

**ANALISIS KANDUNGAN FORMALDEHIDA (FORMALIN) PADA
TAHU DAN TEMPE YANG DIJUAL DI PASAR TRADISIONAL
KECAMATAN TAMALATE KOTA MAKASSAR DENGAN METODE
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

***ANALYSIS OF FORMALDEHYDE (FORMALIN) CONTENT IN TOFU
AND TEMPE SOLD IN TRADITIONAL MARKETS IN TAMALATE
DISTRICT, MAKASSAR CITY USING THE UV-VIS
SPECTROPHOTOMETRY METHOD***



OLEH:

FITRIA KASIM

105131112321

SKRIPSI

Diajukan kepada Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

2025

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PEMBIMBING
PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI**

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

**ANALISIS KANDUNGAN FORMALDEHIDA (FORMALIN) PADA TAHU
DAN TEMPE YANG DIJUAL DI PASAR TRADISIONAL KECAMATAN
TAMALATE KOTA MAKASSAR DENGAN METODE
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

FITRIA KASIM

105131112321

Skripsi ini telah disetujui dan diperiksa oleh pembimbing skripsi
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Makassar

Makassar, 20 Agustus 2025

Menyetujui Pembimbing,

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Andi Budirohmi, S.T., M.T
NIDN. 0906066804


Apt. Wira Yustika Rukman, S.Farm., M.Kes
NIDN. 0928048504

**PANITIA SIDANG UJIAN
PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

Skripsi dengan judul “ANALISIS KANDUNGAN FORMALDEHIDA (FORMALIN) PADA TAHU DAN TEMPE YANG DIJUAL DI PASAR TRADISIONAL KECAMATAN TAMALATE KOTA MAKASSAR DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS”. Telah diperiksa, disetujui, serta dipertahankan dihadapan tim penguji skripsi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar pada :

Hari/Tanggal : Rabu, 20 Agustus 2025

Waktu : 8.30 - Selesai

Tempat : Ruang D Program Studi Sarjana Farmasi

Ketua Tim Penguji

Dr. Andi Budirohmi, S.T., M.T

NIDN. 0906066804

Anggota Tim Penguji:

Sekretaris Penguji

apt. Wira Yustika Rukman, S.Farm., M.Kes

NIDN. 0928048504

Anggota Penguji 1

apt. Nurfadilah, S.Farm., M.Si

NIDN. 0924079401

Anggota Penguji 2

apt. Muhammad Taufiq Duppa, S.Si., M.Si

NIDN. 0903018602

PERNYATAAN PENGESAHAN

DATA MAHASISWA :

Nama Lengkap : Fitria Kasim
Tempat/Tanggal Lahir : Totodoku, 06 Mei 2005
Tahun Masuk : 2021
Peminatan : Farmasi
Nama Pembimbing Akademik : apt. Anshari Masri, S. Farm., M.Si
Nama pembimbing Skripsi : Dr. Andi Budirohmi, S.T., M.T
apt. Wira Yustika Rukman, S.Farm., M.Kes

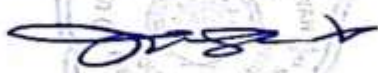
Judul Skripsi

:
"ANALISIS KANDUNGAN FORMALDEHIDA (FORMALIN) PADA TAHU
DAN TEMPE YANG DIJUAL DI PASAR TRADISIONAL KECAMATAN
TAMALATE KOTA MAKASSAR DENGAN METODE
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS".

Menyatakan bahwa yang bersangkutan telah melaksanakan tahap ujian usulan skripsi, penelitian skripsi, dan ujian skripsi, untuk memenuhi persyaratan akademik dan administrasi untuk mendapatkan Gelar Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.

Makassar, 20 Agustus 2025

Mengesahkan,


apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes
Ketua Program Studi Sarjana Farmasi

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : Fitria Kasim
Tempat/Tanggal Lahir : Totodoku, 06 Mei 2004
Tahun Masuk : 2021
Peminatan : Farmasi
Nama Pembimbing Akademik : apt. Anshari Masri, S. Farm., M.Si
Nama pembimbing Skripsi : Dr. Andi Budirohmi, S.T., M.T
apt. Wira Yustika Rukman, S.Farm., M.Kes

Judul Skripsi :

"ANALISIS KANDUNGAN FORMALDEHIDA (FORMALIN) PADA TAHU DAN TEMPE YANG DIJUAL DI PASAR TRADISIONAL KECAMATAN TAMALATE KOTA MAKASSAR DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS".

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

Demikian surat pernyataan ini saya buat sebenar – benarnya.

Makassar, 20 Agustus 2025



Fitria Kasim
NIM. 105131112321

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama : Fitria Kasim
Ayah : Holeng Kasim
Ibu : Rabaisa Sangkala
Tempat, Tanggal, Lahir : Totodoku, 6 Mei 2004
Agama : Islam
Alamat : Jln. Mannuruki Raya, Blok E3 No.12
Nomor Telepon/HP : 085397369149/089676638030
Email : cecexsample14@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

SD Negeri 1 Pulau Morotai	(2010 – 2015)
SMP Negeri 1 Pulau Morotai	(2015 – 2018)
SMA Negeri 1 Pulau Morotai	(2018 – 2021)
Universitas Muhammadiyah Makassar	(2021 – 2025)

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

Skripsi, 3 Agustus 2025

**“ANALISIS KANDUNGAN FORMALDEHIDA (FORMALIN) PADA
TAHU DAN TEMPE YANG DIJUAL DI PASAR TRADISIONAL
KECAMATAN TAMALATE KOTA MAKASSAR DENGAN METODE
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS”**

ABSTRAK

Latar Belakang: Tingkat penyalahgunaan bahan kimia saat ini masih tinggi, terutama pada bahan pangan. Salah satu bahan kimia yang masih disalahgunakan penggunaannya sebagai pengawet pangan yaitu formaldehida pada tahu dan tempe. Dimana digunakan untuk menyamarkan kualitas bahan yang buruk atau memperpanjang masa simpan tahu dan tempe dikarenakan komposisi tahu dan tempe yang kaya akan protein dan air. Sehingga beberapa pedagang nakal menyalahgunakan penggunaan formalin sebagai pengawet tahu dan tempe. Dimana kegunaan formalin yang sebenarnya yaitu sebagai pengawet mayat dan desinfektan. Penggunaan formalin sebagai pengawet untuk bahan tambahan pangan dilarang oleh Badan Pom nomor 28 dan nomor 033 tahun 2012.

Tujuan Penelitian: Mengidentifikasi dan mengukur kadar formaldehida (formalin) pada tempe yang dijual di pasar tradisional di wilayah Kecamatan Tamalate, Kota Makassar.

Metode Penelitian: Bersifat eksperimental, baik secara kualitatif dan kuantitatif. Uji kualitatif dengan menggunakan uji reaksi warna dengan reagen Asam Kromatofat 0,1 N, Fehling A, Fehling B, dan Test Kit Formaldehida (Formalin). Uji kuantitatif dengan menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis untuk mengukur kadar.

Hasil: Penelitian ini didapatkan hasil dari 10 sampel tempe, seluruh sampel negatif (-) formaldehida (formalin) menggunakan uji reaksi warna dengan reagen Fehling A, Fehling B dan Test Kit formalin. Dengan menggunakan Spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 416 nm

Kata Kunci: Tempe mentah, Formaldehida (formalin), Fehling A dan Fehling B, Test Kit Formaldehida (formalin), Spektrofotometri UV-Vis.

**FACULTY OF MEDICINE AND HEALTH SCIENCES
UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

Thesis, 3 August 2025

**“ANALYSIS OF FORMALDEHYDE (FORMALIN) CONTENT IN
TOFU AND TEMPE SOLD IN TRADITIONAL MARKETS IN
TAMALATE DISTRICT, MAKASSAR CITY USING THE UV-VIS
SPECTROPHOTOMETRY METHOD”**

ABSTRACT

Background: The current level of chemical misuse remains high, particularly in food products. One chemical that is still misused as a food preservative is formaldehyde in tofu and tempe. It is used to mask poor quality ingredients or extend the shelf life of tofu and tempe due to their high protein and water content. As a result, some unscrupulous traders misuse formalin as a preservative for tofu and tempe. The actual use of formalin is as a preservative for corpses and a disinfectant. The use of formalin as a preservative for food additives is prohibited by the Indonesian Food and Drug Administration (BPOM) under regulations number 28 and number 033 of 2012.

Research Objective: Identify and measure the level of formaldehyde (formalin) in tofu and tempe sold in traditional markets in the Tamalate District, Makassar City.

Research Method: Experimental, both qualitative and quantitative. Qualitative testing using color reaction tests with 0.1 N Chromatophate Acid reagent, Fehling A, Fehling B, and Formaldehyde Test Kit (Formalin). Quantitative testing using UV-Vis Spectrophotometry to measure levels.

Results: This study obtained results from 10 tempe samples, all of which were negative (-) for formaldehyde (formalin) using color reaction tests with Fehling A, Fehling B, and formalin test kits, measured using UV-Vis spectrophotometry at a wavelength of 416 nm.

Keywords: Raw tempe, Formaldehyde (formalin), Fehling A and Fehling B, Formaldehyde (formalin) Test Kit, UV-Vis Spectrophotometry.

KATA PENGANTAR



Assalamu`alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillahirabbil`alamin. Segala puji bagi Allah *Subhanahu wa Ta'ala* atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Kandungan *Formaldehida* (Formalin) pada Tahu dan Tempe yang Dijual di Pasar Tradisional Kecamatan Tamalate Kota Makassar dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis”. Dimana penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Sarjana Farmasi dari Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.

Allahuma shalli`alaa Muhammad* Shalawat serta salam kepada Rasulullah *Shalallahu`alahi Wasallam. Penulis menyadari bahwa tanpa adanya bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak, mulai dari masa perkuliahan sampai pada masa penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena ini, pada kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terimakasih banyak kepada:

1. Kepada orang tua penulis, Bapak Holeng Kasim dan Ibu Rabaisa Sangkala atas segala doa, kasih sayang, dukungan, motivasi, nasehat, serta selalu mengusahakan yang terbaik dengan kesabaran yang luar biasa dalam setiap langkah hidup penulis. Tanpa restu dan pengorbanannya, penulis tidak dapat sampai pada titik ini. Semoga panjang umur, sehat selalu, dan selalu dalam lindungan Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*. Serta kakak tercinta dan adik tersayang penulis yaitu Aisah Sangkala, Ilham Banggu, Samira, Rahman, Rusli Kasim, dan Ruslan Kasim yang telah memberikan doa, dorongan, bantuan, dan semangat selama penyelesaian skripsi ini. Serta ponakan kesayangan Julia, Jusni, Najril, dan Jamal yang telah memberikan hiburan sebagai *mood booster*

penulis. Semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala senantiasa memberikan perlindungan, keberkahan, kesehatan, kepada semuanya.

2. Prof. Dr. Ir. Gagaring Pagalung, M.Si., Ak. C.A selaku Badan Pembina Harian (BPH) Universitas Muhammadiyah Makassar
3. Bapak Dr. Ir. H. Abd. Rakhim Nanda, ST., MT., IPU selaku rektor Universitas Muhammadiyah Makassar
4. Ibu Prof. Dr. dr. Suryani As'ad, M.Sc, Sp.GK(K) selaku Dekan FKIK Universitas Muhammadiyah Makassar.
5. Bapak apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes selaku ketua Program Studi Sarjana Farmasi
6. Bapak apt. Ansari Masri, S.Farm., M.Si selaku dosen Penasehat Akademik (PA), terimakasih atas motivasi, masukan dan semangatnya kepada penulis, sangat membantu penulis dalam menghadapi tantangan selama proses perkuliahan.
7. Ibu Dr. Andi Budirohmi, S.T., M.T selaku dosen pembimbing I, ucapan terimakasih penulis sampaikan atas kesabaran dalam menghadapi penulis, serta meluangkan waktunya, tenaga, memberikan saran, arahan, dukungan, bimbingan dan motivasi dalam penyelesaian penelitian dan penulisan skripsi ini sehingga terselesaikan dengan baik.
8. Bapak apt. Wira Yustika Rukman, S.Farm., M.Kes selaku dosen pembimbing II, ucapan terimakasih penulis sampaikan, atas keikhlasan dan ketulusan dalam meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya serta semangat dan motivasi selama bimbingan dalam penyelesaian penelitian dan penulisan skripsi ini sehingga terselesaikan dengan baik.
9. Ibu apt. Nurfadilah, S.Farm., M.Si selaku dosen penguji 1, ucapan terimakasih penulis sampaikan, atas waktu, perhatian serta saran dan masukan yang sangat berharga dalam proses penyusunan dan penyempurnaan skripsi ini.
10. Bapak apt. Muhammad Taufiq Duppa, S.Si., M.Si selaku dosen penguji 2, ucapan terimakasih penulis sampaikan, yang telah memberikan ilmu, kritik,

saran, dan perbaikan serta informasi yang berharga mulai dari penyusunan proposal hingga naskah skripsi ini selesai.

11. Seluruh dosen Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Makassar, atas segala ilmu, saran dan nasihat yang telah diberikan kepada penulis sejak awal perkuliahan dan selama penyusunan skripsi ini.
12. Segenap staff dan laboran Farmasi (Pak Haryanto S.Farm., M.Biomed) atas segala bantuan, dukungan, semangat, dan doa yang telah diberikan kepada penulis selama perkuliahan, penelitian, hingga penyusunan skripsi ini selesai.
13. Terima kasih kepada om Muh. Badwin dan Tante Hasmawati yang sudah seperti kedua orangtua penulis dimana sangat berperan banyak selama proses perkuliahan sampai saat ini. Serta kedua sepupuku Ana dan Syifa terima kasih banyak atas suportnya hingga saat ini. Keluarga besar yang tidak mampu penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan dan bantuan hingga terwujudnya skripsi ini.
14. Teman-teman seperjuangan farmasi 2021 Gliserin. Terkhusus kepada DEPHARM (21C) terimakasih atas perjuangan yang selalu mewarnai hari-hari sepanjang masa perkuliahan, yang telah sama-sama berjuang, dan bertahan hingga titik pencapaian ini. Terimakasih sudah kuat.
15. Sahabat seperjuangan penulis semasa perkuliahan, ispa, umni, ejaw, umi adila, arsyadu, ishak, dan arin terimakasih telah kebersamai, mewarnai kehidupan perkuliahan, memberikan dukungan, hiburan, emosi bercampur aduk, yang selalu siap menjadi tempat berbagi cerita dan keluh kesah. Terimakasih sudah kuat, hebat, serta sabar dalam meghadapi segala ujian dan tantangan.
16. Kepada pasangan penulis inisial F, terimakasih untuk sabarmu yang hebat, senyummu yang tak pernah pudar, genggamammu yang tak pernah lepas, kedatanganmu yang memberikan banyak arti, terimakasih sudah menemani

dan membantu penulis sampai di titik ini. Semoga di berikan kesehatan, kesuksesan dan rejeki yang lancar kedepannya.

