

**ANALISIS KANDUNGAN BORAKS PADA BAKSO YANG DI JUAL  
DISEKITAR JALAN SULTAN ALAUDDIN 3 KECAMATAN  
TAMALATE KOTA MAKASSAR DENGAN METODE  
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

***ANALYSIS OF BORAX CONTENT IN MEATBALLS SOLD  
AROUND SULTAN ALAUDDIN 3 TAMALATE DISTRICT  
MAKASSAR CITY USING THE UV-VIS  
SPECTROPHOTOMETRIAL METHOD***



**OLEH :**

**FITRIYANI JUSBAR**

**105131109820**

**SKRIPSI**

Diajukan kepada prodi S1 Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan  
Universitas Muhammadiyah Makassar untuk memenuhi persyaratan guna  
memperoleh gelar sarjana Farmasi

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI  
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
2024**

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

**ANALISIS KANDUNGAN BORAKS PADA BAKSO YANG DI JUAL  
DISEKITAR JALAN SULTAN ALAUDDIN 3 KECAMATAN  
TAMALATE KOTA MAKASSAR DENGAN METODE  
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

**FITRIYANI JUSBAR**

**105131109820**

Skripsi ini telah disetujui dan diperiksa oleh Pembimbing Skripsi

Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Makassar

Makassar, 1 Oktober 2024



**Pembimbing 1**

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Syafruddin', written over a white background.

**Syafruddin, S.Si., M.Kes.**

**Pembimbing 2**

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Rahmah Mustarin', written over a white background.

**apt. Rahmah Mustarin, S. Farm., M.PH**

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

Skripsi dengan judul “ANALISIS KANDUNGAN BORAKS PADA BAKSO YANG DIJUAL DISEKITAR JALAN SULTAN ALAUDDIN 3 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** : Selasa/1 Oktober 2024  
**Waktu** : 14:30 WITA  
**Tempat** : Ruang F

**Ketua Tim Penguji:**



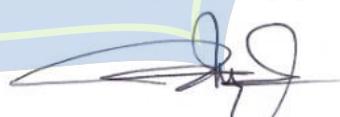
**Dr. apt. H. Muhammad Guntur, Dipl.Sc., M.Kes**

**Anggota Penguji 1**



**apt. Hj. Ainun Jariah, S. Farm., M. Kes.**

**Anggota Penguji 2**



**Syafruddin, S.Si., M.Kes.**

**Anggota Penguji 3**



**apt. Rahmah Mustarin, S.Farm., M.PH.**

## PERNYATAAN PENGESAHAN

### DATA MAHASISWA:

Nama Lengkap : Fitriyani Jusbar  
Tempat/Tanggal Lahir : Sungai Gunung, 24 November 2000  
Tahun Masuk : 2020  
Peminatan : Farmasi  
Nama Pembimbing Akademik : Dr. apt. H. Muhammad Guntur, Dipl. Sc.,M.Kes  
Nama Pembimbing Skripsi : 1. Syafruddin, S.Si., M.Kes  
: 2. apt. Rahmah Mustarin, S.Farm., M.PH

### JUDUL PENELITIAN:

**“ANALISIS KANDUNGAN BORAKS PADA BAKSO YANG DIJUAL  
DISEKTAR JALAN SULTAN ALAUDDIN 3 KECAMATAN TAMALATE  
KOTA MAKASSAR DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-  
VIS”**

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

Makassar, 1 Oktober 2024  
Mengesahkan,

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

## PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama Lengkap : Fitriyani Jusbar  
Tempat/Tanggal Lahir : Sungai Gunung, 24 November 2000  
Tahun Masuk : 2020  
Peminatan : Farmasi  
Nama Pembimbing Akademik : Dr. apt. H. Muhammad Guntur, Dipl. Sc.,M.Kes  
Nama Pembimbing Skripsi : 1. Syafruddin, S.Si., M.Kes  
: 2. apt. Rahmah Mustarin, S.Farm.,  
M.PH

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

**“ANALISIS KANDUNGAN BORAKS PADA BAKSO YANG DIJUAL  
DISEKTAR JALAN SULTAN ALAUDDIN 3 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, 1 Oktober 2024

**FITRIYANI JUSBAR**

NIM 105131109820

## RIWAYAT HIDUP



Nama : Fitriyani Jusbar  
Ayah : Rustam  
Ibu : Hj. Nur Intan  
Tempat, Tanggal Lahir : Sungai Gunung, 24 November 2000  
Agama : Islam  
Alamat : Jl. Sultan Alauddin 3  
Nomor Telepon/HP : 082288300513  
Email : [jusbarfitriyani@gmail.com](mailto:jusbarfitriyani@gmail.com)

## RIWAYAT PENDIDIKAN

SDN 004 Sungai Danai (2008-2014)  
MTS Hidayatus Shibyan Sungai Perpat (2014-2017)  
SMAN Tunas Bangsa Pulau Burung (2017-2020)

FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

Skripsi, 1 Oktober 2024

**“ANALISIS KANDUNGAN BORAKS PADA BAKSO YANG DIJUAL DISEKITAR JALAN SULTAN ALAUDDIN 3 KECAMATAN TAMALATE KOTA MAKASSAR DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS”**

**ABSTRAK**

**Latar belakang :** Boraks, atau natrium tetraborat, memang memiliki berbagai aplikasi, termasuk dalam industri taksidermi, insektarium. Namun, penting untuk diingat bahwa penggunaan boraks dalam makanan, termasuk mie dan bakso, merupakan hal yang kontroversial. Boraks (natrium borat) memang memiliki potensi toksisitas yang serius jika tertelan, dihirup, atau terpapar dalam jumlah besar. Efek toksik boraks dapat bervariasi tergantung pada dosis dan lamanya paparan. Gejala awal paparan: Pada dosis rendah, boraks dapat menyebabkan masalah seperti nafsu makan menurun, gangguan sistem pencernaan, seperti mual dan muntah, serta gangguan sistem pernapasan.

**Tujuan Penelitian :** Untuk mengetahui kandungan boraks pada bakso yang beredar di Jalan Sultan Alauddin 3 Kota Makassar. Untuk mengetahui kadar boraks pada bakso yang beredar di Jalan Sultan Alauddin 3 Kota Makassar dengan metode Spektrofotometri UV-Vis.

**Metode Penelitian :** Metode penelitian ini yaitu uji kualitatif dan uji kuantitatif dengan 2 replikasi. Uji kualitatif dengan metode kertas tumerik dan uji nyala api. Uji kuantitatif dengan metode Spektrofotometri Uv-Vis dengan panjang gelombang 424 nm.

**Hasil :** Dari penelitian didapatkan hasil dari 10 sampel bakso yang beredar disekitar Jalan Sultan Alauddin 3 Kecamatan Tamalate Kota Makassar menunjukkan adanya boraks menggunakan uji kertas tumerik dengan kadar sampel B = 227,48 µg/kg, sampel C = 140,03 µg/kg, sampel D = 216,14 µg/kg, sampel E = 148,22 µg/kg, sampel G = 159,1 µg/kg dan sampel J = 35,34 µg/kg.

**Kata Kunci :** Pengawet, boraks, bakso.

**“ANALYSIS OF BORAX CONTENT IN MEATBALLS SOLD AROUND  
SULTAN ALAUDDIN 3, TAMALATE DISTRICT, MACASSAR CITY USING  
THE UV-VIS SPECTROPHOTOMETRY METHOD”**

**ABSTRACT**

**Background:** Borax, or sodium tetraborate, does have a variety of applications, including in the taxidermy, insectarium and herbarium industries. However, it is important to remember that the use of borax in food, including noodles and meatballs, is controversial. Borax (sodium borate) does have the potential for serious toxicity if swallowed, inhaled, or exposed to large amounts. The toxic effects of borax may vary depending on the dose and duration of exposure. Early symptoms of exposure: At low doses, borax can cause problems such as decreased appetite, digestive system disorders, such as nausea and vomiting, and respiratory system disorders.

**Research Objective:** Do the meatballs circulating around Sultan Alauddin 3 Makassar City contain borax?

How much borax is contained in the meatballs circulating around Jalan Sultan Alauddin 3, Makassar City?

**Research Methods:** This research method is a qualitative test and a quantitative test with 2 replications. Qualitative test using the tumeric paper method and flame test. Quantitative test using the Uv-Vis Spectrophotometry method with a wavelength of 424 nm.

**Results:** From the research, the results obtained from 10 samples of meatballs circulating around Sultan Alauddin 3, Tamalate District, Makassar City showed the presence of borax using a tumeric paper test with sample B levels of 124,78 µg/kg, sample C 148.22 µg/kg, sample D 125, 9 µg/kg, sample E 140.03 µg/kg, sample G 2.887 µg/kg and sample J 35.434 µg/kg.

**Keywords :** preservatives, borax, meatballs.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah subhanahu wa Ta'ala yang senantiasa mencurahkan rahmat serta nikmatnya kepada hamba-hambanya. Sholawat serta salam senantiasa tercurah kepada Rasulullah Shallallahu 'alaihi wa sallam. Alhamdulillah berkat nikmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Analisis Kandungan Boraks Pada Bakso Yang Beredar Di Sekitar Jalan Sultan Alauddin 3 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.

Ucapan terima kasih yang tulus kepada kedua orang tua atas segala do'a, restu, dukungan, kesabaran, dan pengorbanannya. Terimakasih kepada saudara saya dan juga semua keluarga saya yang tidak bisa saya sebutkan satu-satu yang telah memberikan dukungan kepada penulis agar bisa sampai titik ini. Segala bantuan moril dan materil yang diberikan sehingga penulis dapat terus berjuang dalam meraih cita-cita dan mimpi.

Dalam penyelesaian studi dan penulisan skripsi ini, penulis tidak lepas dari bantuan serta dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Gagaring Pagalung, M.Si., Ak. C. A Badan Pembina Harian (BPH) Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. Bapak Prof. Dr. H. Ambo Asse, M.Ag selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar.

3. Ibu Prof. Dr. dr. Suryani As'ad, M.Sc., Sp GK (K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.
4. Bapak apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes selaku Ketua Program Studi S1 Farmasi Universitas Muhammadiyah Makassar.
5. Bapak Syafruddin, S.Si., M.Kes selaku dosen pembimbing pertama saya yang telah membimbing, memberikan dukungan, nasehat, motivasi dan waktu selama penelitian dan penulisan skripsi penulis.
6. Ibu apt. Rahmah Mustarin, S.Farm., M.PH selaku dosen pembimbing kedua saya yang telah membimbing, memberikan dukungan, nasehat, motivasi dan waktu selama penelitian dan penulisan skripsi penulis. Terimakasih yang sebesar-besarnya.
7. Bapak Dr. apt. H. Muhammad Guntur, Dipl.Sc., M.Kes dan Ibu apt. Hj. Ainun Jariah, S.Farm., M.Kes selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang menginspirasi penulis.
8. Segenap dosen dan staff Program Studi Sarjana Farmasi Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah membantu penulis selama menjalani perkuliahan dan penelitian.
9. Keluarga besar Jama' Daeng Sitakka yang telah membantu dan memberikan dukungan kepada penulis sehingga penulis dapat terus berjuang sampai ketahap ini.
10. Kepada teman saya yang jauh di Salatiga (Umi Tri Utami Amd. Farm) terimakasih atas dukungan dan motivasinya selama ini.

11. Teman-teman seangkatan seperjuangan Millephoum dan teman-teman kelas saya claxypharm yang telah membantu dan kebersamai penulis hingga kini.
12. Kepada sahabat saya (Elvina) terima kasih telah memberikan dukungan dalam bentuk doa kepada penulis selama ini.
13. Kepada seseorang yang tidak bisa saya sebutkan namanya, terima kasih telah menjadi *support system* penulis selama ini.
14. Seluruh pihak yang telah terlibat dan membantu penulis selama penulisan skripsi ini.
15. Terakhir, terimakasih kepada diri saya sendiri yang telah berjuang sampai akhir. Segala kerja keras dan semangatnya yang tidak menyerah dalam mengerjakan tugas akhir skripsi ini dengan semaksimal mungkin. Ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri.

