidup Sehat Sadar Pangan Aman Kerja Bersama Menuju Indonesia Pangan Aman.
- Bustami, 2014. Statistika; Terapannya pada Bidang Informatika. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Bustomi, Budiyo, E. Haryono, 2017. "Studi Tentang Keberadaan Industri Ikan Asin di Pulau Pasaran Bandar Lampung". *Jurnal Penelitian Geografi*, Vol 5, No 2.
- Burhan, Amelia Handayani, 2020. "Pengaruh Konsentrasi Perendaman Pandan (*Pandanus amarilifolius* Roxb.) sebagai Pereduksi Alami Kadar Formalin Pada Ikan Asin Teri Nasi." *JURNAL ILMU KESEHATAN BHAKTI SETYA MEDIKA* 5: 26-33.
- Cahyadi, W., 2008. Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan pangan. Jakarta: Bumi Aksara.
- Daniela, C., Rusmarlin, H., & Sinaga, H, 2018. Efektivitas Konsentrasi Sari Lidah Buaya dan Sari Lemon dalam Mereduksi Tahu yang Berformalin. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 9(1), 72-81.
- Dewi, Ermala, 2023. Pengaruh Kadar Formalin pada Ikan Teri Jengki dengan Perendaman Air Garam dan Air Cucian Beras. Bandar Lampung: Politeknik Kesehatan Tanjung Karang Jurusan Teknologi Laboratorium Medis.

- Gusviputri, A., Melianan, N. P. S., Aylilianawati, dan Indraswati, S., 2013. Pembuatan Sabun Dengan Lidah Buaya (Aloe vera) sebagai Antiseptik Alami, *Widya Teknik*, 12(1):11-21.
- Gumilar, Anggi., dkk., 2021. Efektifitas Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) Sebagai Pereduksi Formalin Pada Tahu. *Media Farmasi*, 17(2), 197-203.
- Harningsih, Tri, and Indah Tri Susilowati. 2015."Metode Reduksi Tahu Berformalin Menggunakan Variasi Konsentrasi Air Garam Yang Ditambahkan Dengan Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* L.)." *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*.
- Hastuti, S., 2010. Analisis kualitatif dan kuantitatif formaldehid pada ikan asin di Madura. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 4(2), 132-137.
- <https://hpvchemicals.oecd.org/ui/handler.axd?id=5525377e-1442-43d0-8c76-f8cacfadf8bb>. Diakses pada tanggal 03 Juli 2024 pukul 15.00 WIB
- <https://www.idntimes.com/food/dining-guide/putri-intan-nur-fauziah/jenis-ikan-asin?page=all>. Diakses pada tanggal 09 November 2023 pukul 20.00 WIB
- <https://myessozone.wordpress.com/2013/07/26/spektroskopi-ultraviolet-visible/>. Diakses pada tanggal 28 November 2023 pukul 23.00 WIB.
- <https://repository.poltekkespim.ac.id/id/eprint/423/3/BAB%20II%20TINJAUAN%20PUSTAKA.pdf>. Diakses pada tanggal 29 November 2023 pukul 08.02
- <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/57/Formaldehyde-2D.svg/640px-Formaldehyde-2D.svg.png>. Diakses pada tanggal 09 November 2023 pukul 21.00 WIB
- Irawan, A., 2019. Kalibrasi Spektrofotometer Sebagai Penjaminan Mutu Hasil Pengukuran Dalam Kegiatan Penelitian Dan Pengujian. *Indonesian Journal of Laboratory*, 1(2), 1-9.
- Jayanuddin., 2011. Komposisi Kimia Minyak Atsiri Daun Cengkeh Dari Proses Penyulingan Uap, *Jurnal Teknik Kimia Indonesia.*, 10, 37-42.
- Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
<https://sib3pop.menlhk.go.id/B3/Formalin/Formalin.htm> Diakses pada tanggal 4 Mei 2024 pukul 14.00 WIB
- Lukiati, B., Amin, M., & Santoso, A. M., 2022. Saponin Pada Bawang Putih Lokal Indonesia dan Potensi Biologinya (Saponins in Indonesian Local Garlic and Their Biological Potential). *Jurnal Jamu Indonesia*, 7(2), 50-55.
- Manoppo, Glenry; Jemmy Abidjulu dan Frenly Wehantouw., 2014. *Jurnal Analisis Formalin pada Buah Impor di Kota Manado*. Vol. 3. No. 3. ISSN

2302-2493.