17. Semua pihak yang tidak mampu penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan dan bantuan hingga terwujudnya skripsi ini.
18. *Last but not least*, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada diri sendiri, Fitria Kasim, terimakasih sudah bertahan sampai saat ini. terimakasih tetap memilih berusaha dan hidup. Bermula dari ketakutan, mulai beranjak menjadi mandiri meskipun seringkali lalai, aku tetap bangga. Selamat merayakan, selamat menikmati atas segala kondisi, selamat bertahan hingga tiba waktunya. Bagaimana tawamu, tangismu, harumu, nikmati, syukuri, dan benahi mari tetap hidup lebih lama. Bangga pada diri sendiri, dan kalau saat ini belum tercapai, belum sesuai, masih jauh dari harapan, tak apa. Jangan menyalahkan diri sendiri dan jangan menyalahkan keadaan.

Semoga Allah Subhanahu wa ta'ala memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan. Penulis sangat berharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk perbaikan selanjutnya. Hanya kepada Allah SWT penulis menyerahkan segalanya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan seluruh pembaca. *Billahi fii sabililhaq fastabiqul khairat.*

Wassalamu Alaikum Warahmatullahi Wabaratuhi

Makassar 13, Agustus 2025
Penulis

Fitria Kasim
NIM. 105131112321

DAFTAR ISI

PERNYATAAN PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	i
PANITIA SIDANG UJIAN	ii
PERNYATAAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iv
RIWAYAT HIDUP PENULIS	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Pangan	6
B. Bahan Tambahan Pangan	7
C. Pengawet	9
D. Formaldehida (Formalin).....	12
E. Tahu.....	14
F. Tempe	16
G. Metode Spektrofotometri UV-Vis	17
H. Kerangka Konsep	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	22
A. Desain Penelitian	22

B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
C. Alat dan Bahan	22
D. Populasi dan Sampel.....	23
E. Cara Pengambilan Sampel.....	23
F. Prosedur Penelitian	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
A. Hasil Penelitian.....	29
B. Pembahasan	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
A. Kesimpulan.....	41
A. Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN.....	46



DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Beberapa Golongan Bahan Tambahan Pangan	8
Tabel II. 2 Beberapa Jenis Pengawet yang Diizinkan	11
Tabel II. 3 Beberapa Bahan Pengawet yang Dilarang.....	11
Tabel IV.1 Hasil Analisis Kualitatif Tahu Menggunakan Pereaksi KMnO_4 0,1N 29	
Tabel IV.2 Hasil Analisis Kualitatif Tahu Menggunakan Pereaksi Fehling A dan Fehling B.....	30
Tabel IV.3 Hasil Analisis Kualitatif Tahu Menggunakan Test Kit Formalin	31
Tabel IV.4 Hasil Analisis Kualitatif Tempe Menggunakan Test Kit Formalin	32
Tabel IV.5 Hasil Analisis Kuantitatif Formaldehida.....	33



DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Struktur Formaldehida (Formalin).....	12
Gambar II.2 Spektrofotometri UV-Vis	17
Gambar II.3 Diagram Alat Spektrofotometri UV-Vis (<i>Single Beam</i>).....	19
Gambar II.4 Skema Spektrofotometri UV-Vis (<i>Double Beam</i>).....	19
Gambar 6.1 Kurva Baku.....	49
Gambar 11.1 Sampel Tahu Mentah dan Tempe Mentah	55
Gambar 13.1 Pembuatan Larutan Baku dan Larutan Standar Formaldehida.....	57
Gambar 13.2 Larutan Baku 1000 ppm dan Larutan Standar Formaldehida 100 ppm	57
Gambar 13.3 Pembuatan Larutan KMnO_4 0,1N	58
Gambar 13.4 Larutan KMnO_4 0,1N.....	58
Gambar 14.1 Penimbangan Sampel	58
Gambar 14.2 Sampel Dihaluskan.....	58
Gambar 14.3 Sampel Tahu Disentrifugasi	58
Gambar 14.4 Filtrat Tahu dan Tempe yang Telah Disentrifus.....	58
Gambar 15.1 Pereaksi KMnO_4	59
Gambar 15.2 Filtrat Tahu Ditambahkan 3 tetes KMnO_4 0,1N.....	59
Gambar 15.3 Hasil Sampel Tahu Setelah Penambahan KMnO_4 0,1N.....	59
Gambar 16.1 Pereaksi Fehling A dan Fehling B.....	59
Gambar 16.2 Filtrat Tempe Ditambahkan 1ml Fehling A dan Fehling B.....	59
Gambar 16.3 Proses Pemanasan.....	60
Gambar 16.4 Hasil Ampel Tempe Setelah Penambahan Fehling A dan Fehling B.....	60
Gambar 17.1 Test Kit Formalin	60
Gambar 17.2 Hasil Sampel Tempe Setelah Ditetesi Test Kit	60
Gambar 17.3 Hasil Sampel Tahu Setelah Ditetesi Test Kit	60
Gambar 18.1 Asam Kromatofat	61
Gambar 18.2 Larutan Standar 14 ppm, 16 ppm, 18 ppm, dan 20 ppm	61
Gambar 18.3 Sampel Tahu Diukur Absorbansi	61
Gambar 18.4 Pengukuran Kadar dengan Spektrofotometri UV-Vis	61
Gambar 18.4 Kurva Baku Spektrofotometri UV-Vis.....	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran. 1	Prosedur Kerja Analisis Kualitatif	46
Lampiran. 2	Prosedur Kerja Analisis Kuantitatif	47
Lampiran. 3	Perhitungan Pembuatan Larutan Baku Formaldehida (Formalin) 1000 Ppm	48
Lampiran. 4	Perhitungan Pembuatan Larutan Standar Formaldehida (Formalin) 100 Ppm	48
Lampiran. 5	Perhitungan Volume Larutan Standar Formaldehida (Formalin) 14 ppm, 16 ppm, 18 ppm, dan 20 ppm	48
Lampiran. 6	Pengukuran Larutan Standar Formaldehida (Formalin)	49
Lampiran. 7	Perhitungan Penetapan Persamaan Regresi (y)	49
Lampiran. 8	Perhitungan Penetapan LOD Dan LOQ	51
Lampiran. 9	Data Absorben Sampel	52
Lampiran. 10	Perhitungan Penetapan Kadar Formaldehida (Formalin) Pada Sampel.....	52
Lampiran. 11	Tabel Hasil Analisis Formaldehida (Formalin) Pada Sampel.....	54
Lampiran. 12	Sampel Tahu Mentah dan Tempe Mentah.....	55
Lampiran. 13	Pembuatan Larutan	57
Lampiran. 14	Preparasi Sampel Tahu dan Tempe Mentah	58
Lampiran. 15	Analisis Kualitatif Tahu dengan Pereaksi KMnO_4	59
Lampiran. 16	Analisis Kualitatif Tempe dengan Pereaksi Fehling A dan Fehling B	59
Lampiran. 17	Analisis Kualitatif Tahu dan Tempe dengan Test Kit Formalin.....	60
Lampiran 18	Analisis Kuantitatif dengan Spektrofotometri UV-Vis.....	61
Lampiran 19	Surat Izin Penelitian.....	62
Lampiran 20	Surat Kode Etik.....	63
Lampiran 21	Surat Bebas Plagiasi	64
Lampiran 22	Hasil Turnitin.....	65

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Makanan yang dikonsumsi manusia berasal dari tumbuhan dan hewan. Sumber bahan pangan berasal dari pertanian, peternakan, perikanan, dan perkebunan. Bahan pangan yang berasal dari alam ada yang dapat langsung dikonsumsi setelah dipanen, ada pula yang harus melalui proses pengolahan terlebih dahulu untuk dapat dikonsumsi (Rokhmah *et al*, 2022).

Makanan dikonsumsi oleh manusia untuk mendapatkan energi dan manfaat untuk membantu aktivitas dan kesehatan manusia. Makanan memiliki kandungan gizi, seperti karbohidrat, protein, vitamin, lemak, dan mineral. Makanan tidak hanya dapat dikonsumsi, tetapi juga dapat menyehatkan dan aman bagi tubuh. Keamanan pangan merupakan suatu tuntutan atau kebutuhan yang harus dipenuhi untuk menjamin keselamatan dan kesehatan konsumen, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang (Rokhmah *et al*, 2022).

Bahan tambahan pangan (BTP) adalah bahan yang ditambahkan ke makanan untuk memengaruhi tekstur atau bentuknya. Salah satu bahan kimia yang disalahgunakan penggunaannya sebagai bahan tambahan pangan yang memiliki dampak berbahaya bagi kesehatan yaitu formaldehida (formalin), dimana kegunaan formalin yang sesungguhnya yaitu sebagai pengawet mayat dan desinfektan (Badan POM, 2012 dan Perkemenkes, 2012).

Tingkat penyalahgunaan bahan kimia saat ini sangat tinggi, terutama pada bahan makanan. Sehingga menjadi salah satu hal yang sangat penting bagi

masyarakat untuk tetap berhati-hati dalam memilih atau membeli makanan yang akan dikonsumsi (Syukri dkk, 2021). Kegiatan inspeksi mendadak yang dilakukan oleh Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM), pada tahun 2024 di beberapa pasar tradisional mengungkapkan adanya kandungan formalin pada produk makanan yang dijual. Kasus penggunaan pengawet berbahaya ditemukan oleh BPOM Makassar, yang melaporkan bahwa 72 jenis makanan hasil produksi industri rumah tangga terbukti mengandung zat kimia berbahaya. Makanan tersebut terdeteksi mengandung formaldehida (Rostina dkk., 2020).

Hasil penelitian Riani dkk (2024) mendeteksi beberapa sampel salah satunya yaitu tahu yang beredar di pasar Kabupaten Sambas Kota Kalimantan Barat terbukti mengandung formalin. Temuan ini menunjukkan bahwa penyalahgunaan formaldehida (formalin) masih terjadi secara luas pada tahun tersebut.

Pemberian formalin selama dua bulan melalui air minum pada hewan coba menunjukkan efek berupa terhambatnya pertumbuhan berat badan. Menurunnya asupan makanan dan minuman, menurunnya produksi urin, serta penyempitan dan penipisan pada bagian (Sari dkk, 2021).

Formaldehida (formalin) sangat berbahaya bagi kesehatan, baik dalam jangka pendek maupun panjang. Dalam jangka pendek, paparan formalin dapat menyebabkan mual, muntah, iritasi kulit, sesak napas, dan diare. Sementara itu, efek jangka panjang meliputi pendarahan pada lambung atau usus, kerusakan hati dan ginjal, serta peningkatan risiko kanker (Sari dkk, 2021).

Penggunaan formaldehida (formalin) sebagai pengawet untuk bahan tambahan pangan dilarang oleh pemerintah Indonesia. Sehingga dikeluarkannya peraturan pemerintah republik Indonesia, nomor 28 Tahun 2004 dan Peraturan Menteri Kesehatan republik Indonesia, nomor 033 tahun 2012 (Priska dkk, 2020).

Formaldehida (formalin) juga sering disalahgunakan sebagai bahan pengawet makanan, antara lain sebagai pengawet tahu dan tempe. Hal ini karena beberapa produsen nakal menggunakan zat tambahan formalin sebagai pengawet utama pada tahu dan tempe yang mudah mengalami pembusukan (Arunglabi dkk., 2023).

Tahu dan tempe merupakan salah satu jenis olahan bahan makanan, yang berasal dari hasil fermentasi kacang kedelai dan bernilai protein tinggi. Proses pengolahan yang kurang higienis dapat menjadikan tahu dan tempe tidak dapat bertahan lama, mudah rusak, berlendir, berbau tengik, serta berasa asam. Tahu dan tempe diketahui memiliki daya simpan yang cukup singkat dan cepat busuk. Komposisi tahu dan tempe yang kaya akan protein dan air menjadikannya media yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan mikroba (Priska dkk., 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penggunaan bahan pengawet, khususnya formalin, pada produk tahu dan tempe yang dijual di pasar tradisional di Kecamatan Tamalate, Kota Makassar. Ketertarikan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah pedagang di pasar tradisional

tersebut menggunakan pengawet yang aman, atau malah menggunakan bahan berbahaya seperti formalin.

Padahal dalam ajaran islam Allah SWT telah memberikan peringatan kepada umat manusia mengenai makanan yang bersifat aman, tidak membahayakan jika dikonsumsi dan tidak menyebabkan penyakit, yang dinyatakan dalam Q.S Abasa/80 ayat 24:

Terjemahannya :

Dalam ayat ini, Allah SWT mengingatkan manusia untuk memperhatikan makanan yang mereka konsumsi. Dia telah menyediakan makanan yang bergizi, mengandung protein, karbohidrat, dan zat-zat lain yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan hidup.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah tahu dan tempe mentah yang dijual di pasar tradisional Kecamatan Tamalate kota Makassar mengandung formaldehida (formalin)?
2. Berapakah kadar formaldehida (formalin) pada tahu dan tempe yang dijual di pasar tradisional Kecamatan Tamalate kota Makassar?

C. Tujuan

1. Menganalisis kandungan formaldehida (formalin) pada tahu dan tempe mentah, yang dijual di pasar tradisional Kecamatan Tamalate kota Makassar.
2. Menghitung kadar tahu dan tempe berformaldehida (formalin) yang dijual di pasar tradisional Kecamatan Tamalate kota Makassar.