Penulis menyadari bahwa di dalam skripsi ini masih terdapat kelemahan. Oleh karena itu, penulis berharap adanya kritik dan saran demi perbaikan karya yang akan datang. Penulis mohon maaf apabila ada kesalahan kata yang kurang berkenan.

Makassar, 29 September 2024

Fitriyani Jusbar

## DAFTAR ISI

<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PEMBIMBING .....</b>	<b>ii</b>
<b>PANITIA SIDANG UJIAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT .....</b>	<b>v</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	6
C. Tujuan Penelitian .....	6
D. Manfaat Penelitian .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
A. Pengertian Bahan Tambahan Pangan (BTP) .....	7
B. Pengertian Makanan .....	8
C. Pengertian Boraks .....	9
D. Manfaat Boraks .....	10
E. Tinjauan Umum Tentang Metode Uji Boraks .....	16
F. Kerangka Konsep .....	22
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
A. Jenis Penelitian .....	23
B. Waktu dan Lokasi Penelitian .....	23

C. Alat dan Bahan.....	23
D. Metode Kerja.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	31
A. Hasil Penelitian .....	31
B. Pembahasan.....	35
BAB V PENUTUP.....	39
A. Kesimpulan .....	39
B. Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA .....	40
LAMPIRAN.....	43



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 serbuk Boraks .....	10
Gambar 2.2 Struktur Boraks .....	11
Gambar 1.3 Diagram alat spektrofotometri UV-Vis (single beam).....	20
Gambar 2.4 Skema Spektrofotometer UV-Vis ( Double-beam).....	21
Gambar II.1 Kerangka Konsep .....	23
Gambar 10.1 Sampel Bakso.....	68
Gambar 11.1 Larutan NaOH 10%.....	69
Gambar 11.2 Larutan Kurkumin 0,125%.....	69
Gambar 12. 1 Penyiapan Uji Kertas Tumerik.....	71
Gambar 12.2 Penimbangan Sampel .....	71
Gambar 12.4 Disaring.....	72
Gambar 12. 5 Kertas Tumerik Dichelup.....	72
Gambar 12.7 Hasil Uji Kertas Tumerik.....	73
Gambar 13.1 Penimbangan Sampel .....	76
Gambar 13. 2 Digerus .....	76
Gambar 13. 4 Penambahan Asam sulfat dan Etanol.....	77
Gambar 13. 5 Uji Nyala Api .....	77
Gambar 14. 1 Alat Spektrofotometri Uv-Vis.....	78
Gambar 14. 2 Pengujian Sampel dengan Spektrofotometri Uv-Vis.....	78

## DAFTAR TABEL

Tabel IV. 1 Hasil Pengujian Kualitatif Boraks Dengan Kertas Tumerik.....	32
Tabel IV. 2 Hasil Kualitatif Boraks Dengan Metode Nyala Api .....	33
Tabel IV. 3 Hasil Kuantitatif Boraks Dengan Spektrofotometri Uv-Vis .....	35



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Prosedur Kerja Kualitatif dan Kuantitatif Boraks.....	44
<b>Lampiran 2.</b> Perhitungan Pembuatan Larutan Induk 1000 ppm .....	45
<b>Lampiran 3.</b> Perhitungan Volume Larutan Dari Larutan Standar Boraks.....	46
<b>Lampiran 4.</b> Pengukuran Standar Boraks.....	48
<b>Lampiran 5.</b> Penetapan Persamaan Regresi.....	49
<b>Lampiran 6.</b> Penetapan LOD dan LOQ.....	51
<b>Lampiran 7.</b> Data Absorban Sampel Bakso.....	53
<b>Lampiran 8.</b> Penetapan Kadar Boraks Sampel Bakso .....	54
<b>Lampiran 9.</b> Tabel Analisis Kadar Boraks Pada Bakso .....	67
<b>Lampiran 10.</b> Sampel yang Digunakan Dalam Analisis Boraks .....	70
<b>Lampiran 11.</b> Pembuatan Larutan .....	71
<b>Lampiran 12.</b> Uji Kualitatif Kertas Tumerik.....	73
<b>Lampiran 13.</b> Uji Kualitatif Uji Nyala Api.....	74
<b>Lampiran 14.</b> Uji Kuantitatif Boraks Spektrofotometri Uv-Vis.....	78
<b>Lampiran 15.</b> Surat Kode Etik.....	79
<b>Lampiran 16.</b> Surat Persetujuan Penelitian.....	80
<b>Lampiran 17.</b> Hasil Plagiasi.....	81

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Masalah maraknya makanan yang tidak sesuai dengan standar keamanan pangan dan kesehatan di Indonesia memang menjadi tantangan besar. Beberapa faktor yang berkontribusi terhadap masalah ini meliputi: Kurangnya pengetahuan dan kesadaran, pengawasan yang tidak memadai, praktik produksi yang tidak etis, Kurangnya sertifikasi dan labeling yang jelas, praktik jual yang tidak transparan (Idealistuti et al., 2022). Kesehatan seseorang sangat dipengaruhi oleh makanan yang dikonsumsi, dan penggunaan bahan tambahan pangan yang tidak aman, seperti boraks, formalin, dan pewarna tekstil, dapat menimbulkan risiko kesehatan yang serius (Saputro & Fauziyya, 2021).

Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan di Indonesia mengatur berbagai golongan bahan tambahan pangan (BTP) yang digunakan dalam industri pangan. BTP ini diklasifikasikan berdasarkan fungsi dan tujuannya dalam pengolahan dan penyimpanan makanan. Berikut adalah mengenai golongan BTP yang diatur dalam undang-undang tersebut: antibuih, antikempal, antioksidan, bahan pengkarbonasi, gas untuk kemasan, humektan, pelapis, pemanis dan pembawa.

Penambahan bahan pengawet dalam produk makanan, seperti bakso, memang sering dilakukan untuk memperpanjang masa simpan dan menjaga

kualitas produk. Namun, penting untuk memastikan bahwa bahan-bahan yang digunakan adalah aman dan sesuai dengan regulasi kesehatan yang berlaku.

Boraks, atau natrium tetraborat, memang memiliki berbagai aplikasi, termasuk dalam industri taksiderni, insektarium, dan herbarium. Namun, penting untuk diingat bahwa penggunaan boraks dalam makanan, termasuk mie dan bakso, merupakan hal yang kontroversial (Aditama *et. al*, 2022).

Boraks adalah bahan kimia yang sering digunakan dalam industri non-makanan, seperti dalam pembuatan keramik dan pembersih, dan tidak diperbolehkan digunakan dalam makanan karena dapat berbahaya bagi kesehatan. Boraks berfungsi sebagai pengental, tetapi penggunaannya dalam makanan dapat menyebabkan risiko kesehatan serius seperti gangguan pencernaan, kerusakan ginjal, dan masalah kesehatan lainnya (Aditama *et. al*, 2022).

Bakso adalah makanan yang sangat populer dan disukai banyak orang, tetapi ada kekhawatiran terkait penggunaan bahan-bahan berbahaya dalam proses pembuatannya. Dalam proses pembuatan bakso, berbagai bahan tambahan digunakan untuk meningkatkan kualitas dan cita rasa, seperti bumbu, pengawet, dan penstabil tekstur. Namun, terkadang ada penyalahgunaan bahan-bahan yang tidak aman (Lestiana Bolo *et al.*, 2023).

Ciri-ciri bakso yang mengandung boraks memang dapat terlihat dari beberapa aspek fisik dan tekstur bakso tersebut. Berikut adalah beberapa ciri-ciri umum yang bisa menunjukkan adanya boraks dalam bakso diantaranya tekstur kenyal berlebihan, bakso yang mengandung boraks cenderung

memiliki tekstur yang sangat kenyal atau elastis, lebih dari bakso yang biasa. Ketika digigit, bakso bisa terasa lebih padat dan elastis. Ketahanan dan Kekuatan bakso dengan boraks biasanya lebih awet dan tahan lama meski disimpan beberapa hari di suhu ruang. Ini karena boraks memiliki sifat pengawet yang membuat makanan tetap segar lebih lama. Warna Pucat, warna bakso yang mengandung boraks sering kali terlihat pucat baik dari luar maupun bagian dalamnya. Ini karena boraks dapat mempengaruhi warna dan penampilan bakso. Pemantulan saat jatuh, jika bakso jatuh ke lantai dan memantul tinggi seperti bola bekel, ini bisa menjadi indikasi adanya boraks. Boraks membuat bakso menjadi lebih elastis dan keras, sehingga lebih mungkin untuk memantul. Kembalinya tekstur seperti semula, setelah digigit, bakso yang mengandung boraks mungkin akan kembali ke bentuk semula dengan cepat. Ini adalah ciri khas dari tekstur yang terlalu elastis (Muawanah,2016).

Salah satu upaya yang dilakukan oleh produsen untuk menghindari kerugian akibat kerusakan tekstur bakso antara lain berjamur, berlendir, sehingga menimbulkan bentuk, warna, rasa dan bau berubah salah satunya dengan penambahan pengawet. Hal tersebut dilakukan untuk mendapatkan masa simpan bakso menjadi lebih panjang dan tidak menutup kemungkinan menambahkan zat kimia boraks sebagai pengawet, karena boraks harganya murah dan boraks berfungsi sebagai pengental (Swastike et al., 2017).

Pengawasan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) menunjukkan bahwa sejumlah besar sampel pangan di Indonesia mengandung

boraks, dengan 176 sampel (33,4%) dari total parameter yang diuji dinyatakan Tidak Memenuhi Syarat (TMS) karena mengandung boraks. Ini mengindikasikan masalah signifikan terkait keamanan pangan di pasar (BPOM, 2019).

Peraturan BPOM No. 11 Tahun 2019 menyatakan bahwa boraks adalah bahan tambahan pangan yang berbahaya dan dilarang penggunaannya dalam pembuatan makanan. Hal ini penting untuk diingat karena boraks dapat memiliki dampak negatif yang signifikan pada kesehatan jika digunakan dalam pangan. Berikut adalah penjelasan lebih lanjut mengenai dampak boraks dalam makanan.

Berdasarkan penelitian Harimurti & Setiyawan (2019), uji kandungan boraks pada bakso dengan menggunakan kertas tumerik menunjukkan bahwa sebanyak 36 sampel yang diuji terdeteksi mengandung boraks. Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) hingga saat ini masih terdapat beberapa jenis Bahan Tambahan Pangan (BTP) yang berbahaya bagi kesehatan antara lain boraks, formalin dan rhodamine B ditemukan dalam makanan.

Penjualan bakso disekitar Jalan Sultan Alauddin 3 di Kota Makassar adalah salah satu tempat makan yang paling banyak dan sangat laris yang digemari oleh masyarakat sekitar, karena harganya yang terjangkau murah.

Survey awal terdapat 10 penjual bakso 6 berupa warung dan 4 gerobak. Laporan awal masyarakat belum ada sejauh ini dampak dirasakan setelah

mengonsumsi bakso tersebut tetapi, justru lebih merasakan efek ketagihan untuk selalu memakannya.

Pada Al-Qur'an telah dikatakan untuk memakan makanan halal dan baik pada surah Al-Baqarah ayat 168 (Thohaputra, 1999) berbunyi :



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

Artinya : *Hai sekalian manusia, makanlah yang halal baik dari apa yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah syaitan; sebab syaitan itu musuh yang nyata bagimu. Surat Al-Baqarah (168)*

Dari ayat diatas dikatakan bahwa manusia diperintah oleh Allah SWT untuk memperhatikan makanannya yang baik lagi halal bagi agama dari rizki yang diberi Allah. Manusia juga dianjurkan untuk selalu melihat dan menilai terlebih dahulu darimana makanan itu dan manfaatnya. Ayat ini mengajarkan umat Islam untuk memilih makanan yang halal (diperbolehkan menurut hukum syariah) dan baik (berkualitas dan bermanfaat bagi kesehatan). Selain itu, ayat ini juga mengingatkan untuk tidak mengikuti perintah setan yang dapat menjerumuskan pada keburukan, termasuk dalam hal pemilihan makanan. Penekanan pada makanan halal dan baik ini mencerminkan pentingnya menjaga kesehatan dan memastikan bahwa apa yang dikonsumsi sesuai dengan prinsip-prinsip agama serta bermanfaat bagi tubuh dan jiwa,

Dari data Dinas Kesehatan dan Balai POM Makassar belum ada laporan atau kejadian terkait bakso yang mengandung boraks di Jalan Sultan Alauddin 3 tersebut.