- Mauliyani, E., Wibowo, M. A., & Rianto, R., 2016. Uji Kualitatif Histamin Menggunakan Kit Histakit Pada Ikan Patin Jambal (*Pangasius Djambal*) Selama Penyimpanan Suhu Dingin. *Jjk*, 5(3), 13–17.
- Mirna. Karimuna, L., dan Asyik., 2016. Analisis formalin pada ikan asin di beberapa pasar tradisional kota kendari. *Journal Sains dan Teknologi Pangan*. (1)1: 31-36.
- Mobonggi, Liska, Asri Silvana Naiu, dan Lukman Mile, 2014. Uji Formalin pada Ikan Teri Asin Kering di Kota Gorontalo. *The NIKE Journal* 2.1.
- Nugroho, Agung, 2017. Buku Ajar Teknologi Bahan Alam. Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press
- Notoatmodjo, 2010. Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta : Rineka Cipta.
- Rahmawati, H., 2017. Identifikasi Kandungan Formalin pada Ikan Asin. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan, 56-57.
- Rosita, Nita, 2020. Analisis Kandungan Formalin pada Tahu di Pasar Tradisional dan Pasar Swalayan Kota Tangerang Selatan. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta
- Santosa, Herry, Widya Sari, and Noer Abyor Handayani, 2018. "Ekstraksi Saponin Dari Daun Waru Berbantu Ultrasonik Suatu Usaha Untuk Mendapatkan Senyawa Penghambat Berkembangnya Sel Kanker." *Jurnal Inovasi Teknik Kimia* 3.2.
- Sastroasmoro, S & Ismael, S, 2011. Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Klinis Edisi 4, Sagung Seto, Jakarta.
- Setyorini, Widyawati Alma, 2019. Penetapan Kadar Formalin dalam Mie Basah yang Dijual di Pasar Wilayah Banjarsari Secara Spektrofotometri Uv-vis, KTI Diploma III, Program Studi D-III Analis Farmasi dan Makanan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi, Surakarta.
- Suluh, dkk., 2016. "Sanitasi Tempat Pembuatan Ikan Asin dan Kualitas Bakteriologis Ikan Asin di Kelurahan Oesapa Kota Kupang Tahun 2013". *Oehonis* 1, no.1 : h. 70-77.
- Strika, I., Bašić, A., Halilović, N., 2017. Bulletin of the Chemists and Technologists of Bosnia and Herzegovina Antimicrobial effects of garlic (*Allium sativum* L.). *Organic scientist*, 47, 1-10.
- Susanti, Sanny., 2010. Penetapan dan Kadar Formaldehid pada Tahu yang dijual Dipasar Ciputat dengan Metode Spektrofotometri Uv-vis Disertai

Kolorimetri dengan Menggunakan Pereaksi Nash, Skripsi Sarjana, Fakultas Ilmu Kedokteran dan Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.

Tampubolon, Yolanda Nadia N, 2019. *Analisa Kadar Formalin pada Ikan Asin yang di Perjualbelikan di Pusat Pasar Medan dengan Variasi Suhu Perendaman*, Karya Tulis Ilmiah, Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan Jurusan Analis Kesehatan, Medan.

Thariq, Ahmad Sofie, Fronthea Swastawati, dan Titi Surti., 2014. Pengaruh perbedaan konsentrasi garam pada peda ikan kembung (*Rastrelliger neglectus*) terhadap kandungan asam glutamat pemberi rasa gurih (umami)." *Jurnal pengolahan dan bioteknologi hasil perikanan* 3.3: 104-111.

Tarigan, Novita, 2019. *Analisa Kadar Formalin Pada Ikan Asin Yang Diperjual Belikan Dipusat Pasar Medan Dengan Variasi Waktu Perendaman*. Karya Tulis Ilmiah. Jurusan Analis Kesehatan. Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan.

Untari, I., 2010. Bawang putih sebagai obat paling mujarab bagi kesehatan. *Gaster*, 7(1), 547-554.

Pangestu, A. D., 2019. *Perbandingan kadar saponin ekstrak daun waru (*Hibiscus Tiliaceus L.*) hasil pengeringan matahari dan pengeringan oven secara spektrofotometri UV-Vis* (Doctoral dissertation, Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang).

Payadnya, I Putu Ade A dan I Gusti Agung Ngurah Trisna Jayantika., 2018. *Panduan Penelitian Eksperimen Beserta Analisis SPSS*. Yogyakarta: Deepublish Publisher (Cv Budi Utama).

Permenkes RI. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 033 Tahun 2012 Tentang Bahan Tambahan Pangan. Jakarta: Kemenkes RI;2012

Pipit, 2005. *Ciri-ciri Makanan Yang Mengandung Formalin*. Jakarta. Bumi Aksara.

Purnama, Candra Robby, dkk., 2020. Uji Adsorben Limbah Kulit Singkong terhadap Ion Logam Pb (Timbal) dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Analis Farmasi* vol 5, 127-134

Warono, D., & Ab, S., 2013. Unjuk Kerja Spektrofotometer Untuk Analisa Zat Aktif Ketoprofen. *Jurnal Konversi*, 2(1).

Yuliarti, N., 2007. *Awas! Bahaya Di Balik Lezatnya Makanan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.

Yulianti, Cicik Herlina, 2022. The Potential of Aloe Vera as Formalin Reductor in Formalized Javanese Chicken Meat. *Journal Pharmasci (Journal of Pharmacy and Science)* 7.1:29-33.