D. Manfaat

1. Memberikan informasi tentang kandungan formaldehida (formalin) pada tahu dan tempe yang beredar, dipasar tradisional Kecamatan Tamalate Kota Makassar.
2. Memberikan informasi tentang dampak formaldehida (formalin) pada kesehatan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pangan

1. Definisi Pangan

Pangan merupakan segala jenis bahan yang berasal dari sumber daya hayati. Seperti hasil dari kegiatan pertanian, perkebunan, kehutanan Serta perikanan, peternakan, dan perairan. Baik yang telah melalui proses pengolahan maupun yang masih dalam bentuk asli. Pangan juga mencakup bahan pangan pokok, bahan tambahan, serta komponen lainnya yang dikonsumsi manusia sebagai makanan atau minuman (Badan POM, 2019).

Pangan meliputi bahan makanan utama, bahan tambahan pangan, dan unsur lain yang berperan dalam penyiapan dan pengolahan makanan atau minuman yang dikonsumsi manusia. Secara umum, pangan dibagi menjadi dua jenis, yaitu pangan segar dan pangan olahan (Hatta *et al*, 2022).

- a. Pangan segar merujuk pada bahan makanan mentah yang bisa langsung dikonsumsi atau digunakan sebagai bahan dasar dalam pengolahan makanan, seperti beras, gandum, berbagai jenis buah, dan ikan.
- b. Pangan olahan adalah produk makanan yang telah melalui proses pengolahan dan ditujukan untuk menjaga serta meningkatkan kesehatan tubuh (Hatta *et al*, 2022).

B. Bahan Tambahan Pangan

1. Definisi Bahan Tambahan Pangan

Bahan tambahan pangan (BTP) adalah bahan yang ditambahkan ke dalam makanan untuk memengaruhi sifat atau wujud dari makanan tersebut (Badan POM, 2019).

Dalam pengolahan pangan, bahan tambahan pangan berperan sebagai komponen formulasi yang ditambahkan untuk mencapai tujuan tertentu. Seperti menciptakan keseragaman produk dari segi tekstur, rasa, aroma, warna, dan penampilan, serta memperpanjang umur simpan. Selain itu, bahan tambahan pangan juga berguna untuk mempertahankan mutu. Meningkatkan kandungan gizi, memperbaiki fungsi pangan, mempermudah proses produksi, dan meningkatkan minat konsumen terhadap produk (Kusnandar *et al*, 2020).

Bahan tambahan makanan dapat digunakan secara langsung pada bahan segar atau ditambahkan ke makanan selama pengolahan, pengemasan, atau penyimpanan. Namun, bahan tambahan makanan tidak boleh digunakan dengan tujuan menyembunyikan kerusakan atau pembusukan pada makanan atau untuk menipu konsumen (Kusnandar *et al*, 2020).

Bahan tambahan makanan diizinkan untuk digunakan dalam pengolahan makanan, jika telah terbukti secara ilmiah aman untuk dikonsumsi dan ditetapkan oleh peraturan pemerintah. Setiap negara memiliki peraturan mengenai penggunaan bahan tambahan pangan,

termasuk peraturan pencantuman informasi pada label kemasan pangan sebagai informasi bagi konsumen (Kusnandar *et al.*, 2020).

2. Penggolongan Bahan Tambahan Pangan

Bahan tambahan makanan atau aditif makanan adalah bahan kimia berbahaya yang sengaja ditambahkan selama pembuatan, pemrosesan, pengemasan, atau penyimpanan makanan (Mahmudah dkk., 2023).

Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan nomor 11 tahun 2019 pada ayat 1 menyatakan bahwa bahan tambahan pangan terdiri atas 27 golongan, meliputi:

Tabel II.1 Beberapa Golongan Bahan Tambahan Pangan

Golongan bahan tambahan pangan	
1. Antioksidan (<i>antioxidant</i>)	18. Sekuestran (<i>sequestrant</i>)
2. Pelapis (<i>glazing agent</i>)	19. Perlakuan tepung (<i>flour treatment agent</i>)
3. Humektan (<i>humectant</i>)	20. Garam pengemulsi (<i>emulsifying salt</i>)
4. Pembawa (<i>carrier</i>)	21. Penguat rasa (<i>flavour enhancer</i>)
5. Pengawet (<i>preservative</i>)	22. Pengatur keasaman (<i>acidity regulator</i>)
6. Pemanis (<i>sweetener</i>)	23. Pembentuk gel (<i>gelling agent</i>)
7. Pengeras (<i>firmiting agent</i>)	24. Bahan pengkarbonasi (<i>carbonating agent</i>)
8. Pembuih (<i>foaming agent</i>)	25. Peningkat volume (<i>bulking agent</i>)
9. Perisa (<i>flavouring</i>)	26. Peretensi warna (<i>colour retention agent</i>)
10. Pewarna (<i>colour</i>)	27. Gas untuk Kemasan (<i>packaging gas</i>)
11. Penstabil (<i>stabilizer</i>)	
12. Pengental (<i>thickener</i>)	
13. Pengemulsi (<i>emulsifier</i>)	
14. Pengembang (<i>raising agent</i>)	
15. Propelan (<i>propellant</i>)	
16. Antibuih (<i>antifoaming agent</i>)	
17. Antikempal (<i>anticaking agent</i>)	

Sumber: (Badan POM, 2019).

Tujuan penambahan bahan tambahan makanan adalah untuk mengawetkan makanan dengan cara mencegah pertumbuhan mikroba yang dapat merusak. Menghindari reaksi kimia yang dapat menurunkan kualitas

pangan. Meningkatkan cita rasa sehingga makanan menjadi lebih lezat, memberikan warna dan aroma yang menarik, serta meningkatkan kualitas makanan secara keseluruhan (Mahmudah dkk, 2023).

C. Pengawet

1. Definisi Bahan Pengawet

Bahan tambahan makanan adalah bahan yang ditambahkan ke dalam makanan atau minuman untuk memengaruhi bentuk makanan. Sehingga tidak memberikan manfaat gizi, dan secara sengaja ditambahkan selama tahapan pembuatan, pengolahan, penyiapan, perlakuan, atau pengemasan produk. Pengawet termasuk dalam kategori bahan tambahan makanan (Gama dkk, 2023).

Penggunaan bahan pengawet di Indonesia diatur oleh Kementerian Kesehatan dan diawasi oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan. Bahan pengawet telah banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, oleh masyarakat, termasuk dalam proses pembuatan produk makanan (Gama dkk, 2023).

2. Tujuan Pengawet

Penggunaan bahan pengawet dalam industri makanan masih sangat luas. Pengawet yang ditambahkan ke dalam produk makanan berfungsi untuk memperpanjang umur simpan. Manfaat pengawet untuk mencegah penurunan kualitas selama proses penyimpanan, distribusi, penjualan, dan konsumsi (Hadi dkk., 2023).

Pengawetan makanan dan minuman dengan bahan pengawet dapat dibagi menjadi beberapa jenis yaitu:

1. GRAS (*Generally Recognized as Safe*) yaitu bahan pengawet yang bersifat alami dan tidak menimbulkan efek toksik pada tubuh.
2. ADI (*Acceptable Daily Intake*) yaitu pengawet yang penggunaannya disesuaikan dengan batas aman untuk dikonsumsi sehari-hari (Rahmawati dkk, 2014).

Penyalahgunaan bahan kimia sebagai pengawet yang tidak layak konsumsi, seperti boraks dan formaldehida (formalin). Sehingga tidak diperuntukkan untuk pengawet makanan atau minuman (Rahmawati dkk, 2014).

Pengawet kimia adalah bahan yang digunakan dalam makanan olahan dengan dua tujuan utama: mencegah oksidasi dan menghambat pertumbuhan bakteri. Tujuan ini sangat penting dalam mengawetkan, mengangkut, menyimpan, dan menjaga stabilitas makanan dalam rantai pasokan makanan manusia. Bahan pengawet ini dapat berupa senyawa organik maupun anorganik, baik dalam bentuk asam maupun garamnya (Hadi dkk, 2023).

3. Jenis Bahan Pengawet

Peraturan kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia nomor 36 tahun 2013 tentang batas maksimum penggunaan bahan pengawet. Ada beberapa jenis bahan tambahan pangan yang diizinkan untuk digunakan dalam makanan, terdiri dari:

Tabel II.2 Beberapa Jenis Pengawet yang Diizinkan

No	Bahan Tambahan Pangan	Batas Maksimum (mg/kg)
1	Asam sorbat dan garamnya (<i>Sorbic acid and its salts</i>)	0 - 25 mg/kg BB
2	Asam benzoat dan garamnya (<i>Benzoic acid and its salts</i>)	0 - 5 mg/kg BB
3	Etil para-hidroksibenzoat (<i>Ethyl para-hydroxybenzoate</i>)	0 - 10 mg/kg BB
4	Metil para-hidroksibenzoat (<i>Methyl para-hydroxybenzoate</i>)	0 - 10 mg/kg BB
5	Sulfit (<i>Sulphites</i>)	0 - 0,7 mg/kg BB
6	Nisin(<i>Nisin</i>)	0 - 33000 unit/kg BB
7	Nitrit (<i>Nitrites</i>)	0 - 0,06 mg/kg BB
8	Nitrat (<i>Nitrates</i>)	0 - 3,7 mg/kg BB
9	Asam propionat dan garamnya (<i>Propionic acid and its salts</i>)	Tidak dinyatakan
10	Lisozim hidroklorida (<i>Lysozyme hydrochloride</i>)	Tidak dinyatakan

Sumber : (Badan POM, 2013).

Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) No. 22 Tahun 2023 tentang beberapa bahan baku yang dilarang dalam pangan olahan dan bahan yang dilarang digunakan sebagai bahan tambahan pangan, antara lain:

Tabel II.3 Beberapa Bahan Pengawet yang Dilarang

No	Bahan pengawet yang dilarang penggunaannya sebagai BTP	Batas Maksimum (mg/kg)
1	Boraks	Tidak diperbolehkan
2	Formaldehida	Tidak diperbolehkan
3	Kalium bromat	Tidak diperbolehkan
4	Kalium klorat	Tidak diperbolehkan
5	Dietilpirokarbonat	Tidak diperbolehkan
6	Dihidrosafrol	Tidak diperbolehkan

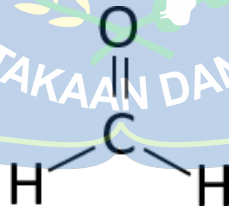
Sumber: (Badan POM, 2023).

D. Formldehida (Formalin)

1. Definisi Formaldehida (Formalin)

Penggunaan bahan kimia pada bahan makanan telah dilarang oleh Menteri Kesehatan Indonesia pada tahun 2012 salah satunya adalah formaldehida (formalin), karena sifatnya yang karsinogenik. Formalin biasanya digunakan sebagai pengawet mayat dan disinfektan, namun ironisnya, banyak pedagang yang menggunakannya untuk menyamarkan kualitas bahan makanan yang buruk (Purwanti dkk, 2023).

Formaldehida (formalin) dapat memberikan dampak negatif yang serius bagi kesehatan tubuh, meskipun hanya digunakan dalam jumlah kecil. Ketika tercampur dalam makanan, formalin akan larut dan dengan cepat bereaksi dengan lapisan lendir pada saluran pernapasan dan pencernaan dan dikeluarkan bersama cairan tubuh, sehingga sulit untuk dideteksi (Purwanti dkk, 2023).



Gambar II.1 Struktur Formaldehida

Sumber: (Wulandari dkk, 2020).

Formalin, yang lebih dikenal sebagai formalin, adalah larutan tidak berwarna dengan bau yang kuat. Formalin bukanlah bahan tambahan makanan dan merupakan bahan yang dilarang untuk digunakan dalam makanan. Formalin memiliki kemampuan untuk mengawetkan karena

gugus aldehidnya mudah bereaksi dengan protein, menghasilkan senyawa metilen (Sari dkk, 2021 dan Ayu dkk, 2024).

2. Kegunaan Formaldehida (Formalin)

Formaldehida (formalin) adalah bahan kimia yang digunakan sebagai pengawet mayat dan hewan penelitian. Berfungsi sebagai zat antiseptik untuk membunuh virus, bakteri, dan jamur. Pada konsentrasi di bawah 1%, formalin digunakan sebagai pengawet untuk berbagai produk non-makanan, seperti cairan pencuci piring, pelembut, sampo mobil, lilin, dan karpet (Ma'ruf dkk, 2017).

3. Dampak Formaldehida (Formalin) Terhadap Kesehatan

Makanan yang mengandung formalin dapat menjadi ancaman bagi kesehatan dan keselamatan jiwa masyarakat, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Perlu dilakukan upaya untuk memastikan bahwa bahan makanan yang akan dikonsumsi masyarakat bebas dari formalin (Hasnidar dkk, 2020).

Formaldehida (formalin) dikenal sering digunakan dan efektif dalam pengobatan penyakit pada ikan yang disebabkan oleh ektoparasit seperti cacing dan kulit berlendir. Namun, formalin juga sangat beracun bagi ikan. Formalin adalah salah satu bahan yang dilarang digunakan dalam makanan. Bahaya formalin jika masuk melalui saluran pencernaan dapat menyebabkan rasa sakit yang hebat disertai peradangan pada selaput lendir. Selain itu, dapat menyebabkan muntah darah, diare, kencing berdarah,

tidak ada airdrop, vertigo, kejang-kejang, bahkan kematian (Harmawan dkk., 2020).

Jika menelan formalin ke dalam tubuh dapat menimbulkan efek samping akut dan kronis. Efek formalin bagi kesehatan jika terhirup, dapat menyebabkan rasa terbakar pada hidung dan tenggorokan serta kesulitan bernapas. Formalin jika masuk ke dalam kulit atau mata, akan menimbulkan rasa gatal (Harmawan dkk, 2020).