Untuk itu sangat penting bila terdapat masalah keamanan makanan, maka itu perlu dilakukan analisis terhadap kandungan zat-zat berbahaya yang terkandung dalam suatu produk makanan. Oleh karena itu, ini menjadi suatu acuan dalam melakukan penelitian mengenai penggunaan kandungan zat pengawet berbahaya boraks pada makanan bakso di sekitaran Jalan Sultan Alauddin 3 di kota Makassar sehingga nantinya dapat diketahui kelayakan makanan bakso bagi konsumen.

#### **B. Rumusan Masalah**

1. Apakah bakso yang beredar di sekitar Jalan Sultan Alauddin 3 Kota Makassar mengandung boraks ?
2. Berapakah kadar boraks yang terkandung pada bakso yang beredar disekitar Jalan Sultan Alauddin 3 Kota Makassar ?

#### **C. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui kandungan boraks pada bakso yang beredar di Jalan Sultan Alauddin 3 Kota Makassar.
2. Untuk mengetahui kadar boraks pada bakso yang beredar di Jalan Sultan Alauddin 3 Kota Makassar dengan metode Spektrofotometri UV-Vis.

#### **D. Manfaat Penelitian**

1. Memberikan informasi mengenai masih adanya penggunaan zat berbahaya boraks pada produk pangan, khususnya bakso.
2. Memberikan informasi oleh masyarakat, agar berhati-hati dalam memilih jenis bakso yang aman dikonsumsi.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Pengertian Bahan Tambahan Pangan (BTP)

##### a. Pengertian BTP

Bahan tambahan pangan (BTP) digunakan dalam industri makanan untuk meningkatkan kualitas, memperpanjang masa simpan, dan memberikan sifat-sifat tertentu pada produk. Namun, penggunaannya harus diperhatikan dengan hati-hati karena beberapa alasan: Pewarna, penyedap rasa, anti gumpal, pemucat, pengental (Idealistuti *et al.*, 2022)

##### b. Tujuan Penggunaan BTP

Tujuan penggunaan BTP secara khusus adalah untuk :

1. Mengawetkan pangan dengan mencegah pertumbuhan mikroba perusak pangan atau mencegah terjadinya reaksi kimia yang dapat menurunkan mutu pangan.
2. Membentuk pangan menjadi lebih baik lagi, renyah dan lebih enak dimulut.
3. Memberikan warna dan aroma yang lebih menarik sehingga menambah selera.
4. Meningkatkan kualitas pangan.
5. Menghemat biaya (Idealistuti *et al.*, 2022)

Cahyadi (2006) menyatakan, pada umumnya bahan tambahan pangan yang digunakan hanya dapat dibenarkan apabila diantaranya sebagai berikut:

- a. Dimaksudkan untuk mencapai masing-masing tujuan penggunaan dalam pengelolaan.
- b. Memenuhi syarat
- c. Tidak digunakan untuk menyembunyikan cara kerja yang bertentangan dengan cara produksi yang baik untuk pangan.
- d. Tidak menggunakan untuk menyembunyikan kerusakan bahan pangan.

## **B. Pengertian Makanan**

Makanan merupakan kebutuhan pokok manusia. Makanan memiliki banyak fungsi diantaranya adalah sebagai sumber energi untuk melakukan aktivitas sehari-hari, mengganti jaringan tubuh yang rusak, membantu proses tubuh kembang, mengatur metabolisme dan berperan dalam mekanisme pertahanan tubuh terhadap berbagai penyakit (Prakoso, 2021). Pengelolaan makanan yang baik dan benar perlu dilakukan agar bermanfaat bagi tubuh. Tanpa adanya makanan dan minuman, manusia tidak dapat melangsungkan kehidupannya. Adanya pengertian makanan menurut *WHO* (*World Health Organization*) yang semua substansi yang diperlukan tubuh, kecuali air dan obat-obatan (Prakoso, 2021).

Pengelolaan makanan yang baik dan benar sangat penting untuk memastikan kesehatan dan kesejahteraan. Menurut World Health Organization (WHO), makanan dapat didefinisikan sebagai semua substansi yang diperlukan tubuh untuk fungsi dan pertumbuhan, kecuali air dan obat-obatan

### C. Pengertian Boraks

Boraks adalah senyawa kimia yang memiliki berbagai aplikasi industri dan rumah tangga, tetapi penggunaannya sebagai bahan tambahan pangan sangat dilarang karena potensi risiko kesehatan. Pengelolaan bahan kimia ini harus dilakukan dengan hati-hati dan sesuai dengan regulasi untuk mencegah bahaya bagi kesehatan manusia. Dalam konteks pangan, penting untuk memastikan bahwa boraks tidak digunakan dalam produk makanan untuk melindungi konsumen dari efek samping berbahaya.

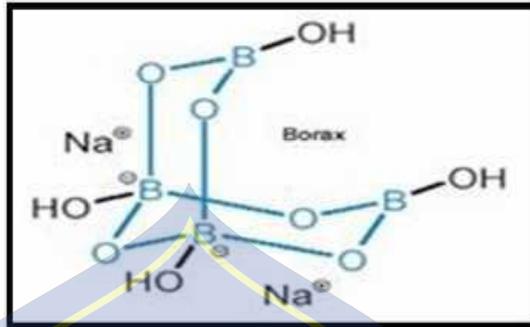
Boraks merupakan senyawa kimia dengan rumus  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  berbentuk kristal putih, tidak berbau dan stabil pada suhu dan tekanan normal. Dalam air, boraks berubah menjadi natrium hidroksida dan asam borat (Masdianto & Annisa, 2019). Karakteristik boraks menurut Badan POM RI 2014

Asam borat sendiri adalah asam lemah dengan alkalinya yang bersifat basa, dengan bobot molekul 61,83. Secara fisik, Asam borat berbentuk serbuk halus kristal transparan atau granul putih tak berwarna dan tak berbau serta agak manis.

Gambar struktur dari boraks dapat dilihat pada gambar 1.1



Gambar 1.1 serbuk Boraks  
(Sumber : Fuad,2015)



Gambar 2.2 Struktur Boraks  
(Sumber : Ra'ike,2007)

#### D. Manfaat Boraks

##### a. Kegunaan Boraks

Boraks memang telah disalahgunakan oleh beberapa produsen nakal dalam industri makanan, padahal penggunaan utama boraks sebenarnya berada di luar sektor pangan. Boraks memiliki banyak aplikasi industri yang bermanfaat, namun penggunaannya dalam produk pangan sangat dilarang karena potensi bahayanya bagi kesehatan. Penting untuk memastikan bahwa bahan kimia seperti boraks digunakan sesuai dengan regulasi dan hanya dalam konteks yang aman, bukan sebagai bahan tambahan dalam makanan. Pengawasan ketat, pendidikan, dan kesadaran yang tinggi sangat penting untuk melindungi konsumen dari bahaya yang mungkin timbul akibat penyalahgunaan bahan kimia dalam makanan.

Sejak lama boraks telah disalah gunakan oleh produsen nakal untuk pembuatan makanan seperti kerupuk beras, mie, bakso (sebagai pengental dan pengawet), lontong (sebagai pengeras) bahkan pada pembuatan bubur ayam (sebagai pengental dan pengawet). Padahal

fungsi boraks sebenarnya digunakan dalam dunia industri non pangan sebagai bahan solder, bahan pembersih, pengawet kayu, antiseptik, dan pengontrol kecoa (Apri, 2017).

b. Pengawet Boraks Pada Non Pangan

Menambahkan boraks pada makanan sulit dihindari karena boraks sangat berguna dalam pengolahan makanan akan menghasilkan tekstur yang lebih kenyal dan tahan lebih lama. Dalam industri farmasi, boraks digunakan untuk ramuan obat seperti salep, serbuk, larutan pembalut, salep mulut, obat tetes mata karena sifat antiseptiknya. Fungsi boraks bukan sebagai pengawet pada makanan akan tetapi, masih banyak digunakan diindustri rumah tangga pangan (PIRT) bahan pangan (BPOM, RI 2020).

c. Dampak Boraks Terhadap Kesehatan

Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 1168/MenKes/Per/X/1999 Peraturan ini mengatur bahan tambahan pangan dan melarang penggunaan boraks dalam makanan. Peraturan ini merupakan perubahan atas peraturan sebelumnya yang diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 722/MenKes/Per/Ix/1988.

Larangan penggunaan boraks dalam makanan sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI bertujuan untuk melindungi kesehatan masyarakat dari bahan kimia berbahaya. Boraks, yang memiliki banyak aplikasi industri, tidak boleh digunakan sebagai bahan tambahan pangan karena risiko toksisitas yang tinggi. Dampak negatif

dari konsumsi boraks mencakup iritasi, gangguan pencernaan, dan masalah kesehatan jangka panjang lainnya. Penegakan regulasi dan pendidikan yang baik merupakan langkah penting dalam memastikan keamanan pangan dan melindungi konsumen.

Larangan penggunaan boraks untuk makanan sesuai dengan yang tercantum pada Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 1168/MenKes/Per/X/1999 Perubahan Atas Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 722/MenKes/Per/Ix/1988 Tentang Bahan Tambahan Makanan. Penggunaan boraks pada makanan juga dapat menimbulkan dampak negatif bagi tubuh manusia. Boraks merupakan contoh Bahan Tambahan Pangan (BTP) yang dilarang karena merupakan bahan toksik dan dapat menyebabkan gangguan kesehatan. Penggunaan asam borat atau boraks dapat menyebabkan keracunan dengan tanda batuk, iritasi mata dan mulut, serta muntah (Lestari *et al.*, 2023).

Konsumsi boraks dalam jangka panjang dapat memiliki dampak kesehatan yang serius, termasuk kerusakan pada organ hati, ginjal, dan otak. Akumulasi bahan kimia ini dalam tubuh dapat menyebabkan keracunan kronis yang memerlukan perhatian medis dan pencegahan yang ketat. Penegakan regulasi, edukasi, dan pemantauan kesehatan merupakan langkah penting untuk melindungi kesehatan masyarakat dari dampak negatif bahan kimia berbahaya dalam makanan.

Dampak merugikan terhadap kesehatan tidak langsung dirasakan, keracunan kronis baru akan muncul setelah sering konsumsi makanan yang mengandung boraks dan formalin dalam jangka waktu lama. Boraks dapat mengalami akumulasi dalam tubuh, terutama mengakibatkan kerusakan pada organ hati, otak dan ginjal.

Gejala klinis keracunan boraks ditandai dengan hal-hal berikut ini :

1. Sakit perut
  2. Tidak memiliki nafsu makan
  3. Kehilangan konsentrasi
  4. Penyakit kulit berat, muka pucat, kulit kebiruan
  5. Sesak nafas
  6. Dehidrasi
  7. Gagal ginjal dan kerusakan hati
- d. Ciri-ciri Makanan Yang Mengandung Boraks

Bakso adalah makanan yang sangat fleksibel dan populer, dapat digunakan dalam berbagai masakan seperti nasi goreng, mie goreng, capcay, dan sop. Memastikan bakso dibuat dari bahan berkualitas tinggi dan bebas dari bahan berbahaya adalah kunci untuk menikmati manfaat kesehatan dan rasa yang optimal dari bakso. Mengikuti regulasi pangan dan menjaga standar kebersihan dalam pembuatan dan penyimpanan bakso sangat penting untuk memastikan makanan yang aman dan lezat (Muawanah, 2016).

Bakso hadir dalam beragam jenis makanan dan sangat digemari oleh masyarakat. Bakso merupakan produk dari daging, baik daging sapi, ayam, ikan, maupun udang. Bakso juga biasa digunakan dalam campuran beragam masakan lainnya, seperti nasi goreng, mie goreng capcay, dan aneka sop (Muawanah, 2016).

Meskipun bakso adalah makanan yang sangat disukai dan umum, pengetahuan masyarakat mengenai bahan tambahan pangan yang aman masih perlu ditingkatkan. Masalah seperti penggunaan boraks dan formalin yang tidak diizinkan masih ada dan dapat merugikan kesehatan. Upaya edukasi, peningkatan pengawasan, pelatihan produsen, dan pengembangan teknologi deteksi adalah langkah-langkah penting untuk memastikan keamanan pangan dan melindungi konsumen dari dampak negatif bahan kimia berbahaya. Masyarakat juga memiliki peran penting dalam memilih produk yang aman dan melaporkan pelanggaran yang terjadi (Muawanah, 2016).

Ciri-ciri bakso yang mengandung boraks antara lain sebagai berikut :

- a. Lebih kenyal
- b. Lebih awet
- c. Tahan lama meski disimpan beberapa hari disuhu ruang
- d. Memiliki warna pucat baik dari luar maupun bagian dalamnya
- e. Apabila digigit maka bakso akan kembali ketekstur semula

- f. Apabila bakso jatuh kelantai maka akan memantul tinggi seperti bola bekel (Muawanah, 2016).

Penggunaan boraks dalam makanan memang memberikan beberapa efek yang dapat diidentifikasi dengan mudah, meskipun bahaya kesehatannya sangat serius. Tampilan mie yang mengandung boraks biasanya memiliki tampilan mengkilat dan tidak lengket, mirip dengan tampilan yang dilumuri minyak. Boraks membuat mie menjadi lebih kenyal dan tahan lama, serta meningkatkan kekuatan struktur mie sehingga tidak mudah putus. Warna dan tampilan bakso yang mengandung boraks cenderung berwarna putih pucat dan tidak memiliki warna kecoklatan yang khas dari daging. Penambahan boraks menyebabkan bakso memiliki tekstur yang sangat kenyal dan elastis. Warna dan aroma lontong yang mengandung boraks biasanya berwarna putih pucat dan memiliki aroma yang tajam. Boraks mempengaruhi warna dan tekstur lontong, membuatnya tidak seperti lontong yang normal teh (Gustini *et al.*, 2021).

Produksi pada makanan menggunakan boraks rasanya tajam, sangat gurih dan biasanya terasa getir pada lidah jika kadarnya berlebihan. Mie yang memakai boraks sebagai pengawet menjadikan tampilannya sangat mengkilat seperti dilumuri minyak, mie juga tidak lengket dan tidak mudah putus, jika digunakan pada makanan lainnya misalnya bakso, bakso yang mengandung boraks berwarna putih dan tidak kecoklatan seperti menggunakan daging, jika digigit bakso akan

kembali ketekstur semula seperti kenyal. Demikian juga lontong, warna menjadi putih pucat serta memiliki aroma yang tajam. Selain itu, boraks juga biasa digunakan pengawet untuk kecap dan teh (Gustini *et al.*, 2021).

## **E. Tinjauan Umum Tentang Metode Uji Boraks**

### **a. Uji Kualitatif**

#### **1. Uji warna dengan kertas tumerik**

Kertas tumerik adalah metode sederhana dan efektif untuk mendeteksi kandungan boraks dalam makanan dengan memanfaatkan kunyit sebagai indikator alami. Metode ini berguna karena kunyit mengandung kurkumin, yang memiliki kemampuan untuk bereaksi dengan boraks, menghasilkan perubahan warna yang dapat diamati secara visual (Irham dkk, 2016).

#### **2. Pengujian dengan metode uji nyala api**

Uji nyala api adalah metode yang berguna untuk mendeteksi keberadaan boraks dalam makanan melalui pengamatan warna nyala api. Meskipun sederhana dan cepat, metode ini memiliki keterbatasan dalam hal sensitivitas dan kemungkinan adanya hasil yang terpengaruh oleh kontaminasi atau kadar boraks yang sangat rendah. Untuk hasil yang lebih akurat dan sensitivitas yang lebih tinggi, kombinasi dengan metode analisis lainnya dapat dipertimbangkan (Zukhri dkk, 2017).

## b. Uji Kuantitatif

### 1. Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometer UV-Vis adalah alat yang sangat berguna dalam analisis kimia untuk mendeteksi dan mengukur konsentrasi senyawa dalam sampel padat atau cair berdasarkan kemampuan mereka menyerap cahaya dalam rentang panjang gelombang ultraviolet (UV) hingga visible (VIS), yaitu dari 200 hingga 700 nm (Irawan, 2019).

### 2. Prinsip Kerja Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis (Ultra Violet-Visible) adalah teknik analisis yang digunakan untuk mengukur absorbansi cahaya oleh molekul atau atom dalam suatu sampel. Prinsip kerjanya berdasarkan interaksi antara cahaya dan material sampel, yang melibatkan proses absorbansi, refleksi, dan emisi cahaya.

Prinsip kerja utamanya adalah bahwa cahaya dengan panjang gelombang tertentu diserap oleh senyawa, dan ini dapat diukur untuk menentukan konsentrasi dan karakteristik senyawa tersebut. Dengan memahami interaksi cahaya, hukum Lambert-Beer, dan proses pengukuran, Spektrofotometri Uv-Vis menyediakan alat yang kuat untuk analisis kimia dan penelitian.

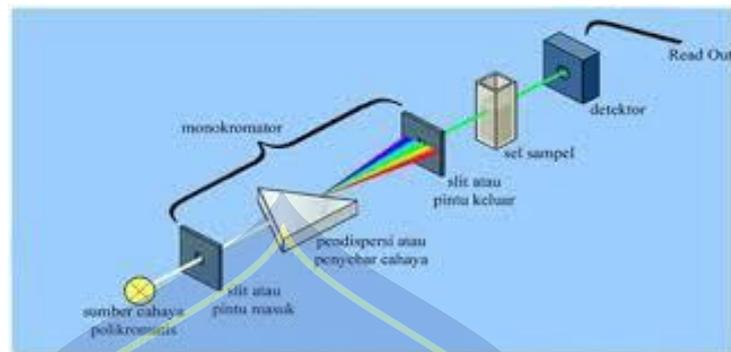
Prinsip kerja spektrofotometri UV-Vis (*Ultra Violet-Visible*) berdasarkan pada serapan cahaya, dimana atom dan molekul berinteraksi dengan cahaya. Berdasarkan hukum Lambert-

Beer apabila sinar monokromatik melewati suatu senyawa maka sebagian sinar akan diabsorpsi, sebagian dipantulkan dan sebagian lagi akan dipancarkan. Cahaya dapat dipantulkan, diserap dan material dapat memancarkan cahaya, hal ini bisa terjadi dikarenakan material dapat menyerap dan memancarkan kembali cahaya dikarenakan material tersebut mendapatkan energi atau dikarenakan suhu yang tinggi (Warlinda *et.*, al 2023).

### 3. Tipe-tipe Spektrofotometer UV-Vis

Pada umumnya terdapat dua tipe instrumen spektrofotometer, yaitu single-beam dan double-beam.

- a. Single-beam instrument gambar (1), dapat digunakan untuk kuantitatif dengan mengukur absorbansi pada panjang gelombang tunggal. Single-beam instrument mempunyai beberapa keuntungan yaitu sederhana, harganya murah, dan mengurangi biaya yang merupakan keuntungan yang nyata. Panjang gelombang paling rendah adalah 190 sampai 210 nm dan paling tinggi adalah 800 sampai 1000 nm. Double-beam dibuat untuk digunakan pada panjang gelombang 190 sampai 750 nm (Sammulia *et al.*, 2019).



Gambar 1.3 Diagram alat spektrofotometri UV-Vis (single beam)

Fungsi masing-masing bagian-bagian spektrofotometri :

1. Sumber cahaya pada spektrofotometer harus memiliki pancaran radiasi yang stabil dan intensitasnya tinggi. sumber cahaya spektrofotometri ada 2 macam :
  - a. Lampu Tungsten (Wolfram), digunakan untuk mengukur sampel pada daerah tampak.. bentuk lampu ini mirip dengan bola lampu pijar biasa. Memiliki panjang gelombang antara 350-2200 nm. Spektrum radiasinya berupa garis lengkung. Umumnya memiliki waktu 1000 jam pemakaian.
  - b. Lampu Deuterium, dipakai pada panjang gelombang 190-380 nm. Spektrum energi radiasinya lurus, dan digunakan untuk mengukur sampel yang terletak pada daerah UV. Memiliki waktu pemakaian 500 jam.
2. Monokromator berfungsi sebagai penyeleksi panjang gelombang yaitu mengubah cahaya yang berasal

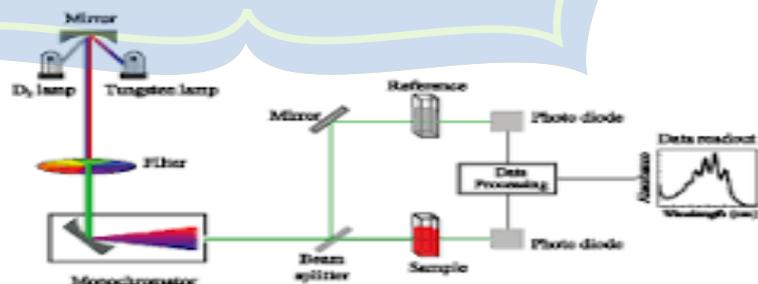
darisumber sinar polikromatis menjadi cahaya monokromatis.

3. Sel sampel berfungsi sebagai tempat meletakkan sampel UV-VIS dan UV-VIS menggunakan kuvet sebagai tempat sampel. Kuvet biasanya terbuat dari kuarsa atau gelas, namun kuvet dari kuarsa yang terbuat dari silika memiliki kualitas yang baik.

4. Detektor berfungsi menangkap cahaya yang diteruskan dari sampel dan mengubahnya menjadi arus listrik.

5. Read out suatu sistem baca yang menangkap besarnya isyarat listrik yang berasal dari detektor.

b. Double-beam instrument gambar (2), mempunyai dua sinar yang dibentuk oleh potongan cermin yang terbentuk V yang disebut pemecah sinar. Sinar pertama melewati larutan blanko dan sinar kedua secara serentak melewati sampel (Sammulia *et al.*, 2019).

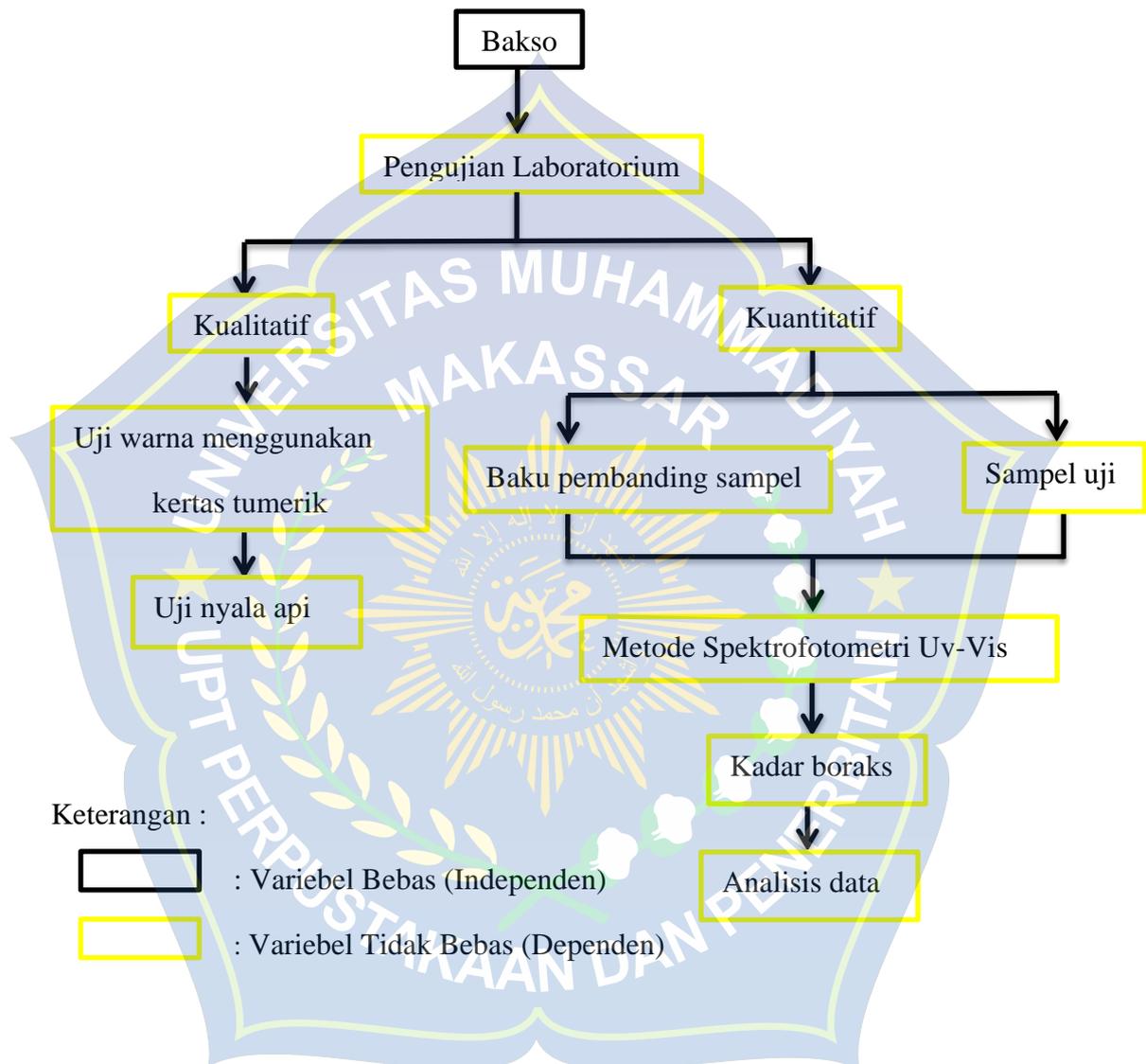


Gambar 2.4 Skema Spektrofotometer UV-Vis ( Double-beam)