Senyawa kimia formaldehida (formalin) adalah cairan yang tidak berwarna dan umumnya digunakan sebagai desinfektan. Penggunaan senyawa kimia formalin dalam industri pangan saat ini sangat disayangkan, mengingat sifat toksik yang dimilikinya dapat membahayakan kesehatan manusia. Berpotensi menyebabkan kerusakan organ tubuh, bahkan berujung pada kematian (Priska dkk, 2020).

E. Tahu

1. Definisi Tahu

Salah satu tanaman yang biasa digunakan sebagai sumber protein adalah kedelai. Kedelai merupakan sumber protein nabati utama bagi masyarakat Indonesia. Saat ini, sebagian besar kedelai digunakan untuk membuat tahu, tempe, dan produk lainnya. Tahu adalah jenis makanan yang berasal dari Cina. Tahu merupakan makanan yang terbuat dari kacang kedelai yang sehat, bergizi, dan digemari masyarakat. Menurut data dari Badan Pusat Statistik, sekitar 38% kedelai di Indonesia dikonsumsi dalam bentuk produk tahu (Sari dkk, 2021 dan Herdhiansyah dkk, 2022).

Tahu merupakan makanan yang populer dan sering dikonsumsi oleh masyarakat. Makanan ini banyak diminati karena rasanya yang lezat, harganya yang terjangkau, kandungannya yang bergizi, dan kemudahannya untuk ditemukan di pasar-pasar tradisional. Selain itu, tahu juga sering dijadikan pilihan dalam menu diet rendah kalori karena kandungan karbohidratnya yang rendah. Tahu mengandung berbagai nilai gizi, seperti protein, lemak, karbohidrat, kalori, mineral, fosfor, dan vitamin B kompleks (Sari dkk, 2021 dan Saleh dkk, 2023).

Ada beberapa jenis tahu, termasuk yang berikut ini:

a. Tahu Putih

Tahu putih memiliki masa simpan yang cukup singkat dan rentan terhadap kerusakan akibat pertumbuhan mikroorganisme yang dapat menyebabkan pembusukan. Tahu putih mengandung berbagai nutrisi penting seperti protein, karbohidrat, kalori, lemak, dan fosfor, serta vitamin B-kompleks seperti thiamin, riboflavin, vitamin E, vitamin B12, kalium, dan kalsium (Maulana dkk, 2021).

b. Tahu Kuning

Tahu kuning adalah tahu yang memiliki warna kuning yang diperoleh dari air rendaman yang menggunakan pewarna alami dari kunyit (Djamal dkk, 2023).

2. Ciri-Ciri Tahu Berformalin

Tahu yang mengandung formalin memiliki ciri-ciri sebagai berikut: tahu masih utuh, berwarna putih, bertekstur kenyal, tidak mudah hancur,

dapat bertahan lebih dari tiga hari dalam suhu ruangan, dan beraroma khas dan menyengat (Sari dkk, 2021).

F. Tempe

1. Definisi Tempe

Tempe merupakan makanan hasil fermentasi dari Indonesia yang telah lama digunakan oleh masyarakat. Sebagai alternatif sumber protein yang murah dan mudah didapat. Tempe memiliki rasa yang enak, tekstur yang lembut, dan tingkat cernaan yang tinggi. Produk ini dihasilkan melalui proses fermentasi kacang kedelai dan mengandung nilai gizi yang bermanfaat bagi tubuh (Romulo dkk, 2021).

Sebagai makanan dengan nilai gizi yang tinggi, tempe mengandung protein dalam jumlah besar, tersedia secara luas, dan memiliki harga yang ekonomis. Tempe dibuat dengan cara memfermentasi kedelai, kemudian dikemas dalam daun pisang atau plastik. Proses fermentasi berlangsung sekitar 12 hingga 18 jam untuk menghasilkan tempe (Arunglabi dkk, 2023).

2. Ciri-Ciri Tempe Berformalin

Tempe yang mengandung formalin memiliki ciri-ciri menunjukkan warna yang cenderung lebih cerah dan tajam, atau tidak berubah warna. Tempe tetap terlihat cerah tanpa jamur, meskipun telah disimpan dalam kotak kedap udara selama 6 jam (Arunglabi dkk, 2023).

G. Spektrofotometri UV-Vis (*Ultra Violet-Visible*)

Metode spektrofotometri digunakan untuk menganalisis zat, berdasarkan seberapa banyak cahaya monokromatik yang diserap oleh larutan berwarna, pada panjang gelombang tertentu. Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan instrumen seperti monokromator (prisma atau kisi difraksi), yang disertai dengan detektor tabung foto. Spektrofotometri sendiri merupakan bagian dari teknik spektroskopi, yang secara khusus mempelajari penyerapan energi pada daerah spektrum UV, cahaya tampak, dan inframerah (Yudono, 2017).



Gambar II. 2 Spektrofotometri UV-Vis *Barcov BRQ-UV series*

Sumber : (Pribadi, 2025)

Spektrofotometer dapat digunakan untuk mengukur intensitas cahaya berdasarkan warna, atau lebih khusus lagi berdasarkan panjang gelombang, seperti yang diterapkan dalam spektrofotometer UV-Vis. Spektrofotometri UV-Vis adalah metode analisis yang menggunakan panjang gelombang sinar ultraviolet dan sinar tampak sebagai daerah serapan untuk mengidentifikasi senyawa. Teknik ini umumnya digunakan untuk menganalisis senyawa yang memiliki gugus kromofor dan aoksokrom. Dibandingkan dengan metode lain,

spektrofotometri UV-Vis menawarkan waktu analisis yang relatif lebih singkat (Yudono, 2017 dan Sahumena dkk, 2020).

Prinsip kerja spektrofotometer UV-Vis didasarkan pada kemampuan sampel untuk menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu selama proses analisis. Spektrofotometer UV-Vis merupakan salah satu alat analisis kimia yang memerlukan proses kalibrasi sebelum digunakan. Analisis kuantitatif, dapat menggunakan dua pendekatan, yaitu metode adisi standar dan metode kurva kalibrasi. Metode kurva kalibrasi umumnya digunakan untuk menentukan konsentrasi suatu sampel, dengan cara memasukkan nilai absorbansi sampel ke dalam persamaan regresi linier yang diperoleh dari hasil pengukuran larutan standar (Sulistiyani dkk, 2023).

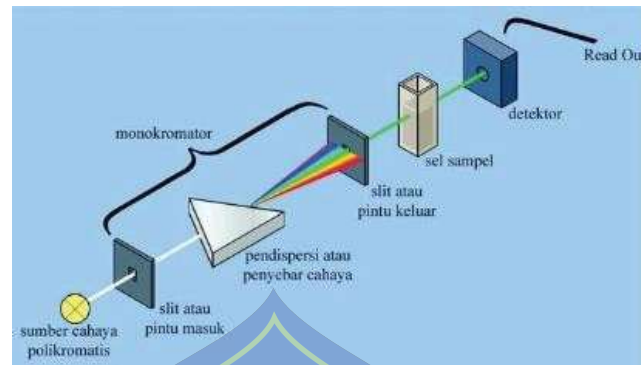
Metode spektrofotometer UV-Vis adalah teknik instrumen yang biasa digunakan dalam analisis kimia untuk mendeteksi senyawa dalam fase padat atau cair melalui pengukuran absorbansi foton. Cara memastikan bahwa sampel dapat menyerap cahaya dalam rentang panjang gelombang UV-Vis (200-700 nm), sampel sering kali harus menjalani perlakuan khusus, seperti derivatisasi dengan penambahan reagen yang menghasilkan pembentukan garam kompleks dan prosedur serupa (Irawan, 2020).

Spektrofotometer UV-Vis dibagi menjadi dua jenis utama, yaitu sinar tunggal dan sinar ganda.

1. Instrumen sinar tunggal (*single-beam*)

Instrumen sinar tunggal digunakan untuk analisis kuantitatif dengan mengukur absorbansi pada satu panjang gelombang tertentu. Instrumen

ini memiliki beberapa keunggulan, seperti desain yang sederhana, biaya yang lebih rendah, dan penghematan biaya operasional yang signifikan.

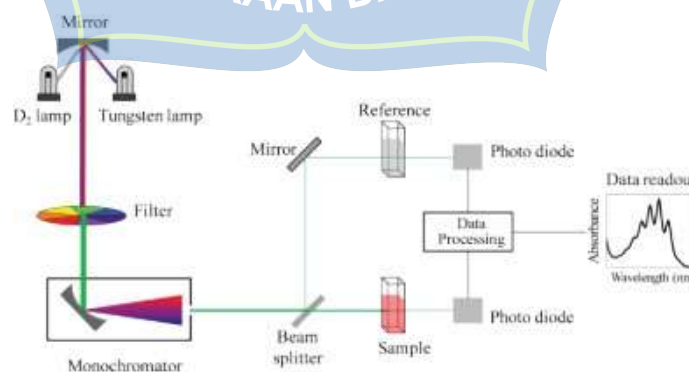


Gambar II.2 Diagram Alat Spektrometer UV-Vis (*single beam*)

Sumber: (Suhartati, 2013).

2. Instrumen sinar ganda *double-beam*

Spektrofotometer sinar ganda menggunakan dua sinar yang dihasilkan oleh pembagi sinar berbentuk V. Dimana satu sinar diarahkan melalui larutan kosong dan sinar lainnya melewati sampel secara bersamaan. Instrumen ini bekerja pada panjang gelombang antara 190 dan 750 nm (Suhartati, 2013).

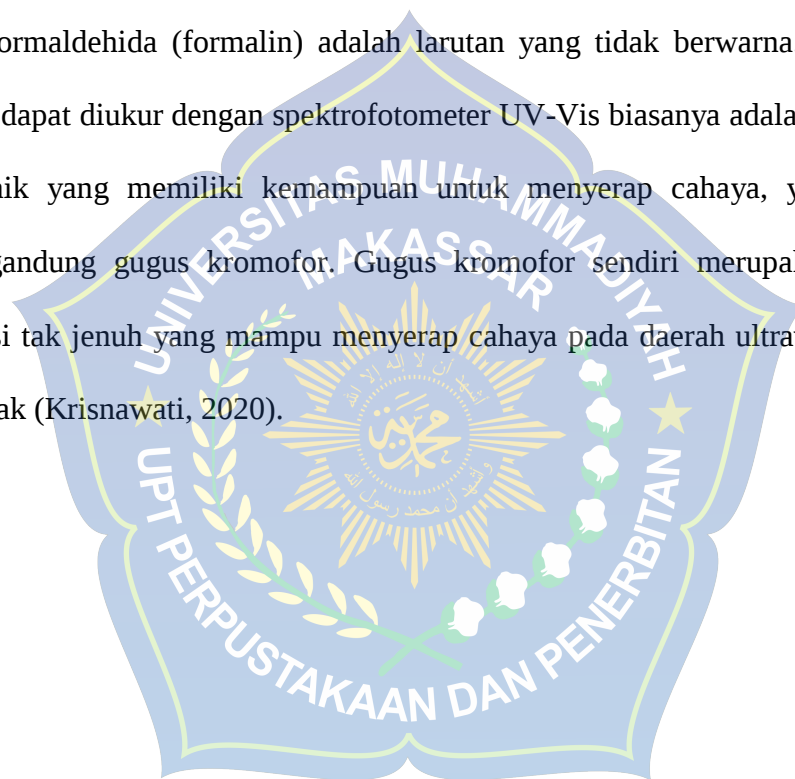


Gambar II.3 Skema Spektrofotometer UV-Vis (*Double-beam*)

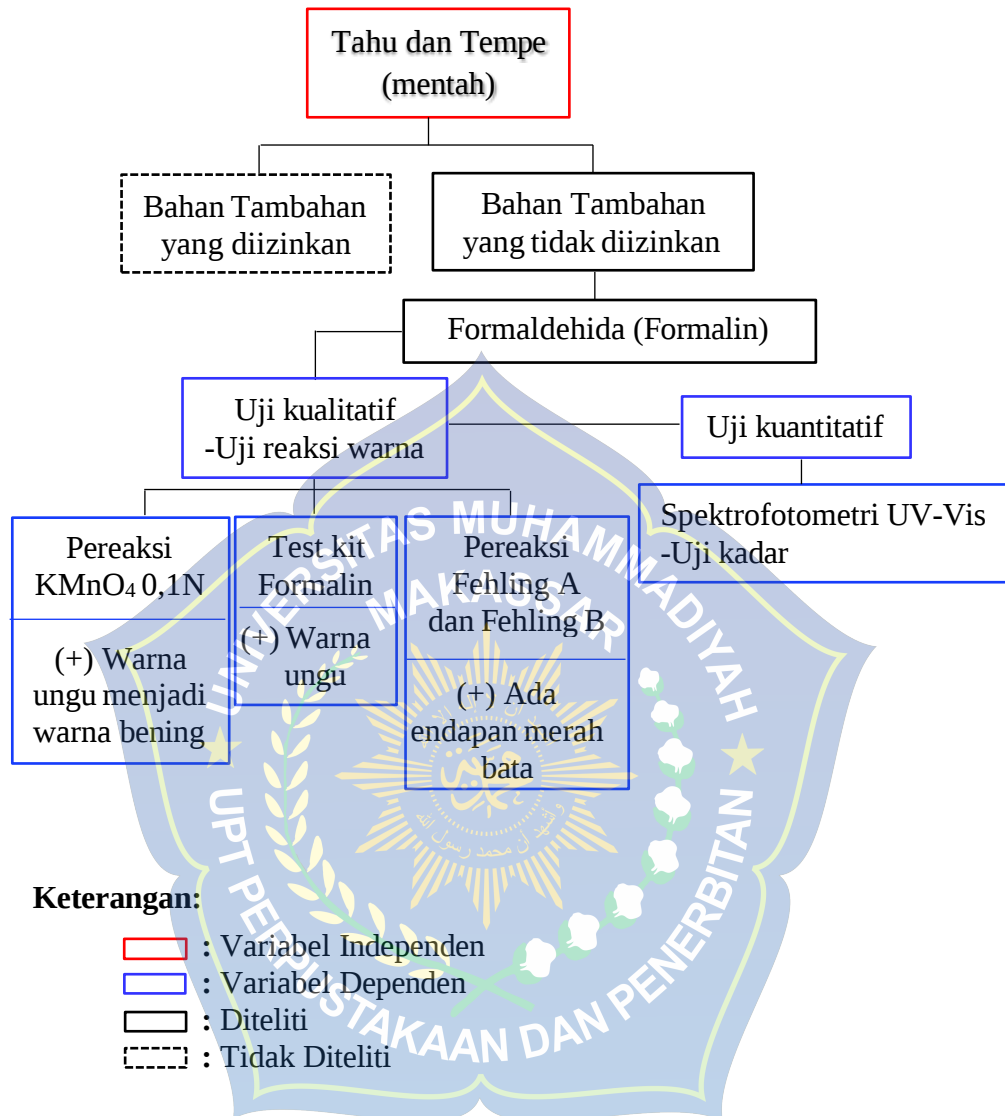
Sumber: (Suhartati, 2013).

Metode spektrofotometri UV-Vis digunakan untuk menetapkan kadar formalin karena formalin menunjukkan penyerapan pada wilayah cahaya tampak, yaitu pada panjang gelombang antara 300 dan 780 nm. Teknik ini dikenal sederhana dan efektif untuk analisis senyawa dalam konsentrasi rendah. Serta menawarkan sensitivitas yang tinggi selama proses pengujian (Krisnawati, 2020).

Formaldehida (formalin) adalah larutan yang tidak berwarna. Senyawa yang dapat diukur dengan spektrofotometer UV-Vis biasanya adalah senyawa organik yang memiliki kemampuan untuk menyerap cahaya, yaitu yang mengandung gugus kromofor. Gugus kromofor sendiri merupakan gugus fungsi tak jenuh yang mampu menyerap cahaya pada daerah ultraviolet atau tampak (Krisnawati, 2020).



H. Kerangka Konsep



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain penelitian ini bersifat eksperimental baik secara kualitatif dan kuantitatif. Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi dan mengukur kadar formaldehida (formalin) pada tahu dan tempe yang dijual di pasar tradisional di wilayah Kecamatan Tamalate, Kota Makassar.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan pada bulan Maret sampai selesai tahun 2025, bertempat di laboratorium kimia dan laboratorium penelitian Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Centrifuge LC-04R merek Oregon, cawan porselin, erlenmeyer iwaki. Serta gelas kimia iwaki dan pyrex, labu ukur iwaki, mortir, mikropipet diabsci 100-1000 μL dan 1000-5000 μL , pipet tetes, rak tabung reaksi, Spektrofotometri UV-Vis “Barcov BRQ-UV series”, stamper, tabung reaksi pyrex, dan tabung sentrifugasi.

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah aquades, alumunium foil, asam kromatofar, asam sulfat, fehling A, fehling B.

Formaldehida (formalin) 37%, kalium permanganat (KMnO_4), kertas saring, tes kit formalin merek labstest, dan sampel (tahu dan tempe mentah).

D. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi penelitian ini yaitu tahu dan tempe yang dijual di beberapa pasar tradisional

2. Sampel

Sampel tau dan tempe yang beredar dipasar tradisional sebanyak 10 sampel tahu dan 10 sampel tempe yang diambil di beberapa pedagang

E. Cara Pengambilan Sampel

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode total sampling. dengan sampel yang diambil dari 25 penjual tahu dan tempe yang beroperasi di dua pasar tradisional . Total Sampling adalah teknik penentuan sampel dengan mengambil seluruh populasi sebagai sampel penelitian (Zumaeroh *et al*, 2022).

F. Prosedur Penelitian

1. Preparasi Sampel.

Sampel tahu mentah dan sampel tempe mentah ditimbang sebanyak 2 gram, dimasukkan ke dalam mortir, kemudian digerus sampai halus. Lalu masukkan ke dalam tabung sentrifuge, kemudian tambahkan akuades panas sampai tanda batas. Masukkan tabung sentrifuge ke dalam alat sentrifugasi. Atur waktu selama 5 menit dengan kecepatan 3000 rpm.

Ambil larutan sampel hasil sentrifugasi, dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan tutup dengan aluminium foil (Sari dkk, 2021).

2. Analisis Kualitatif

a. Kontrol Positif dan Kontrol Negatif

1) Pereaksi KMnO_4 0,1 N

Bahan kontrol positif dan kontrol negatif, diambil 5 mL larutan formaldehida (formalin) dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 2-3 tetes pereaksi KMnO_4 0,1 N ke dalam tabung reaksi. Jika berwarna ungu menjadi bening, berarti positif (+) formalin (Amalia dkk, 2023).

2) Pereaksi Fehling A dan Fehling B

Bahan kontrol positif dan kontrol negatif. Larutan formaldehida (formalin) diambil sebanyak 2 mL, dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 1 mL larutan Fehling A dan 1 mL Fehling B. Kemudian dikocok hingga berwarna biru. Panaskan dipanaskan air selama 2-3 menit. Hasil positif jika terdapat endapan merah bata dan hasil negatif tidak terdapat endapan merah bata (Kafiar dkk, 2020).

3) Test Kit Formaldehida (Formalin)

Bahan kontrol positif dan negatif, 1 mL larutan formaldehida (formalin) dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 2 tetes reagen A, dan 2 tetes reagen B Test kit. Hasil positif ditandai dengan larutan berwarna pink atau ungu dan hasil negatif berwarna bening (Jayadi dkk, 2023).

b. Pengujian sampel tempe mentah

1) Uji Fehling A dan Fehling B

Larutan sampel tempe diambil sebanyak 1 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan pereaksi Fehling A sebanyak 1 mL dan Fehling B sebanyak 1 mL, kemudian dimasukkan ke dalam penangas air dan dipanaskan selama 2-3 menit. Selama pemanasan, perhatikan perubahan yang terjadi. Apabila terjadi perubahan dengan adanya endapan merah bata, maka larutan sampel tempe mengandung formalin (Marliza dkk, 2019).

2) Uji Tes Kit Formaldehida (Formalin)

Ambil 1 mL larutan sampel tempe, kemudian masukkan ke dalam tabung reaksi. Tambahkan 2 tetes reagen A Test kit dan 2 tetes reagen B Test kit. Jika terjadi perubahan warna bening menjadi ungu maka sampel tahu positif mengandung formalin (Jayadi dkk., 2023).

3. Analisis Kuantitatif

a. Analisis Kuantitatif dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis

1) Pembuatan Larutan Baku Formaldehida (Formalin)

Pembuatan larutan baku formaldehida (formalin) 1000 ppm,

dibuat dengan cara diambil 2,7 mL larutan formaldehida 37% ke dalam labu ukur 100 mL. Kemudian volume larutan dicukupkan hingga tanda batas menggunakan aquades, dan dikocok selama 1 menit sampai larutan homogen (Sari dkk, 2021) .

2) Pembuatan Larutan Standar Formaldehida (Formalin)

Pembuatan larutan standar formaldehida (formalin) 100 ppm. Dibuat dengan cara mengambil 10 mL dari larutan baku 1000 ppm dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL, setelah itu ditambahkan akuades sampai tanda batas volume dan kocok selama ± 1 menit hingga larutan homogen (Sari dkk, 2021).

3) Pembuatan Kurva Kalibrasi

Larutan standar dibuat dengan beberapa konsentrasi yaitu 14 ppm, 16 ppm, 18 ppm, dan 20 ppm. Larutan standar 100 ppm. Diambil sebanyak 1,4 mL, 1,6 mL, 1,8 mL, dan 2 mL dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL. Kemudian tambahkan 0,5 mL H_2SO_4 P dan 0,5 mL pereaksi asam kromatofat ke dalam labu ukur. Lalu encerkan dengan akuades sampai tanda batas volume dalam labu ukur 10 mL, dan homogenkan selama ± 1 menit.

4) Penyiapan Sampel

Sampel tahu sebanyak 15 gram ditimbang, kemudian digerus hingga halus. Dimasukkan akuades sebanyak 30 mL ke dalam erlenmeyer, Lalu sampel ditambahkan dan dikocok perlahan. Campuran didiamkan selama 5 menit dan saringan menggunakan kertas saring hingga laruta bening. Larutan sampel yang diperoleh dimasukan ke dalam erlenmeyer dan tutup dengan aluminium

foil (Sari dkk, 2021).

5) Pengujian dengan Spektrofotometri UV-Vis

Larutan sampel tahu diambil sebanyak 5 mL dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL. Kemudian ditambahkan 0,5 mL larutan H_2SO_4 pekat dan 0,5 mL larutan asam kromatofat ke dalam labu ukur. Setelah itu tambahkan akuades hingga tanda batas volume labu ukur 10 mL, dan homogenkan selama ± 1 menit. Selanjutnya, absorbansi diukur pada panjang gelombang 416 nm (Sari dkk, 2021).

6) Validasi Metode Analisis

a) Regresi

Dari kurva tersebut, diperoleh persamaan regresi dalam bentuk $y = bx + a$. Dimana a: tetapan atau intersep, b: slope, y: absorbansi, dan x: konsentrasi (Sari dkk, 2021).

b) Limit Of Detection (LOD) dan Limit Of Quantitation (LOQ)

LOD adalah batas deteksi dan LOQ adalah batas kuantifikasi.

$$\text{LOD} = \frac{3 \times \text{SDY/X}}{\text{Sl}}$$
 dimana LOD: limit of detection, standar deviasi

$$\text{residual (SDY/X), Slope (Sl). LOQ} = 10 \frac{\text{SDY/X}}{\text{Sl}}$$
 dimana LOQ:

limit of quantitation, standar deviasi residual (SDY/X), Slope (Sl).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Analisis Kualitatif Menggunakan Pereaksi (Perubahan Warna)

a. Hasil Analisis Tempe Mentah dengan Pereaksi Fehling A dan Fehling B

Tabel IV. 1. Hasil Analisis Kualitatif Tempe Menggunakan Pereaksi Fehling A dan Fehling B

No	Sampel Tempe	Hasil	Keterangan	Literatur
1	TeA (sampel tempe dua)	TeA ₁	Larutan Biru	Negatif (-)
		TeA ₂	Larutan Biru	Negatif (-)
		TeA ₃	Larutan Biru	Negatif (-)
2	TeB (sampel tempe dua)	TeB ₁	Larutan Biru	Negatif (-)
		TeB ₂	Larutan Biru	Negatif (-)
		TeB ₃	Larutan Biru	Negatif (-)
3	TeC (sampel tempe tiga)	TeC ₁	Larutan Biru	Negatif (-)
		TeC ₂	Larutan Biru	Negatif (-)
		TeC ₃	Larutan Biru	Negatif (-)
4	TeD (sampel tempe empat)	TeD ₁	Larutan Biru	Negatif (-)
		TeD ₂	Larutan Biru	Negatif (-)
		TeD ₃	Larutan Biru	Negatif (-)
5	TeE (sampel tempe lima)	TeE ₁	Larutan Biru	Negatif (-)
		TeE ₂	Larutan Biru	Negatif (-)
		TeE ₃	Larutan Biru	Negatif (-)
6	TeF (sampel tempe enam)	TeF ₁	Larutan Biru Muda	Negatif (-)
		TeF ₂	Larutan Biru Muda	Negatif (-)
		TeF ₃	Larutan Biru Muda	Negatif (-)
7	TeG (sampel tempe tujuh)	TeG ₁	Larutan Biru Muda	Negatif (-)
		TeG ₂	Larutan Biru Muda	Negatif (-)
		TeG ₃	Larutan Biru Muda	Negatif (-)
8	TeH	TeH ₁	Larutan Biru Muda	Negatif (-)
		TeH ₂	Larutan Biru Muda	Negatif (-)

Larutan biru terdapat endapan merah bata (kafiar dkk., 2023)

	(sampel tempe delapan)	TeH ₃	Larutan Biru Muda	Negatif (-)
9	TeI	TeI ₁	Larutan Biru Muda	Negatif (-)
	(sampel tempe Sembilan)	TeI ₂	Larutan Biru Muda	Negatif (-)
		TeI ₃	Larutan Biru Muda	Negatif (-)
10	TEJ	TeJ ₁	Larutan Biru Muda	Negatif (-)
	(sampel tempe sepuluh)	TeJ ₂	Larutan Biru Muda	Negatif (-)
		TeJ ₃	Larutan Biru Muda	Negatif (-)

b. Hasil Analisis Tempe dengan Pereaksi Test Kit Formaldehida

Tabel IV. 2. Hasil Analisis Kualitatif Tempe Menggunakan Test Kit Formaldehida (Formalin)

No	Sampel Tempe	Hasil	Keterangan	Literatur
1	TeA	TeA ₁	Larutan Bening	Negatif (-)
	(sampel tempe dua)	TeA ₂	Larutan Bening	Negatif (-)
		TeA ₃	Larutan Bening	Negatif (-)
2	TeB	TeB ₁	Larutan Bening	Negatif (-)
	(sampel tempe dua)	TeB ₂	Larutan Bening	Negatif (-)
		TeB ₃	Larutan Bening	Negatif (-)
3	TeC	TeC ₁	Larutan Bening	Negatif (-)
	(sampel tempe tiga)	TeC ₂	Larutan Bening	Negatif (-)
		TeC ₃	Larutan Bening	Negatif (-)
4	TeD	TeD ₁	Larutan Bening	Negatif (-)
	(sampel tempe empat)	TeD ₂	Larutan Bening	Negatif (-)
		TeD ₃	Larutan Bening	Negatif (-)
5	TeE	TeE ₁	Larutan Bening	Negatif (-)
	(sampel tempe lima)	TeE ₂	Larutan Bening	Negatif (-)
		TeE ₃	Larutan Bening	Negatif (-)
6	TeF	TeF ₁	Larutan Bening	Negatif (-)
	(sampel tempe enam)	TeF ₂	Larutan Bening	Negatif (-)
		TeF ₃	Larutan Bening	Negatif (-)
7	TeG	TeG ₁	Larutan Bening	Negatif (-)
	(sampel tempe tujuh)	TeG ₂	Larutan Bening	Negatif (-)
		TeG ₃	Larutan Bening	Negatif (-)
8	TeH	TeH ₁	Larutan Bening	Negatif (-)
	(sampel tempe delapan)	TeH ₂	Larutan Bening	Negatif (-)
		TeH ₃	Larutan Bening	Negatif (-)
9	TeI	TeI ₁	Larutan Bening	Negatif (-)

Larutan menjadi ungu (Jayadi dkk., 2023)

10	(sampel tempe Sembilan)	TeI ₂	Larutan Bening	Negatif (-)
		TeI ₃	Larutan Bening	Negatif (-)
		TeJ ₁	Larutan Bening	Negatif (-)
	(sampel tempe sepuluh)	TeJ ₂	Larutan Bening	Negatif (-)
		TeJ ₃	Larutan Bening	Negatif (-)



B. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan formaldehida (formalin) pada tempe yang dijual di pasar tradisional Kecamatan Tamalate Kota Makassar.