#### 4. Syarat Pengukuran

Spektrofotometri Uv-Visible dapat digunakan untuk penentuan sampel yang berupa klarutan, gas, atau uap. Pada umumnya sampel harus diubah menjadi larutan yang jernih. Untuk sampel sampel yang berupa larutan perlu diperhatikan beberapa persyaratan pelarut yang dipakai antara lain: 1. Harus melarutkan sampel dengan sempurna, 2. Pelarut yang dipakai tidak mengandung ikatan rangkap terkonjugasi pada struktur molekulnya dan tidak berwarna (tidak boleh mengabsorpsi sinar yang dipakai oleh sampel), 3. Tidak boleh terjadi interaksi dengan molekul senyawa yang dianalisis, 4. Kemurniannya harus tinggi

## F. Kerangka Konsep



Gambar II.1 Kerangka Konsep

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini dilakukan secara analisis deskriptif dengan melakukan uji kualitatif dengan menggunakan kertas tumerik dan uji nyala api dan dilanjutkan uji kuantitatif menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis.

#### B. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada tanggal 13 Agustus sampai 31 Agustus Tahun 2024 di Laboratorium Kimia Farmasi dan Laboratorium Terpadu Kedokteran, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.

#### C. Alat dan Bahan

##### 1. Alat

Batang pengaduk (Pyrex®), blender, cawan porselen (Pyrex®), kertas tumerik, tabung reaksi, Spektrofotometri Uv-Vis, timbangan elektrik, gelas beaker, pipet tetes (Pyrex®), kertas saring, stopwatch, bunsen, kaki tiga, tabung serum (onmed), labu ukur, (Iwaki®), sentrifugasi dan neraca analitik.

##### 2. Bahan

Asam asetat, asam sulfat, kunyit, standar curcumin, alkohol 70%, Natrium tertaborat pa (boraks), NaOH 10%, aquadest, dan sampel bakso.

## D. Metode Kerja

### 1. Preparasi Sampel Bakso

Ditimbang 5 gram sampel. Ditambahkan aquadest ke dalam sampel bakso yang telah ditimbang. Digerus sampel dengan menggunakan lumpang hingga menjadi pasta yang halus. Dipindahkan campuran yang telah dihaluskan ke dalam tabung sentrifuga. Sentrifugasi sampel pada kecepatan 3000 rpm selama kurang dari 5 menit. Proses ini akan memisahkan partikel padat dari larutan, dengan padatan akan mengendap di bagian bawah tabung dan supernatan (cairan di atas endapan) akan berada di bagian atas. Setelah proses sentrifugasi, ambil supernatan dengan hati-hati menggunakan pipet atau alat lain yang sesuai. Supernatan adalah cairan yang berada di atas endapan padat. Saring supernatan menggunakan kertas saring untuk menghilangkan partikel-partikel yang mungkin masih tersisa. Ditambahkan aquadest ke dalam larutan supernatan yang telah disaring hingga volume total mencapai 10 mL. Proses ini bertujuan untuk mengencerkan larutan agar konsentrasi senyawa berada dalam rentang yang sesuai untuk analisis spektrofotometri (Gustini *et al.*, 2021).

### 2. Analisis Boraks secara kualitatif

#### a. Metode Kertas Tumerik

Ditimbang 5 gram sampel. Ditambahkan aquadest dengan perbandingan 1:10. Dihaluskan campuran sampel dengan

menggunakan lumpang hingga menjadi pasta yang merata. Disaring campuran menggunakan kertas saring untuk memisahkan cairan dari partikel padat. Pastikan bahwa cairan yang diperoleh bebas dari partikel besar atau ampas. Ditampung cairan yang telah disaring dalam gelas piala atau wadah bersih. Diambil kertas tumerik yang telah dipersiapkan (kertas yang telah direndam dalam larutan kunyit dan alkohol) dan potong sesuai ukuran yang dibutuhkan. Dicelupkan kertas tumerik ke dalam cairan sampel yang telah disiapkan. Biarkan kertas tumerik terendam dalam cairan sampel selama 1 hingga 2 menit. Diamati perubahan warna pada kertas tumerik setelah pencelupan. Jika kertas tumerik berubah warna dari kuning menjadi merah kecoklatan, ini menunjukkan adanya boraks dalam sampel. Jika tidak ada perubahan warna atau kertas tumerik tetap kuning, maka kemungkinan besar tidak ada boraks dalam sampel (Gustini *et al.*, 2021).

b. Metode Uji Nyala Api

Ditimbang dan dihaluskan sampel sesuai dengan prosedur yang telah dijelaskan sebelumnya. Dimasukkan 5 ml dari campuran sampel yang telah dihaluskan ke dalam tabung reaksi. Lakukan sentrifugasi pada kecepatan 3000 rpm selama 5 menit untuk memisahkan padatan dari cairan. Endapan akan terbentuk di bagian bawah tabung reaksi, sementara supernatan berada di atas.

Diambil supernatan dengan hati-hati, tanpa mencampurkan endapan. Tempatkan supernatan ini ke dalam cawan porselen. Dipanaskan supernatan dalam cawan porselen di atas lampu spiritus hingga seluruh cairan menguap dan hanya tersisa residu padat. Ditambahkan 2 tetes asam sulfat pekat ( $H_2SO_4$ ) ke dalam residu padat di cawan porselen. Tambahkan 5 tetes alkohol 70% kedalam campuran. Aduk campuran dalam cawan porselen hingga merata. Nyalakan campuran dengan api (misalnya, dengan menggunakan korek api atau alat pembakar lain). Amati warna nyala api dari campuran. Jika nyala api berwarna hijau, ini menunjukkan adanya boraks dalam sampel. Warna hijau khas disebabkan oleh boraks yang membakar (Alifia et al., 2023).

3. Analisis boraks secara kuantitatif dengan Spektrofotometri Uv-Vis

a) Pembuatan Larutan Standar Boraks

1. Pembuatan Larutan Baku Boraks

Ditimbang 50 mg serbuk boraks dengan akurat. Dilarutkan 50 mg boraks dalam 100 mL aquadest. Aduk hingga serbuk boraks larut sepenuhnya. Konsentrasi larutan induk boraks yang dihasilkan adalah 1000 ppm. Dari larutan induk 1000 ppm, buat larutan dengan konsentrasi yang berbeda dengan melakukan pengenceran. Siapkan larutan dengan konsentrasi 5 ppm: 0,05 mL 10 ppm : 0,2 dan 20 ppm : 0,1 mL. Pengenceran dapat dilakukan

dengan menambahkan aquadest pada larutan 10 mL sampai tanda batas tertera.

## 2. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Diambil 0,5 mL dari masing-masing larutan boraks dengan konsentrasi yang telah dibuat (5 ppm, 10 ppm, dan 20 ppm). Dan masukkan ke dalam cawan porselen. Ditambahkan 0,5 mL larutan NaOH 10% ke dalam cawan porselen yang berisi larutan boraks. Dipanaskan cawan porselen di atas penangas air hingga larutan kering. Setelah larutan kering, oven cawan porselen pada suhu  $1000 \pm 50^\circ\text{C}$  selama 5 menit untuk memastikan bahwa semua air telah menguap dan residu kering. Ditambahkan 1,5 mL larutan kurkumin 0,125% ke dalam cawan porselen. Kurkumin digunakan sebagai indikator. Ditambahkan 1,5 mL larutan campuran asam sulfat dan asam asetat (1:1). Campuran ini berfungsi untuk melepaskan boraks dari residu dan memungkinkan reaksi dengan kurkumin. Aduk campuran dengan hati-hati hingga tidak ada lagi warna kuning yang terlihat pada cawan atau pengaduk. Diamkan selama  $\pm 8$  menit agar reaksi terjadi sepenuhnya. Ditambahkan sedikit alkohol ke dalam campuran. Alkohol membantu dalam penghilangan sisa-sisa larutan dan meningkatkan efisiensi filtrasi. Disaring campuran menggunakan kertas saring untuk menghilangkan partikel padat. Tempatkan filtrat yang diperoleh ke

dalam labu ukur 10 mL dan encerkan dengan alkohol hingga mencapai garis tanda pada labu ukur.

### 3. Penentuan Kadar Boraks Pada Sampel Bakso

Dipipet sebanyak 0,5 mL larutan sampel boraks yang telah dibuat sebelumnya ke dalam cawan porselen. Ditambahkan 0,5 mL larutan NaOH 10% ke dalam cawan porselen yang berisi larutan sampel. Dipanaskan cawan porselen di atas penangas air hingga larutan dalam cawan menguap dan menjadi kering. Setelah kering, oven cawan porselen pada suhu  $1000 \pm 50^{\circ}\text{C}$  selama 5 menit untuk memastikan residu kering. Ditambahkan 1,5 mL larutan kurkumin 0,125% ke dalam cawan porselen yang berisi residu. Dipanaskan cawan sambil diaduk selama  $\pm 3$  menit untuk memastikan kurkumin bereaksi dengan boraks. Setelah pemanasan, biarkan campuran dingin. Ditambahkan 1,5 mL larutan campuran asam sulfat dan asam asetat (1:1) ke dalam cawan sambil diaduk hingga tidak ada warna kuning yang terlihat baik pada cawan maupun pada pengaduk. Diamkan campuran selama  $\pm 8$  menit agar reaksi dapat berlangsung sepenuhnya. Ditambahkan sedikit etanol absolut ke dalam larutan yang telah didiamkan. Disaring campuran menggunakan kertas saring untuk menghilangkan partikel padat. Tempatkan filtrat yang diperoleh ke dalam labu ukur 10 mL. Encerkan filtrat dengan etanol hingga mencapai garis tanda pada labu ukur. Nyalakan spektrofotometer UV-Vis dan atur panjang

gelombang pada 428 nm. Tempatkan cuvette yang berisi larutan hasil saringan ke dalam spektrofotometer. Diukur absorbansi larutan pada panjang gelombang 428 nm. Catat hasil absorbansi untuk analisis lebih lanjut (Cut Bidara Panita Umar & Mylene Latumahina, 2022).