Penelitian ini penting karena penggunaan formalin dalam makanan dapat menimbulkan dampak kesehatan akut maupun kronis, yang berpotensi mengganggu sistem pernapasan dan pencernaan, serta menimbulkan gejala seperti sakit kepala, hipertensi, kejang, kehilangan kesadaran, hingga koma (Dianomo dkk, 2022).

Sampel tempe yang digunakan diambil dari 2 pasar tradisional yang ada di Kecamatan Tamalate Kota Makassar, dengan teknik sampel yaitu total sampling, sebanyak sebanyak 10 sampel tahu dan 10 sampel tempe yang diambil di beberapa pedagang.

Analisis kualitatif dilakukan untuk mengetahui adanya kandungan formaldehida pada sampel tahu dan tempe. Analisis ini dilakukan dengan tiga pengujian yaitu uji uji pereaksi fehling A dan fehling B, dan uji tes kit formaldehida.

Pengujian dengan Fehling A dan Fehling B didapatkan hasil dari sepuluh sampel tempe tidak mengandung formaldehida atau negatif (-) karena tidak adanya endapan merah bata setelah pemanasan. Pemanasan dilakukan karena pereaksi Fehling kurang stabil pada larutan dingin, sehingga butuh pemanasan. Pada kontrol positifnya, pereaksi Fehling A dan Fehling B ditambahkan dengan formaldehida, akan membentuk endapan merah bata setelah proses pemanasan.

Hal ini disebabkan karena senyawa aldehida dioksidasi menjadi asam karboksilat dan terbentuk endapan merah bata (Marliza dkk, 2020).

Hasil uji kandungan formaldehida menggunakan Test kit menunjukkan bahwa tempe yang dijual di pasar tradisional Kecamatan Tamalate Kota Makassar tidak mengandung formaldehida, dilihat pada table IV.4 di atas. Dimana sampel tempe pada pasar A dengan kode sampel TeA, TeB, TeC, TeD, dan TeE serta Pasar B dengan kode sampel TeF, TeG, TeE, TeI, dan TeJ tidak mengalami perubahan warna menjadi ungu atau tetap berwarna putih atau bening.

Sampel yang telah di analisis kualitatif dan dinyatakan positif selanjutnya dilakukan pengujian analisis kuantitatif dimana untuk mengetahui berapa kadar formalin yang terkandung pada sampel dengan menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis dimana untuk mengetahui konsentrasi formalin pada sampel.

Metode spektrofotometri UV-Vis dipilih karena sederhana, namun dapat digunakan untuk menentukan konsentrasi senyawa dengan konsentrasi rendah. Selain itu, metode ini memiliki sensitivitas yang baik dalam proses analisis.

Larutan formalin adalah larutan yang tidak berwarna. Syarat suatu senyawa dapat diukur dengan spektrofotometer UV-Vis adalah senyawa tersebut merupakan senyawa organik yang mampu menyerap cahaya, yaitu senyawa yang mengandung kelompok kromofor. Kelompok kromofor adalah kelompok fungsional tak jenuh yang menyerap cahaya di daerah ultraviolet atau cahaya tampak. Oleh karena itu, selama proses pengukuran, sampel bereaksi dengan

reagen yang dapat menghasilkan spektrum penyerapan berwarna dengan formalin, yaitu reagen asam kromatofat dan H_2SO_4 . Penambahan asam kromatofat digunakan untuk mengikat formalin sehingga dilepaskan dari bahan yang diduga mengandung formalin. Formaldehida juga bereaksi dengan asam kromatofat untuk menghasilkan senyawa kompleks berwarna ungu-merah (Sari dkk, 2021).

Pada pengujian kuantitatif kandungan formaldehida pada sampel tahu dengan kode TuI yang berasal dari pasar B menggunakan Spektrofotometri UV-Vis dilakukan dengan pembuatan kurva kalibrasi, penentuan linearitas, pengukuran batas deteksi atau *Limit Of Detection* (LOD) dan batas Kuantisasi atau *Limit Of Quantity* (LOQ). Linieritas termasuk dalam metode validasi yang digunakan untuk membuktikan bahwa parameter tersebut memenuhi persyaratan untuk digunakan pada penelitian kurva kalibrasi dapat dilihat dengan menghitung nilai koefisien korelasi (r), yang mendekati nilai 1 (satu) menyatakan hubungan yang linier antara konsentrasi dengan absorbansi yang dihasilkan (Yulianti dkk, 2020).

Pembuatan kurva kalibrasi ini dibuat larutan baku formaldehida dengan konsentrasi 1000 ppm, untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi larutan dan absorbansi, yang akan digunakan untuk menghitung atau menentukan kadar formaldehida, sehingga konsentrasi sampel dapat diketahui dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan rentang panjang gelombang 300-800 nm. Ditentukan panjang gelombang dengan tujuan agar dapat memberikan kepekaan sampel yang mengandung formaldehida dengan

maksimal. Pemilihan rentang panjang gelombang tersebut dilakukan agar dapat mengetahui daerah formaldehid bekerja memberikan serapan warna yang dapat diabsorpsi oleh alat Spektrofotometer UV-Vis, sehingga dapat dihasilkan nilai berupa absorbansi. Hasil panjang gelombang maksimum yang didapat untuk mengukur kadar formaldehida adalah 416 nm.

Pembuatan kurva kalibrasi larutan standar formaldehida pada penelitian ini menggunakan 4 konsentrasi yaitu 14 ppm, 16 ppm, 18 ppm, dan 20 ppm, kemudian diukur serapannya dengan panjang gelombang 416 nm.

Penetapan kadar formalin dihitung menggunakan persamaan linear yang di dapatkan dari kurva kalibrasi persamaan regresi tersebut menghasilkan persamaan garis linear yaitu $y = 0.12885x - 1.7247$. Hasil penelitian ini tempe tidak mengandung kadar formaldehida.

Limit deteksi (LOD) merupakan parameter yang menunjukkan batas terendah zat yang masih dapat terdeteksi oleh suatu alat atau instrumen. Sementara itu, limit kuantisasi (LOQ) adalah konsentrasi atau jumlah minimum analit yang masih dapat diukur secara kuantitatif dengan memenuhi syarat akurasi dan presisi (Sungkawa dkk, 2019).

Dari hasil perhitungan diperoleh nilai LOD sebesar: 1.56881521 mg/kg dan LOQ : 5.229385735 ppm. Dari hasil nilai limit deteksi sebesar 1.56881521 ppm dapat diartikan bahwa alat Spektrofotometri UV-Vis yang digunakan ini mampu memberikan respon data atau hasil untuk analisis formaldehida dengan jumlah analit formaldehida terkecil yang masih mampu untuk dianalisis sebesar 1.56881521 ppm. Nilai kuantitas dari hasil ini diperoleh sebesar

5.229385735 ppm mampu memberikan respon data atau hasil dengan nilai akurasi dan presisi yang dapat diterima atau diharapkan dalam analisis formaldehida.

Berdasarkan Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 22 tahun 2023 Formaldehida dilarang penggunaannya sebagai bahan baku dalam pangan olahan dan bahan yang dilarang digunakan sebagai bahan tambahan pangan. sampel tahu tersebut mengandung formaldehida sehingga dinyatakan tidak layak untuk dikonsumsi.

Kandungan formalin yang terdeteksi pada sampel menunjukkan bahwa tahu mentah yang diuji tidak memenuhi standar mutu dan keamanan pangan. Penggunaan formalin, meskipun dalam jumlah kecil, tetap dapat menimbulkan efek merugikan yang signifikan terhadap kesehatan tubuh. Jika setiap hari tubuh manusia mengkonsumsi makanan yang mengandung formalin maka kemungkinan besar akan terkena penyakit yang tidak diinginkan (Yulianti dkk, 2020).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Analisis Kualitatif kandungan formaldehida menggunakan Pereaksi Fehling A+B, dan Test kit Formaldehida pada 10 (sepuluh) sampel tempe dengan kode (TeA, TeB, TeC, TeD, TeE, TeF, TeG, TeH, TeI, dan TeJ) negatif (-) formaldehida.
2. Analisis kuantitatif kadar formaldehida (formalin) pada sampel tempe tidak terdeteksi kadar formaldehida.

B. Saran

1. Disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk tidak menggunakan pelarut air panas, untuk preparasi sampel maupun dalam pengujian identifikasi kandungan formaldehida. Karena formalin larut dalam air dan pemanasan, yang dapat membantu melarutkan dan menghilangkan kadar formalin.
2. Bagi masyarakat, lebih waspada dan berhati-hati dalam memilih dan membeli bahan makanan yang dicurigai mengandung bahan berbahaya bagi kesehatan.
3. Instansi terkait seperti Dinas Kesehatan dan BPOM perlu memperkuat pengawasan terhadap keamanan pangan serta meningkatkan edukasi kepada masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

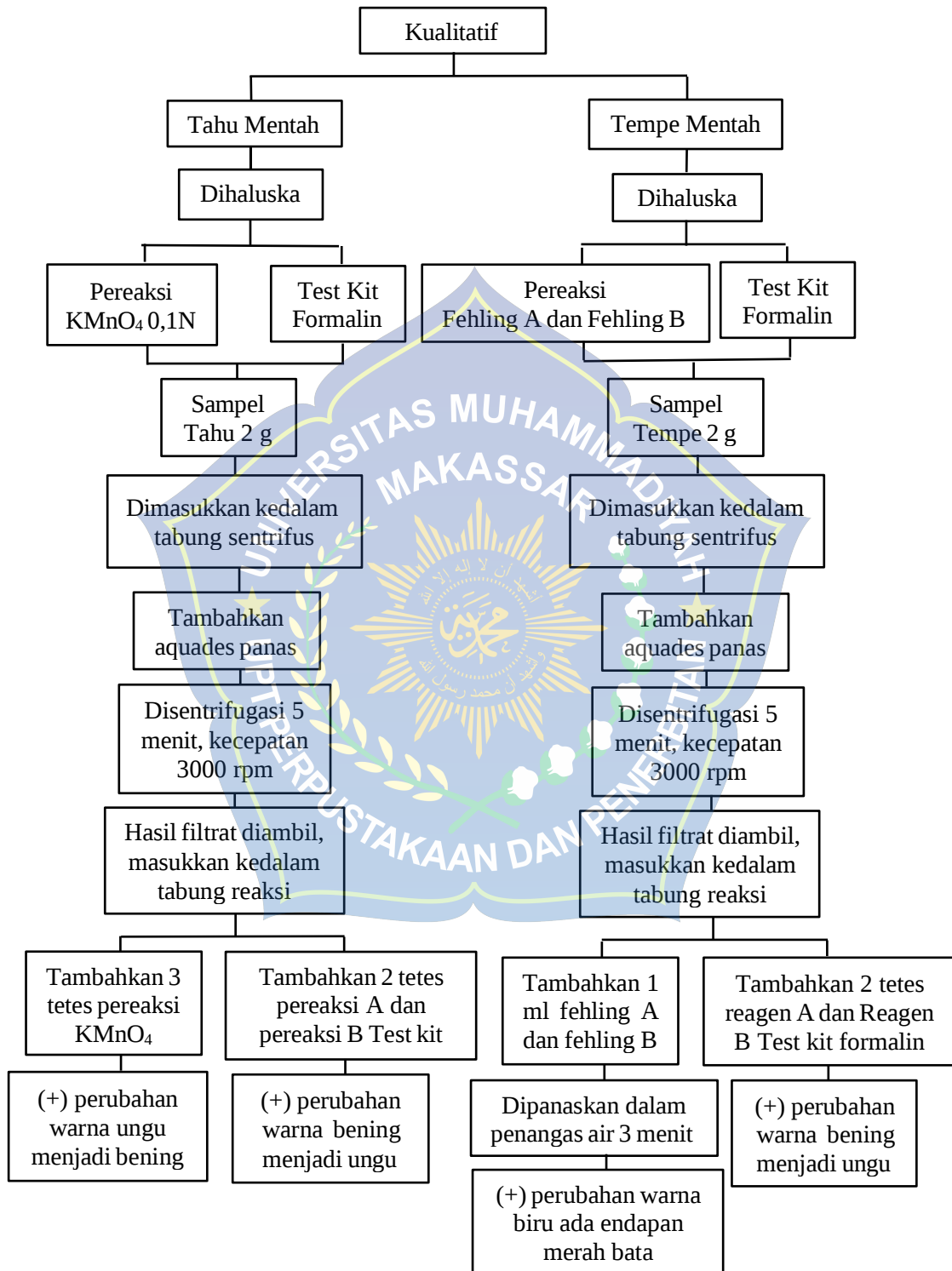
- Amalia. (2023). *Identifikasi Formalin Dan Boraks Pada Mie Basah Di Pasar Grogolan Kota Pekalongan*. E-Indonesian Journal of Health and Medical, 3(3), 1–14.
- Arunglabi. (2023). *Perancangan Sistem Pendeteksi Zat Formalin Pada Tempe Berbasis Arduino*. 1(1), 31–40.
- Ayu. (2024). *Analisis Kualitatif Kandungan Formalin Pada Tahu Sutra Yang Beredar Di Pasar Baru Porong Sidoarjo*. Primer : jurnal ilmiah multidisiplin, 2(3), 189–195.
- BPOM. (2012). *Pedoman Informasi Dan Pembacaan Standar Bahan Tambahan Pangan Untuk Industri Pangan Siap Saji Dan Industri Rumah Tangga Pangan*. In Bpom RI (Issue 23). Buku Pedoman_PJAS_untuk_BTP.
- BPOM. (2013). *Peraturan kepala badan pengawas obat dan makanan republik indonesia nomor 36 tahun 2013*.
- BPOM. (2019). *Peraturan Badan Pengawasan Obat dan Makanan. Badan Pengawasan Obat Dan Makanan Republik Indonesia*, 1–1156.
- BPOM. (2023). *Peraturan badan pengawas obat dan makanan nomor 22 tahun 2023*. Badan Pengawas Obat Dan Makanan, 1–18.
- Dianomo. (2022). *Identifikasi Penggunaan Pengawet Formalin pada Tahu di Kota Luwuk Kabupaten Banggai*. Buletin Kesehatan Mahasiswa, 1(1), 32–38.
- Djamal. (2023). *Analisis Kualitas Produk Tahu Kuning dengan Metode Six Sigma-Kaizen di PD. TBS*. 1–9.
- Gama. (2023). *Edukasi Penggunaan dan Identifikasi Bahan Pengawet pada Produk Pangan di Manunggal Jaya Kecamatan Tenggara Seberang*. Abdiku: jurnal pengabdian masyarakat universitas mulawarman, 2(1), 15–19.
- Hadi. (2023). *Penyuluhan Keselamatan Penggunaan Plastik Kemasan pada Makanan Bagi Ibu-Ibu PKK dan Masyarakat Di Desa Bumi Raharjo, Kecamatan Bumi Ratu Nuban, Lampung Tengah*. Sinar sang surya: jurnal pusat pengabdian kepada masyarakat, 6(1), 210.
- Harmawan. (2020). *Pemeriksaan Formalin Terhadap Ikan Asin Kepala Batu (Pseudocienna Amovensis) dan Dencis (Sardinella Lemuru) di Daerah Medan Helvetia*. Quimica: jurnal kimia sains dan terapan, 2(2), 14–17.
- Hasnidar. (2020). *Bahaya Penggunaan Formalin Sebagai Pengawet Bahan Makanan*. Jati emas (jurnal aplikasi teknik dan pengabdian masyarakat), 4(1), 39.
- Hatta. (2022). *pangan dan gizi*. Penerbit Widina.
- Herdhiansyah. (2022). *Kajian Proses Pengolahan Tahu: Studi Kasus Industri*

- Tahu Di Kecamatan Kabangka Kabupaten Muna. Agritech : Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, 24(2), 231.
- Irawan. (2020). *Kalibrasi spektrofotometer sebagai penjaminan mutu hasil pengukuran dalam kegiatan penelitian dan pengujian*. 1(2), 1–9.
- Jayadi. (2023). *Analisis Kandungan Formalin dan Boraks Pada Bakso dan Tahu di Wilayah Kota Malang*. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 5(2), 283–294.
- Kafiar. (2020). *Analisis Kandungan Formalin Pada Ikan Kakap Segar Dan Ikan Kakap Kering (Asin) Bernilai Ekonomis Yang Terdapat Di Pasar Tradisional Kota Jayapura*. *Avogadro jurnal kimia*, 4, 41–51.
- Krisnawati. (2020). *Penetapan Kadar Formalin Pada Mie Basah Yang Dijual Di Pasar Piyungan Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis*. *Jurnal Kesehatan Madani Medika*, 9(2), 62–67.
- Kusnandar. F, et al. (2020). *Perspektif Global Ilmu dan Teknologi Pangan*. In *Perspektif global ilmu dan teknologi pangan jilid 2*.
- Ma'ruf. (2020). *Analisis Kandungan Formalin Dan Boraks Pada Ikan Asin Dan Tahu Dari Pasar Pinasungkulan Manado Dan Pasar Beriman Tomohon*. *Jurnal mipa*, 6(2), 24.
- Mahmudah. (2023). *Identifikasi Bahan Tambahan Makanan (Btm) Berbahaya (Formalin, Rhodamine B, Dan Boraks) Pada Makanan Yang Banyak Diperjualbelikan Di Pasar Atas Kota Cimahi*. *Jurnal Kesehatan Kartika*, 18(2).
- Marliza. (2020). *Analisis Kualitatif Formalin pada Ikan Asin di Pasar Jodoh Kota Batam Qualitative Analysis of Formalin in Salted Fish in Pasar Jodoh Kota Batam*. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 16(02), 307–314.
- Maulana. (2021). *Total Mikroba, Kekenyalan, dan Sifat Sensori Tahu Putih Berdasarkan Perbedaan Lama Perendaman dalam Larutan Belimbing Wuluh*. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 11(2), 142–150.
- Perkemenkes. (2012). *Peraturan menteri kesehatan republik indonesia nomor 033 tahun 2012*. In *menteri kesehatan republik indonesia*.
- Priska. (2020). *Formalin Test using Extract of Red Chrysanthemum Flower as Indicator into White Tofu and Tempeh (in Ende Traditional Market)*. *Chemica: jurnal teknik kimia*, 7(1), 49--56.
- Purwanti. (2023). *Pemberdayaan Masyarakat Dalam Minimalisasi Risiko Paparan Formalin Pada Bahan Makanan*. *Link*, 19(1), 1–6.
- Rahmawati. (2020). *Analisis Kadar Pengawet Natrium Benzoat Pada Produk Minuman Berkarbonasi Dengan Metode Hplc*. *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*, 6(2), 112–117.

- Riani. (2024). *Uji formalin dan boraks pada ikan asin, ikan segar, tahu*. 2(3), 94–102.
- Rokhmah. (2022). *Pangan dan gizi*. In Penerbit Yayasan Kita Menulis.
- Romulo. (2021). *Tempe: A traditional fermented food of Indonesia and its health benefits*. International Journal of Gastronomy and Food Science, 26.
- Rostina. (2020). *Identifikasi Formalin Pada Tahu Di Pasar Tradisional Pa’Baeng-Baeng Kota Makassar*. Sulolipu: Media Komunikasi Sivitas Akademika Dan Masyarakat, 20(2), 291.
- Sahumena. (2020). *Identifikasi jamu yang beredar di kota kendari menggunakan metode spektrofotometri uv-vis*. Journal Syifa Sciences and Clinical Research, 2(2), 65–72.
- Saleh. (2023). *Studi Kasus Tahu Sumedang Permata*. 1(2), 1–10.
- Sari. (2021). *Identifikasi Kadar Formalin Pada Tahu Mentah Yang Dijual Di Pasar Tradisional Kota Banjarmasin*. Journal Pharmaceutical Care and Sciences, 2(1), 5–14.
- Suhartati.T. (2013). *Dasar-dasar spektrofotometri uv-vis dan spektrofotometri massa untuk penentuan struktur senyawa organik* (a. Creative (ed.)). Aura cv.Anugrah Utama Raharja.
- Sulistyani. (2023). *Indonesian Journal of Chemical Science Calibration of Microplate Uv-Vis Spectrophotometer for Quality Assurance Testing of Vitamin C using Calibration Curve Method*. J. Chem. Sci, 12(2).
- Sungkawa. (2019). *Validasi spektrofotometri UV-Vis pada analisis formalin di poltekkes kemenkes pontianak jurnal labolatorium khatulistiwa e-issn: 2597-953*.
- Syukri. (2021). *Alat Pendeteksi Formalin Pada Makanan Menggunakan IoT*. Ranah Research : Journal of Multidisciplinary Research and Development, 3(2), 80–87.
- Wulandari. (2020). *Hasil uji penggunaan boraks dan formalin pada makanan olahan*. 10(1), 279–288.
- Yudono. (2017). *Spektrofotometri*. In simetri (Vol. 11, Issue 1). Simetri.
- Yulianti.C.K & Aldila.N. M. (2020). *Analisis Kandungan Formalin pada Mie Basah Menggunakan Nash dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis Analysis of Formaldehyde Level in Wet Noodles Using Nash and UV-Vis Spectrophotometry Method*. Journal of Pharmacy and Science, 5(1), 7–14.
- Zumaeroh. Amalia & Kurniawan. (2022). *identifikasi formalin, methanyl yellow, dan cemaran mikroba pada mi glosor di padar tradsional kota bogor*. Agroindustri halal, 8(2), 252-261.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Kerja Analisis Kualitatif



Lampiran 2. Prosedur Kerja Analisis Kuantitatif



Lampiran 3. Perhitungan Pembuatan Larutan Baku Formaldehida 1000 ppm

Diketahui :

$$\text{Konsentrasi (M}_1\text{)} = 37\%$$

$$\text{Konsentrasi (M}_2\text{)} = 1000 \text{ ppm} : \frac{1000 \text{ mg/L}}{1000 \text{ L}} = 1\%$$

$$\text{Volume (V}_2\text{)} = 100 \text{ mL}$$

$$\text{Dinyatakan : } M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$37\% \times V_1 = 1\% \times 100 \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{1 \text{ ppm}}{0,37 \text{ ppm}} = 2,7 \text{ mL}$$

Lampiran 4. Perhitungan Pembuatan Larutan Standar Formaldehida 100 ppm

Diketahui :

$$\text{Konsentrasi (M}_1\text{)} = 1000 \text{ ppm}$$

$$\text{Konsentrasi (M}_2\text{)} = 100 \text{ ppm}$$

$$\text{Volume (V}_2\text{)} = 100 \text{ mL}$$

$$\text{Dinyatakan : } M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$1000 \text{ ppm} \times V_1 = 100 \text{ ppm} \times 100 \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{10000 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}} = 10 \text{ mL}$$

Lampiran 5. Perhitungan Volume Larutan Standar 14ppm, 16ppm, 18ppm, dan 20ppm

1. Larutan standar 14 ppm

$$14 \text{ ppm} = \frac{14}{1000} \times 10 = 1,4 \text{ mL}$$

3. Larutan standar 18 ppm

$$18 \text{ ppm} = \frac{18}{1000} \times 10 = 1,8 \text{ mL}$$

2. Larutan standar 16 ppm

$$16 \text{ ppm} = \frac{16}{1000} \times 10 = 1,6 \text{ mL}$$

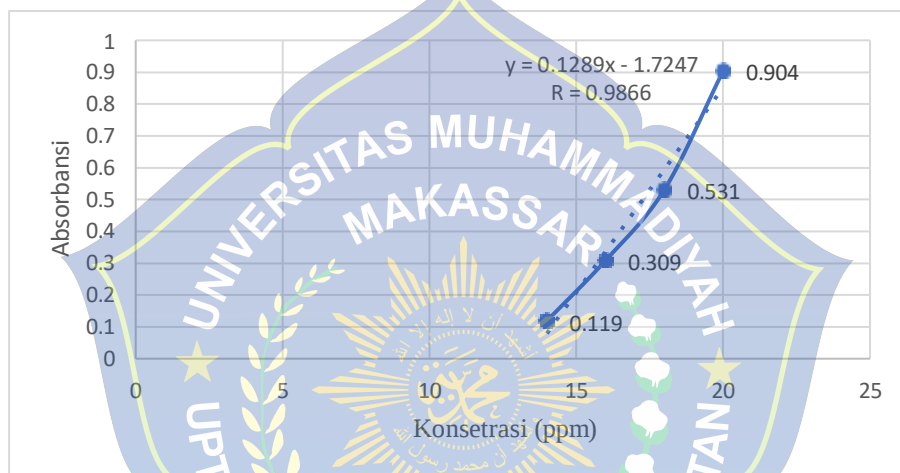
4. Larutan standar 20 ppm

$$20 \text{ ppm} = \frac{20}{1000} \times 10 = 2 \text{ mL}$$

Lampiran 6. Pengukuran Larutan Standar

Data Absorban Larutan Standar

Sampel	Konsentrasi ($\mu\text{g/L}$)	Absorbansi
Standar 1	14	0.119
Standar 2	16	0.309
Standar 3	18	0.531
Standar 4	20	0.904



Gambar 6. 1. Kurva Baku

Lampiran 7. Perhitungan Penetapan Persamaan Regresi (y)

$$y = a + bx$$

No	x	y	x^2	y^2	xy
1	14	0.119	196	0.014161	1.666
2	16	0.309	256	0.095481	4.944
3	18	0.531	324	0.281961	9.558
4	20	0.904	400	0.817216	18.08
Σ	68	1.863	1.176	1.208819	34.248

1. Koefisien Relasi (r)

$$\begin{aligned}
 r &= \frac{nxy - xy}{\sqrt{[(nx^2) - (x)^2] \cdot [(ny^2) - (y)^2]}} \\
 &= \frac{(4)(34.248) - (68)(1,863)}{\sqrt{[(4)(1.176) - (68)^2] \cdot [(4)(1.208819) - (1,863)^2]}} \\
 &= \frac{136.992 - 126.684}{\sqrt{[4704 - 4624] \cdot [4.835276 - 3.470769]}} \\
 &= \frac{10.308}{\sqrt{[80] \cdot [1.364507]}} \\
 &= \frac{10308}{\sqrt{109160560}} \\
 &= \frac{10308}{10447} \\
 &= 0.9866947449
 \end{aligned}$$

Jadi nilai koefisien korelasi r adalah $r = 0.9866947449$

2. Koefisien Regresi (b)

$$\begin{aligned}
 b &= \frac{nxy - xy}{(nx^2) - (x)^2} \\
 &= \frac{(4)(34.248) - (68)(1.863)}{(4)(1176) - (68)^2} \\
 &= \frac{136.992 - 126.684}{4704 - 4624} \\
 &= \frac{10.308}{80} \\
 &= 0.12885
 \end{aligned}$$

Jadi nilai koefisien regresi b adalah $b = 0.12885$

3. Titik potong (a)

$$\begin{aligned} a &= \frac{y - bx}{n} \\ &= \frac{1.863 - (0.12885)(68)}{4} \\ &= \frac{1.863 - 8.7618}{4} \\ &= \frac{-6.8988}{4} \\ &= -1.7247 \end{aligned}$$