#### 4. Validasi Metode

##### a) Uji Linieritas

Berdasarkan kurva baku boraks yang sudah didapat, hasil absorbansi diperoleh untuk menghitung nilai koefesien korelasi (r) (kemiringan) dan tetapan regresi.

$$y = a + bx$$

Keterangan :

a = Tetapan regresi atau intersep

b = Koefesian regresi (slope)

y = Konsentrasi

##### b) Uji Presisi

Diukur serapan larutan baku boraks masing-masing konsentrasi dengan alat spektrofotometri uv-vis pada panjang gelombang 424 nm. Hasil absorban yang diperoleh, digunakan untuk menghitung rata-rata absorban.

$$\bar{y} = \frac{Y1 + Y2 + Y3}{n}$$

Standar Deviation (SD):

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(y - \bar{y})^2}{n-1}}$$

Relative Standar Deviation (RSD) :

$$\%RSD = \frac{SD}{y} \times 100\%$$

Ketelitian alat :

$$KA = 100\% - \frac{SD}{y}$$

c) Uji LOD dan LOQ

Adapun konsentrasi terkecil yang masih bisa dideteksi (LOD) terdeteksi secara kuantitatif (LOQ) dihitung secara statistik melalui garis linier dari kurva standar.

$$LOD = \frac{3.SD}{b}$$

$$LOQ = \frac{10.SD}{b}$$

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

##### 1. Hasil Kualitatif Boraks Pada Bakso Metode Kertas Tumerik

Pada penelitian ini metode yang digunakan pada analisis kualitatif yaitu uji kertas tumerik. Hasil analisis kualitatif boraks pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel IV.1

**Tabel IV.1 Hasil Analisis Kualitatif Boraks Dengan Kertas Tumerik**

No.	Sampel	Hasil	Pustaka (Sri Gustini dkk, 2021)	Keterangan
1.	A1	Kertas tumerik tetap kuning	Kertas berubah warna dari kuning menjadi merah	Negatif
	A2	Kertas tumerik tetap kuning		Negatif
2.	B1	Berubah menjadi merah kecoklatan		Positif
	B2	Berubah menjadi merah kecoklatan		Positif
3.	C1	Berubah menjadi merah kecoklatan		Positif
	C2	Berubah menjadi merah kecoklatan		Positif
4.	D1	Berubah menjadi merah kecoklatan		Positif
	D2	Berubah menjadi merah kecoklatan		Positif
5.	E1	Berubah menjadi merah kecoklatan		Positif
	E2	Berubah menjadi merah kecoklatan		Positif
6.	F1	Kertas tumerik tetap kuning		Negatif
	F2	Kertas tumerik tetap kuning		Negatif
7.	G1	Berubah menjadi merah kecoklatan		Positif

		G2	Berubah menjadi merah kecoklatan	Positif
8.	H	H1	Kertas tumerik tetap kuning	Negatif
		H2	Kertas tumerik tetap kuning	Negatif
9.	I	I1	Kertas tumerik tetap kuning	Negatif
		I2	Kertas tumerik tetap kuning	Negatif
10.	J	J1	Kertas tumerik berubah menjadi merah kecoklatan	Positif
		J2	Kertas tumerik berubah menjadi merah kecoklatan	Positif

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa dari 10 sampel yang diuji ada terdapat 6 sampel positif mengandung boraks yang ditandai dengan warna pada kertas tumerik berwarna merah kecoklatan.

## 2. Hasil Kualitatif Boraks Pada Bakso Metode Uji Nyala Api

Pada penelitian ini metode yang digunakan pada analisis kualitatif yaitu metode uji nyala api. Hasil analisis kualitatif boraks pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel IV.2

**Tabel IV.2 Hasil Analisis Kualitatif Boraks Dengan Uji Nyala Api**

No.		Sampel	Hasil	Pustaka (Sri Gustini dkk, 2021)	Keterangan
1.	A	A1	Tidak ada warna hijau pada nyala		Negatif
		A2	Tidak ada warna hijau pada nyala		Negatif
2.	B	B1	Adanya warna hijau pada nyala api		Negatif
		B2	Adanya warna hijau pada nyala api		Negatif
3.	C	C1	Adanya warna hijau pada nyala		Positif

		C2	api Adanya warna hijau pada nyala api	Positif
4.	D	D1	Adanya warna hijau pada nyala api	Positif
		D2	Adanya warna hijau pada nyala api	Positif
5.	E	E1	Adanya warna hijau pada nyala api	Positif
		E2	Adanya warna hijau pada nyala api	Positif
6.	F	F1	Tidak ada warna hijau pada nyala	Negatif
		F2	Tidak ada warna hijau pada nyala	Negatif
7.	G	G1	Adanya warna hijau pada nyala api	Positif
		G2	Adanya warna hijau pada nyala api	Positif
8.	H	H1	Tidak ada warna hijau pada nyala api	Negatif
		H2	Tidak ada warna hijau pada nyala api	Negatif
9.	I	I1	Tidak ada warna hijau pada nyala api	Negatif
		I2	Tidak ada warna hijau pada nyala api	Negatif
10.	J	J1	Adanya warna hijau pada nyala api	Positif
		J2	Adanya warna hijau pada nyala api	Positif

**Apabila nyala  
api hijau positif  
mengandung  
boraks**

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa dari 10 sampel yang diuji terdapat 6 sampel positif boraks yang ditandai adanya warna hijau pada nyala api.

3. Hasil Kuantitatif Boraks Pada Bakso Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis

Pada penelitian kuantitatif yang dilakukan dengan alat spektrofotometri untuk mengetahui kadar dari kandungan boraks pada bakso. Hasil kuantitatif boraks terfapat pada tabel IV.3

**Tabel IV.3 Hasil Analisis Kuantitatif dengan Spektrofotometri Uv-Vis**

No	Kode Sampel	Nilai Serapan (424 nm)		Kadar Boraks	
				Replikasi	Rata-rata (µg/kg)
1.	A	A1	0	0	0
		A2	0	0	
2.	B	B1	2,782	227,48	227,48
		B2	2,782	226,38	
3.	C	C1	2,548	140,03	140,03
		C2	2,549	140,03	
4.	D	D1	2,966	215,58	216,14
		D2	2,978	216,49	
5.	E	E1	2,181	148,2	148,22
		E2	2,181	148,2	
6.	F	F1	0	0	0
		F2	0	0	
7.	G	G1	2,191	159,1	159,1
		G2	2,193	159,1	
8.	H	H1	0	0	0
		H2	0	0	
9.	I	I1	0	0	0
		I2	0	0	
10.	J	J1	0,587	35,3	35,34
		J2	0,587	35,3	

## B. Pembahasan

Boraks merupakan bahan pengawet yang dilarang oleh pemerintah tetapi masih banyak digunakan oleh oknum tertentu dikarenakan harganya yang murah dan hasil dan produk yang dihasilkan bagus. Berdasarkan Peraturan Badan Pengawasan Obat Dan Makanan Nomor 11 Tahun (2019) Tentang Bahan Tambahan Pangan, bahan yang dilarang digunakan sebagai BTP salah satunya adalah asam boraks (boric acid) dan senyawanya.

Penelitian ini digunakan 10 sampel bakso yang beredar di sekitar Jalan Sultan Alauddin 3 Kota Makassar. Metode kerja dalam penelitian ini yang dimana dimulai dengan melakukan analisis kualitatif untuk mengetahui ada atau tidaknya boraks dalam bakso tersebut kemudian dilanjutkan dengan pengujian analisis kuantitatif.

Pada penelitian analisis kualitatif menggunakan 2 pengujian yaitu metode kertas tumerik dan uji nyala api. Sedangkan untuk uji analisis kuantitatif dengan menggunakan metode Spektrofotometri Uv-Vis.

Hasil dari kualitatif dengan metode kertas tumerik didapatkan 6 sampel yang mengandung boraks dengan perubahan warna kertas tumerik dari warna kuning ke warna merah kecoklatan.

Sedangkan untuk metode dengan uji nyala api didapatkan 6 sampel mengandung boraks dengan perubahan warna api menjadi hijau.

Alasan mengapa uji boraks pada bakso itu penting untuk dilakukan yaitu untuk menjaga kesehatan manusia, untuk mengetahui adanya kandungan boraks dalam bakso, memberikan informasi penting mengenai karakteristik bakso yang mengandung boraks, dapat membantu peneliti untuk mengetahui kandungan boraks dalam bakso dengan menggunakan metode pengujian kuantitatif, dan juga untuk menghindari konsumsi bakso yang mengandung boraks demi menjaga keamanan. Dengan pemahaman yang mendalam mengenai uji boraks pada bakso dapat memungkinkan untuk menghindari kontaminasi bakso berboraks yang dapat memberikan efek berbahaya bagi tubuh.

Teknik yang digunakan dalam analisis ini adalah metode kurva kalibrasi yang dilakukan dengan membuat kurva hubungan antara intensitas dan konsentrasi. Kemudian ditentukan daerah linier untuk memberikan batas pengukuran. Sebagai parameter adanya hubungan linier digunakan koefisien korelasi ( $r$ ) pada analisis regresi linier  $y = a + bx$  dan nilai koefisien ( $r$ ) harus mendekati 1.

Kurva kalibrasi boraks penelitian ini menggunakan 3 konsentrasi 5, 10 dan 20. Kurva tersebut menghasilkan persamaan garis linier yaitu  $y = 0,02078x + 0,34249$  koefisien korelasi ( $R^2$ ) = 0,9641.

Uji linearitas termasuk dalam metode validasi yang digunakan untuk membuktikan bahwa parameter tersebut memenuhi persyaratan untuk digunakan dalam penelitian, maka dapat dilihat kelinieran dari kurva

standar boraks dengan melihat nilai relasi ( $R^2$ ) yang mendeteksi satu maka slope positif, yang berarti terdapat hubungan linier antara konsentrasi dengan intensitas. Linearitas dari kurva kalibrasi boraks adalah 0,9641 artinya 96% perubahan absorbansi dipengaruhi oleh perubahan konsentrasi boraks, sedangkan  $\pm 4\%$  adalah faktor lain. Berdasarkan hal ini dapat diketahui bahwa alat dalam keadaan baik.

Uji linearitas, penentuan LOD dan LOQ kurva kalibrasi boraks tersebut dapat digunakan untuk menentukan kadar boraks dalam sampel bakso yang menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis.

Pengukuran kadar boraks dimulai dengan pengukuran blanko, larutan baku dengan 3 konsentrasi yang berbeda kemudian dilanjutkan pengukuran pada sampel dalam labu ukur 10 mL dengan 2 replikasi. Sampel diukur satu persatu dan dilakukan selama 3 menit sehingga didapatkan absorbansi dan konsentrasi dari masing-masing sampel. Larutan baku yang diuji berfungsi sebagai larutan baku pembanding boraks yang telah diketahui konsentrasinya diantaranya 5 ppm, 10 ppm dan 20 ppm. Sedangkan blanko berfungsi sebagai larutan baku pembanding untuk meminimalisir gangguan dalam analisis. Pada penelitian ini blanko yang digunakan adalah aquadest.

Dalam penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan dengan kisaran 200-600 nm dan hasil yang didapatkan panjang gelombang maksimum diperoleh sebesar 424 nm berdasarkan nilai absorbansi

tertinggi dengan persamaan linear yaitu  $y = 0,02078x + 0,34249$ . Panjang gelombang tersebut dipilih karena memiliki sensitifitas yang baik. Kadar yang diperoleh dari hasil penelitian adalah terdapat 6 sampel diantaranya sampel B = 227,48  $\mu\text{g/kg}$ , sampel C = 140,03  $\mu\text{g/kg}$ , sampel D = 216,14  $\mu\text{g/kg}$ , sampel E = 148,22  $\mu\text{g/kg}$ , sampel G = 159,1  $\mu\text{g/kg}$ , sampel J = 35,34  $\mu\text{g/kg}$ , menghasilkan kadar positif mengandung boraks. Sedangkan pada 4 sampel yaitu sampel A = 0  $\mu\text{g/kg}$ , sampel F = 0  $\mu\text{g/kg}$ , sampel H = 0  $\mu\text{g/kg}$  dan sampel I = 0  $\mu\text{g/kg}$ , menghasilkan kadar negatif mengandung boraks.



## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

1. Hasil dari uji kualitatif pada sampel bakso yang beredar di Jalan Sultan Alauddin 3 Kecamatan Tamalate Kota Makassar yang telah dianalisis dengan metode kertas tumerik dan uji nyala api ada 6 sampel yang mengandung boraks.
2. Hasil penetapan kadar boraks pada sampel bakso yang di sekitar Jalan Sultan Alauddin 3 Kecamatan Tamalate Kota Makassar menunjukkan ada 6 sampel yang mengandung boraks dengan kadar rata-rata sampel B= 227,48  $\mu\text{g/kg}$ , sampel C= 140,03  $\mu\text{g/kg}$ , sampel D = 216,14  $\mu\text{g/kg}$ , sampel E = 148,22  $\mu\text{g/kg}$ , sampel G = 159,1  $\mu\text{g/kg}$ , sampel J = 35,434  $\mu\text{g/kg}$ .