Lampiran 12. Sampel Tahu Mentah dan Tempe Mentah



Sampel TuA



Sampel TuB



Sampel TuC

Sampel TuD



Sampel TuE



Sampel TuF



Sampel TuG



Sampel TuH



Sampel TuI



Sampel TuJ



Sampel TeA



Sampel TeB



Sampel TeC



Sampel TeD



Sampel TeF



Sampel TeG



Sampel TeH



Sampel TeI



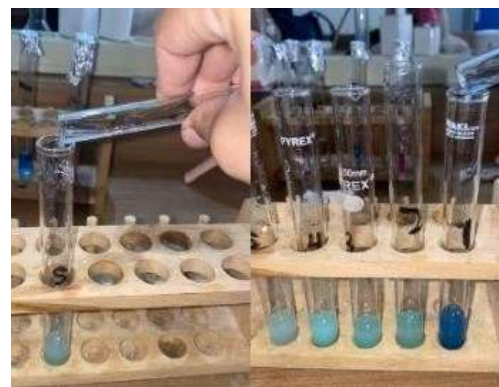
Sampel TEJ

Gambar 11. 1. Sampel Tahu Mentah dan Tempe Mentah

Lampiran 16. Analisis Kualitatif Tempe dengan Pereaksi Fehling A dan Fehling B



Gambar 16. 1. Pereaksi Fehling A dan Fehling B



Gambar 16. 2. Filtrat Tempe Ditambahkan 1 mL Fehling A dan Fehling B



Gambar 16. 3. Proses Pemanasan



Gambar 16. 4. Hasil Sampel Tempe Setelah Penambahan Fehling A dan Fehling B

Lampiran 18. Analisis Kuantitatif dengan Spektrofotometri UV-Vis



Gambar 18. 1. Asam Kromatofat



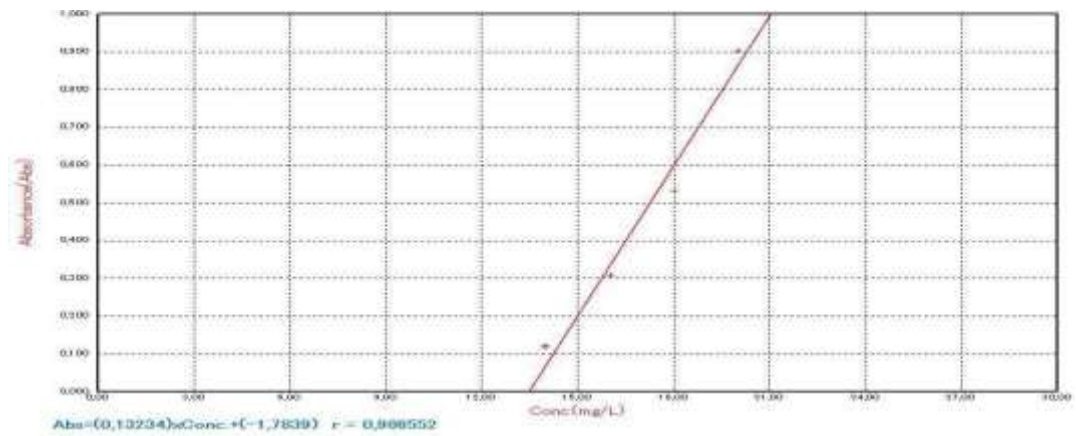
Gambar 18. 2. Larutan Standar 14ppm, 16ppm, 18ppm, dan 20ppm



Gambar 18. 3. Sampel Tahu diukur Absorbansi



Gambar 17. 4. Pengukuran Kadar dengan Spektrofotometri UV-Vis



Gambar 17. 5. Kurva Baku Spektrofotometri UV-Vis



Lampiran 19. Surat Izin Penelitian



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

LEMBAGA PENELITIAN PENGEMBANGAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. 866972 Fax (0411) 865580 Makassar 90221 e-mail: dp3m@unismuh.ac.id

Nomor : 6457/05/C.4-VIII/III/1446/2025

10 March 2025 M

Lamp : 1 (satu) Rangkap Proposal

10 Ramadhan 1446

Hal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth,

Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

Universitas Muhamamdiyah Makassar

di -

Makassar

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar, nomor: 137/05/A.6-VIII/II/46/2025 tanggal 26 Februari 2025, menerangkan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : FITRIA KASIM

No. Stambuk : 10513 1112321

Fakultas : Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

Jurusan : Farmasi

Pekerjaan : Mahasiswa

Bermaksud melaksanakan penelitian/pengumpulan data dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul :

"ANALISIS KANDUNGAN FORMALIN PADA TAHU DAN TEMPE YANG DIJUAL DI PASAR TRADISIONAL KECAMATAN TAMALATEA KOTA MAKASSAR DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS DAN HPLC"

Yang akan dilaksanakan dari tanggal 12 Maret 2025 s/d 12 Mei 2025.

Sehubungan dengan maksud di atas, kiranya Mahasiswa tersebut diberikan izin untuk melakukan penelitian sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan jazakumullahu khaeran

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Ketua LP3M,

Dr. Muh. Arie Muhsin, M.Pd.

NBM 1127761

Lampiran 20. Surat Kode Etik



**KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MAKASSAR**

Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46, Rappoccini, Makassar
E-mail: kepkipolkesmas@poltekkes-mks.ac.id



**KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
"ETHICAL EXEMPTION"
No.: 0330/M/KEPK-PTKMS/III/2025**

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by

Peneliti Utama : FITRIA KASIM
Principal in Investigator

Nama Institusi : Universitas Muhammadiyah Makassar
Name of the Institution

Dengan Judul:
Title

"Analisis Kandungan Formalin pada Tahu dan Tempe yang dijual di Pasar Tradisional Kecamatan Tamalate Kota Makassar dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis dan HPLC"

"ANALYSIS OF FORMALIN CONTENT IN TOFU AND TEMPEH SOLD IN TRADITIONAL MARKETS IN TAMALATE CITY OF MAKASSAR BY UV-VIS SPECTROPHOTOMETRIC AND HPLC METHODS"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Behan dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Layak Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 13 Maret 2025 sampai dengan tanggal 13 Maret 2026.

Declaration of ethics applies during the period March 13, 2025 until March 13, 2026.

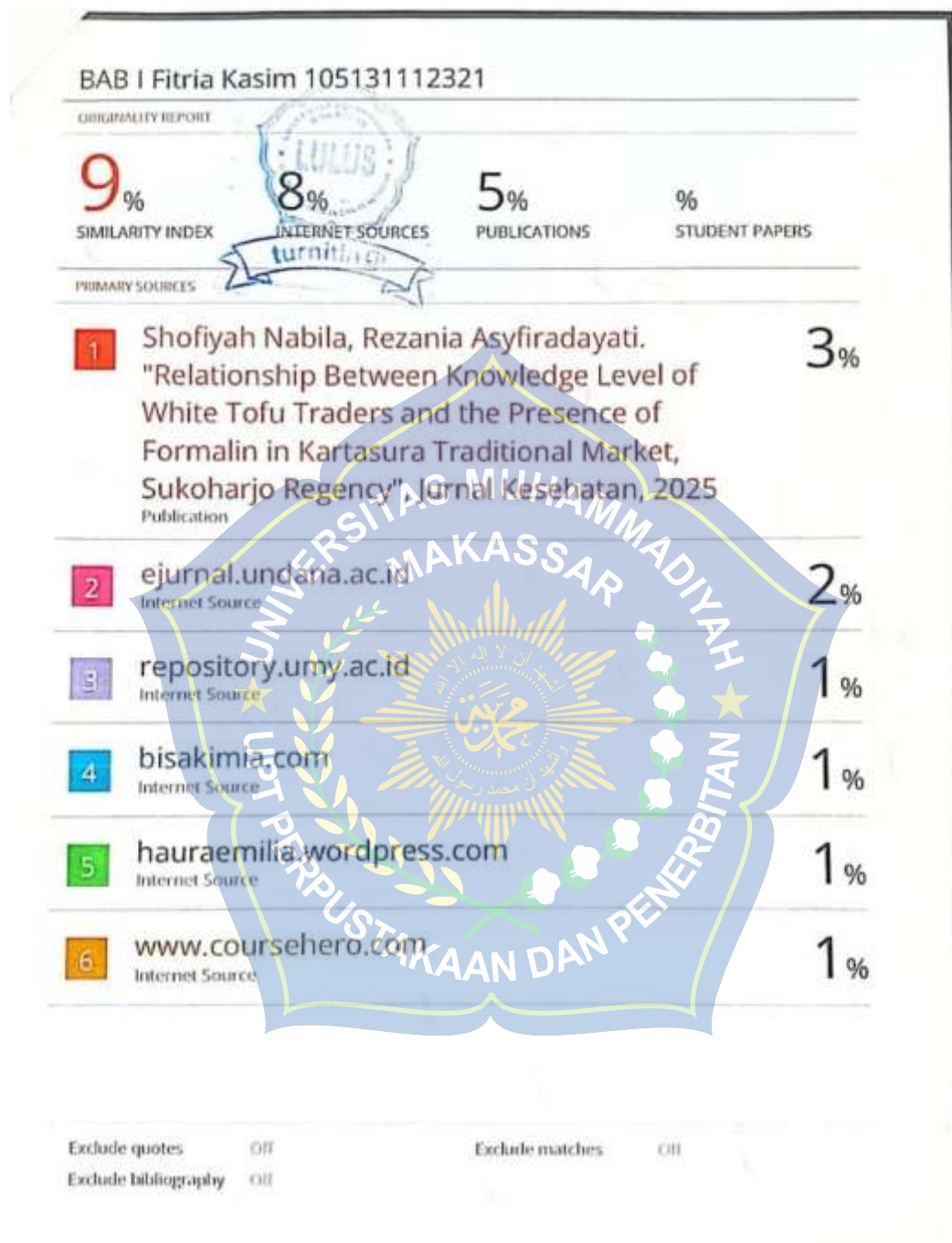


Makassar, 13 Maret 2025
Professor and Chairperson,
Dr. Nurul Sinala, S.Si, M.Si, Apt
Ketua KEPK Poltekkes Makassar

Alamat kantor: Jl. Sultan Ahmadudin NO.259 Makassar 90221 Tlp.(0411) 866972,881593, Fax.(0411) 865388

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Lampiran 22. Hasil Turnitin



BAB II Fitria Kasim 105131112321

ORIGINALITY REPORT

22%

SIMILARITY INDEX

16%

INTERNET SOURCES

19%

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

- 1 Adinda Novita Sari, Rahmadani Rahmadani, Nur Hidayah. "Identifikasi Kadar Formalin Pada Tahu Mentah Yang Dijual Di Pasar Tradisional Kota Banjarmasin", Journal Pharmaceutical Care and Sciences, 2021 Publication 3%
- 2 repository.radenintan.ac.id Internet Source 2%
- 3 Almanda Meilani, Anisa Aulia Rahma, Rosy Hutami. "Bahan Tambahan Pangan Monogliserida sebagai Antibuih pada Produk Minuman Minuman Susu Rasa Jeruk", Karimah Tauhid, 2025 Publication 1%
- 4 jurnal.unimus.ac.id Internet Source 1%
- 5 repository.unfari.ac.id Internet Source 1%
- 6 Vita Cita Emilia Tarigan, Dewi Yulida, Rina Melati Sitompul, Nor Akhmal Hasmin. "Studi Komparatif Food Safety Policy ditinjau dari Sustainable Development Goals", Law Jurnal, 2025 Publication 1%
- 7 etheses.iainkediri.ac.id Internet Source 1%

8	peraturanpedia.com Internet Source	1%
9	digilib.unila.ac.id Internet Source	1%
10	muthianurmufida.blogspot.com Internet Source	1%
11	docobook.com Internet Source	1%
12	jurnal.poltekkespalembang.ac.id Internet Source	1%
13	Connie Daniela, Herla Rusmarlin, Hotnida Sinaga. "EFEKTIVITAS KONSENTRASI SARI LIDAH BUAYA DAN SARI LEMON DALAM MEREDUKSI TAHU YANG BERFORMALIN", BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi), 2018 Publication	1%
14	adoc.pub Internet Source	1%
15	dspace.uil.ac.id Internet Source	1%
16	text-id.123dok.com Internet Source	1%
17	jurnal.madani.medika.ac.id Internet Source	1%
18	repository.upp.ac.id Internet Source	1%
19	journal.widyakarya.ac.id Internet Source	1%
20	123dok.com Internet Source	1%

	core.ac.uk Internet Source	1 %
	repo.poltekkes-medan.ac.id Internet Source	1 %
	perpustakaan.poltekkes-malang.ac.id Internet Source	1 %

Exclude quotes ☐ Exclude matches ☐

Exclude bibliography ☐



BAB III Fitria Kasim 105131112321

UNIVERSITY REPORT

7%	5%	6%	%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	rcipublisher.org Internet Source	2%
2	www.coursehero.com Internet Source	2%
3	Vika Rizky Dwi Septyani, Septian Maulid Wicahyo, Danang Raharjo. "Optimasi Sediaan Serum Antiaging Ekstrak Etanol Rambut Baby Corn (Zea mays L.)", Journal of Pharmaceutical and Sciences, 2024 Publication	2%
4	rizkinisfiramini.blogspot.com Internet Source	2%

Exclude quotes

Exclude bibliography

Exclude matches

BAB IV Fitria Kasim 105131112321

ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

5%

INTERNET SOURCES

12%

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

jurnal.polsri.ac.id

Internet Source

3%

2

ejournal.akfarsurabaya.ac.id

Internet Source

3%

3

Denia Pratiwi, Isna Wardaniati, Asiska Permata Dewi. "Uji Selektifitas dan Sensitifitas Pereaksi untuk Deteksi Formalin pada Bahan Pangan", PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia), 2019

Publication

2%

4

Havizur Rahman, Ilmavia Wilantika, Madyawati Latief. "Analisis Kandungan Merkuri pada Krim Pemutih Ilegal di Kecamatan Pasar Kota Jambi menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)", PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia), 2019

Publication

2%

Exclude quotes

Exclude bibliography

Exclude matches

BAB V Fitria Kasim 105131112321

ORIGINALITY REPORT

4%

SIMILARITY INDEX

4%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES



eprints.upnyk.ac.id
Internet Source

4%

Exclude quotes

On

Exclude bibliography

Off

Exclude matches

< 2%