#### B. Saran

1. Diharapkan untuk semua masyarakat yang mengomsumsi bakso sebaiknya harus lebih berhati-hati dalam pemilihan makanan yang banyak beredar di sekitar jalan yang tergolong murah dan terjangkau. Kewaspadaan perlu lebih ditingkatkan lagi tentang banyaknya makanan yang mengandung boraks.
2. Diharapkan peneliti selanjutnya lebih berhati-hati dan fokus agar mendapatkan hasil yang jauh lebih memuaskan dan akurat dari sebelumnya.
3. Peningkatan BPOM dan Dinkes perlu lebih ditingkatkan agar peredaran makanan yang mengandung bahan berbahaya bisa berkurang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abriyani Ermi *et.,al* (2017). Analisis Kafein Menggunakan Metode Uv-Vis. *Jurnal Pendidikan dan Konseling* 4 (6). <https://doi.org/10.31004/jpdk.v4i6.10610>
- Aditama *et.,al* (2022). Deteksi Boraks Dari Bahan Alami Ekstrak Kunyit dan Penyuluhan Pada Ibu-Ibu Di Desa Sumber Jaya Kecamatan Timang Gajah Bener Meriah. *Jurnal Kesehatan Gigi Poltekkes Kemenkes Aceh*, 1(1).
- Alifia, N. N., Marlina, E. T., & Utama, D. T. (2023). Analisis Kandungan Boraks dan Formalin pada Produk Olahan Daging yang dijual oleh UMKM di Kota Bandung. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 4(1), 62. <https://doi.org/10.24198/jthp.v4i1.46403>
- Anjar Hermadi & Riri, 2021. Analisis Kualitatif Boraks Pada Bakso dan Mie Basah DiKecamatan Sukarame, Sukabumi dan Wayhalim. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*. Vol. 04 No. 1.
- Apri Utami, 2017. Analisis Kandungan Zat Pengawet Boraks Pada Jajanan Sekolah di SDN Serua Indah 1 Kota Ciputat. *Holistika : Jurnal Ilmiah PGSD*. Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Jakarta. Volume 1 No.1 Mei 2017.
- POM RI, 2014. *Persyaratan Mutu Obat Tradisional*, Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, Indonesia, p. 1-25.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik. 2019. Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 34 Tahun 2019 Tentang Kategori Pangan. *Badan Pengawas Obat Dan Makanan*, 1-308.
- BPOM RI, 2020. Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 8 Tahun 2020 tentang Pengawasan Obat dan Makanan yang Dieldarkan Secara Daring. Jakarta, 2020.
- Cahyadi, 2006. *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*. Bumi Aksara : Jakarta.
- Cut Bidara Panita Umar, & Mylene Latumahina. (2022). ANALISIS KADAR BORAKS PADA TAHU PUTIH YANG DI PRODUKSI DENGAN MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI UV-Vis. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Kedokteran*, 1(1), 20–27. <https://doi.org/10.55606/jurrike.v1i1.476>
- Gustini, S., Yulianis, Y., & Sutrisno, D. (2021). Analisis Boraks pada Jajanan Bakso di Kota Jambi. *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 8(2), 156. <https://doi.org/10.20473/jfiki.v8i22021.156-161>
- Idealistuti, I., Suyatno, S., Yani, A. V., Fahmi, I. A., & Hawa, P. S. (2022).

Education Regarding Food Additives for Residents of RT 29 Kelurahan 15 Ulu, Jakabaring District, Palembang City, South Sumatra Province. *Altifani Journal: International Journal of Community Engagement*, 2(2), 68. <https://doi.org/10.32502/altifani.v2i2.4508>

Irawan Anom, 2019. Kalibrasi Spektrofotometer Sebagai Penjaminan Mutu Hasil Pengukuran dalam Kegiatan Penelitian dan Pengujian. *Indonesian Journal Of Laboratory*. Vol 1 (2) 2019, 1-9. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Irham dkk, 2016. Uji kandungan Boraks Pada Pempek Lenjer yang Dijual Di Kelurahan Pahlawan. *Jurnal Biota* Vol. 2 No. 2 Edisi Agustus 2016.

Lestari, L., Annisa Yasmin, Aji Yudha, & Dea Nurita. (2023). Edukasi Sodium Tripoliphosphat Sebagai Alternatif Pengganti Boraks Pada Pembuatan Kerupuk Desa Turusgede. *Kreativasi : Journal of Community Empowerment*, 1(4), 353–363. <https://doi.org/10.33369/kreativasi.v1i4.26170>

Lestiana Bolo, A., Andang Arif Wibawa, D., Studi, P. D., Kesehatan, A., & Ilmu Kesehatan, F. (2023). *JURNAL KIMIA DAN REKAYASA ANALISIS BORAKS DAN FORMALIN PADA BAKSO DI KELURAHAN MOJOSONGO KOTA SURAKARTA Analysis of Borax and Formaline in Meatballs in Mojosoongo Sub-District Surakarta City*. 4(1).

Masdianto, M., & Annisa, W. (2019). Identifikasi Kadar Boraks Pada Adonan Cireng Sebelum Digoreng Dan Sesudah Digoreng Pada Pedagang Gorengan Di Kecamatan Ciracas. *Anakes : Jurnal Ilmiah Analis Kesehatan*, 5(1), 1–6. <https://doi.org/10.37012/anakes.v5i1.325>

Muawanah, M. (2016). Boraks Sebagai Pengawet Bakso Di Kecamatan Mamajang Kota Makassar. *Jurnal Medika*, 1(2), 21–22. <https://doi.org/10.53861/jmed.v1i2.103>

Prakoso, D. (2021). Aspek Pengolahan Makanan di Restoran/Rumah Makan Pada Masa Pandemi Dodik. *Kapita Selekta Pariwisata*, 9.

Rahma *et., al*, 2023. Identifikasi Kandungan Boraks Pada Bakso yang Beredar Di Pasar Tradisional Kecamatan Tambun Selatan. *Journal of Research and Education Chemistry (JREC)*. Vol. 5 No. 1 Bulan 4 Tahun 2023.

Ra'ike, 2007. Borax-Struktur. <http://commouns.wikimedia.org/wiki/File:Borax-Struktur.jpg>. (18 November 2023).

RI, D. 1988. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 722/Menkes/Per/IX/88 tentang Bahan Tambahan Pangan.

RI, D. 1999. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 1168/Menkes/Per/X/1999 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri

Kesehatan Indonesia Nomor 722/Menkes/Per/IX/1988 tentang Bahan Tambahan Pangan.

Sammulia, S. F., Suhatri, N., & Raja Guk-Guk, H. C. (2019). Deteksi Rhodamin B pada Saus Serta Cemaran Boraks dan Bakteri Salmonella sp. pada Cilok Jajanan Sekolah Dasar Kota Batam. *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 16(2), 286. <https://doi.org/10.30595/pharmacy.v16i2.5744>

Saputro, A. H., & Fauziyya, R. (2021). Analisis Kualitatif Boraks Pada Bakso Dan Mi Basah Di Kecamatan Sukarame, Sukabumi Dan Wayhalim. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 4(1), 67–75. <https://doi.org/10.29313/jiff.v4i1.7067>

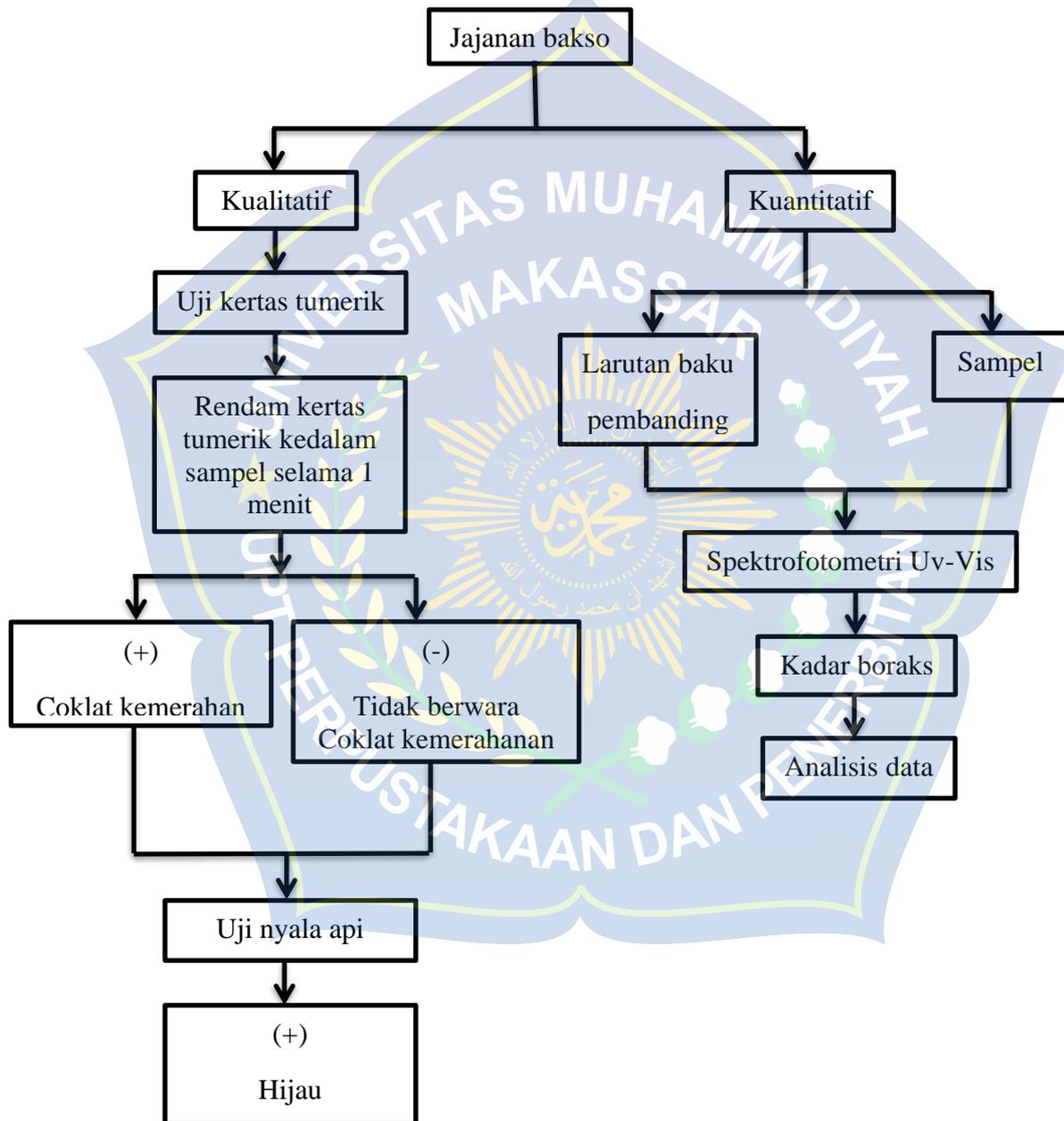
Sitti Rachmi dkk, 2017. Analisis Kandungan Boraks Pada Bakso yang Dijual Di Anduonoho Kota Kendari Sulawesi Tenggara. *Jurnal Kesehatan Manarang*. Volume 3. Nomor 2. Desember 2017. Diakses pada Tanggal 21 November 2023 pada pukul 13 : 13 WITA.

Swastike, W., Emawati, S., & Sari, A. I. (2017). Analisis Kandungan Zat Pengawet Boraks Pada Sampel Jajanan Bakso di Desa Jatipurno Kabupaten Wonogiri. *Sains Peternakan*, 13(1), 7. <https://doi.org/10.20961/sainspet.v13i1.4418>

Warlinda *et.*, al 2023. Analisa Kandungan Logam Berat Krom pada Air Sumur Menggunakan Spektrofotometri. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” *Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia* Yogyakarta, 25 Mei 2023.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Metode Kerja Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Boraks



## Lampiran 2. Perhitungan Dalam Pembuatan Larutan Induk

### 1. Larutan standar 1000 ppm

Diketahui :

$$\text{ppm} = 1000$$

Volume 100 ml setara dengan 0,1 L

Dinyatakan :

Massa (g) Boraks =...?

Penyelesaian :

$$\text{ppm} = \frac{mg}{v}$$

$$1000 \text{ ppm} = \frac{mg}{0,1 L}$$

$$mg = 1000 \text{ ppm} \times 0,1 L$$

$$mg = 100 \text{ mg atau } 0,1 \text{ g}$$

**Lampiran 3.** Perhitungan Volume Larutan yang Diambil Larutan Standar Boraks

1. Larutan Standar 5 ppm

Diketahui :

$$\text{Konsentrasi (M1)} = 1000$$

$$\text{Konsentrasi (M2)} = 5 \text{ ppm}$$

$$\text{Volume (V2)} = 10 \text{ mL}$$

Dinyatakan :

$$\text{Volume (V1) Boraks} = \dots?$$

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$1000 \text{ ppm} \times V1 = 5 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL}$$

$$1000 \text{ ppm} \times V1 = 5 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL}$$

$$V1 = \frac{50 \frac{\text{ppm}}{\text{mL}}}{1000 \text{ ppm}} = 0,05 \text{ mL}$$

2. Larutan Standar 10 ppm

Diketahui :

$$\text{Konsentrasi (M1)} = 1000 \text{ ppm}$$

$$\text{Konsentrasi (M2)} = 10 \text{ ppm}$$

$$\text{Volume (V2)} = 10 \text{ mL}$$

Ditanyakan :

Volume (V1) Boraks =...?

Penyelesaian :

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$1000 \text{ ppm} \times V1 = 10 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL}$$

$$V1 = \frac{100 \frac{\text{ppm}}{\text{mL}}}{1000 \text{ ppm}} = 0,1 \text{ mL}$$

3. Larutan 20 ppm

Diketahui :

$$\text{Konsentrasi (M1)} = 1000 \text{ ppm}$$

$$\text{Konsentrasi (M2)} = 20 \text{ ppm}$$

$$\text{Volume (V2)} = 10 \text{ mL}$$

Dinyatakan :

Volume (V1) Boraks =...?

Penyelesaian :

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$1000 \text{ ppm} \times V1 = 20 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL}$$

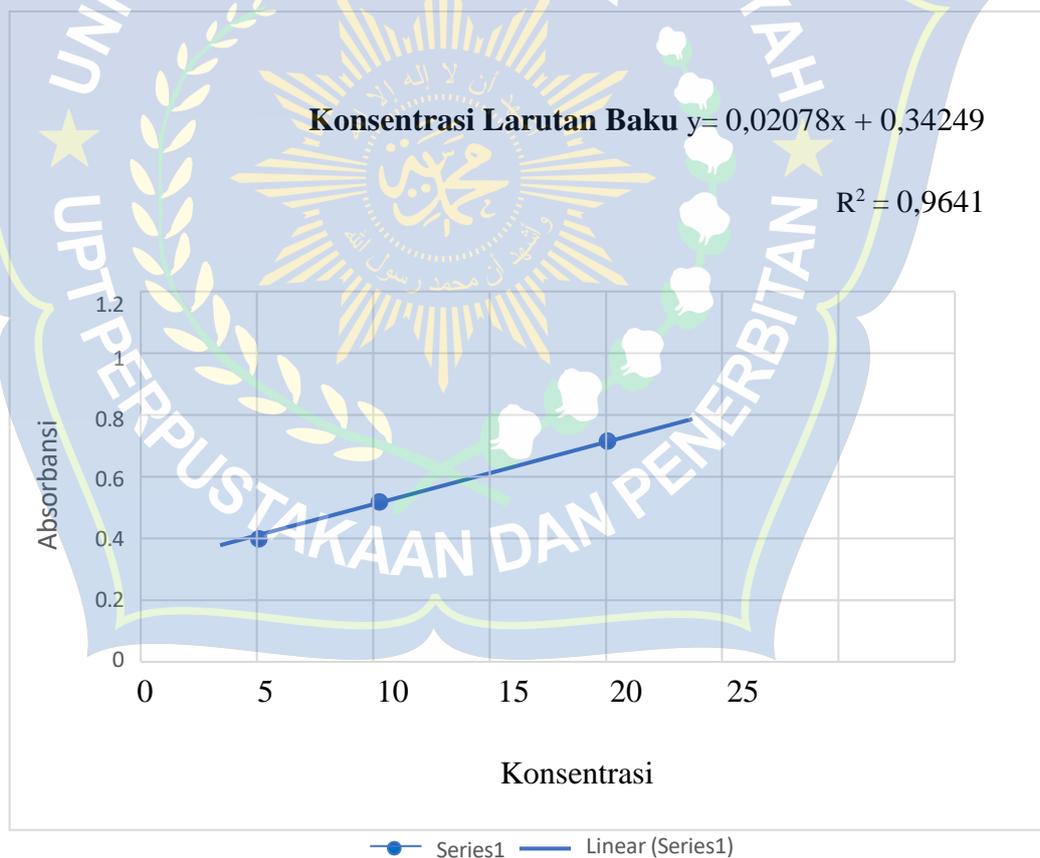
$$V1 = \frac{200 \frac{\text{ppm}}{\text{mL}}}{1000 \text{ ppm}} = 0,2 \text{ mL}$$

#### Lampiran 4. Pengukuran Standar Boraks

##### 1. Data Absorban Standar Boraks

Sampel	Konsentrasi ( $\mu\text{g/L}$ )	Absorbansi
Standar 1	5	0,442
Standar 2	10	0,548
Standar 3	20	0,765

##### 2. Kurva Baku



**Lampiran 5. Penetapan Persamaan Regresi (y)**

$y = a+bx$

No.	X	Y	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>	Xy
1.	5	0,442	25	0,195364	2,21
2.	10	0,548	100	0,300304	5,48
3.	20	0,765	400	0,585225	15,3
Σ	35	1,755	525	1,080893	22,9

1) Koefesien Relasi (r<sup>2</sup>)

$$\begin{aligned}
 r &= \frac{n\sum xy - \sum x y}{\sqrt{[(n\sum x^2) - (\sum x)^2] \cdot [(n\sum y^2) - (\sum y)^2]}} \\
 &= \frac{(3 \cdot 22,9) - (35)(1,755)}{\sqrt{[(3 \cdot 525) - (35)^2] \cdot [(3 \cdot 1,080893) - (1,755)^2]}} \\
 &= \frac{68,7 - 61,425}{\sqrt{[1575 - 1225] \cdot [3,242679 - 3,080025]}} \\
 &= \frac{7,275}{\sqrt{[350] \cdot [0,162654]}} \\
 &= \frac{7,275}{\sqrt{56,9289}} \\
 &= \frac{7,275}{7,5451242535} \\
 &= 1,0371304816
 \end{aligned}$$

2) Koefesien Relasi (b)

$$\begin{aligned} b &= \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{(n\sum x^2) - (\sum x)^2} \\ &= \frac{(3 \cdot 22,9) - (35)(1,755)}{(3 \cdot 525) - (35)^2} \\ &= \frac{68,7 - 61,425}{1575 - 1225} \\ &= \frac{7,275}{350} \\ &= 0,0207857143 \end{aligned}$$

3) Titik Potong (a)

$$\begin{aligned} a &= \frac{\sum yb \sum x}{n} \\ &= \frac{(1,755) - (0,0207857143 \cdot 35)}{3} \\ &= \frac{1,755 - 0,7275000005}{3} \\ &= \frac{1,027499999}{3} \\ &= 0,3424999998 \end{aligned}$$

Jadi, persamaan regresi y adalah  $y = 0,02078x + 0,34249$

**Lampiran 6. Penetapan LOD dan LOQ**

$$y = 0,02078x + 0,34249$$

No.	X	Y	Yi	y-yi	(y-yi) <sup>2</sup>
1.	5	0,442	0,4316	0,0104	0,00010816
2.	10	0,548	0,5496	-0,0016	0,00000256
3.	20	0,765	0,7856	-0,0206	0,00042436
Σ	35	1,755	1,7658	0,0326	0,00053508

1) Perhitungan Simpangan Baku

$$\begin{aligned}
 S_{y/x} &= \sqrt{\frac{\sum (y-y_i)^2}{n-2}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,00053508}{3-2}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,00053508}{2}} \\
 &= \sqrt{0,0002679} \\
 &= 0,016367651
 \end{aligned}$$

2) Perhitungan Batas Deteksi atau LOD

$$\begin{aligned}
 \text{LOD} &= \frac{3 \text{ SB}}{\text{Slope}} \\
 &= \frac{(3)(0,016367651)}{0,023637288} \\
 &= \frac{0,049102953}{0,023637288} \\
 &= 2,0773513865 \text{ ppm}
 \end{aligned}$$

3) Perhitungan Batas Kuantitasi atau LOQ

$$\begin{aligned} \text{LOQ} &= \frac{10 \text{ SB}}{\text{Slope}} \\ &= \frac{(10)(0,016367651)}{0,023637288} \\ &= \frac{0,16367651}{0,023637288} \\ &= 6,9245046217 \text{ ppm} \end{aligned}$$



**Lampiran 7. Data Absorban Sampel Boraks**

<b>Sampel</b>	<b>Absorban</b>
A1	0
A2	0
B1	2,782
B2	2,782
C1	2,548
C2	2,549
D1	2,966
D2	2,978
E1	2,181
E2	2,181
F1	0
F2	0
G1	2,191
G2	2,193
H1	0
H2	0
I1	0
I2	0
J1	0,587
J2	0,587

## Lampiran 8. Penetapan Kadar Boraks Pada Sampel

### 1) Bakso kode B

#### a. Bakso B1

Berat sampel yang ditimbang = 5 g

Absorbansi (y) = 2,782

$$\text{Persamaan Regresi } y = 0,02078x + 0,34249$$

$$2,782 = 0,02078x + 0,34249$$

$$2,782 - 0,02078x = 0,02078x$$

$$2,76122 = 0,02078x$$

$$X = \frac{2,76122}{0,02078}$$

$$X = 132,87 \mu\text{g/L}$$

$$\text{Konsentrasi bakso} = 132,87 \mu\text{g/L}$$

A1

$$\text{Kadar Boraks } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{konsentrasi } \left(\mu \frac{\text{g}}{\text{mL}}\right) \times \text{volumen (mL)} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{berat sampel (g)}}$$

$$= \frac{0,013287 \times 10 \times 1}{5}$$

$$= \frac{0,0026574}{5}$$

$$= 0,0026574 \mu\text{g/g}$$

$$= 0,26574 \mu\text{g/kg}$$

#### b. Bakso B2

Berat sampel ditimbang = 5 g

Absorbansi (y) = 2,782

$$\text{Persamaan Regresi } y = 0,02078x + 0,34249$$

$$2,782 = 0,02078x + 0,34249$$

$$2,782 - 0,34249 = 0,02078x$$

$$2,43951 = 0,02078x$$

$$X = \frac{2,43951}{0,02078}$$

$$X = 117,39 \mu\text{g/L}$$

$$\text{Konsentrasi bakso} = 117,39 \mu\text{g/L}$$

B2

$$\text{Kadar Boraks } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{konsentrasi } \left(\mu \frac{\text{g}}{\text{mL}}\right) \times \text{voleme (mL)} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{berat sampel (g)}}$$

$$= \frac{0,0117,39 \times 10 \times 1}{5}$$

$$= 0,0023478$$

$$= 0,0046956 \mu\text{g/g}$$

$$= 0,469 \mu\text{g/kg}$$

2) Bakso kode C

a. Bakso C1

Berat sampel ditimbang = 5 g

Absorbansi (y) = 2,548

$$\text{Persamaan Regresi } y = 0,02078x + 0,34249$$

$$2,782 = 0,02078x + 0,34249$$

$$2,782 - 0,02078x = 0,02078x$$

$$2,43951 = 0,02078x$$

$$X = \frac{2,52722}{0,02078}$$

$$0,02078$$

$$X = 121,61 \mu\text{g/L}$$

$$\text{Konsentrasi bakso} = 121,61 \mu\text{g/L}$$

A1

$$\text{Kadar Boraks } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{konsentrasi } \left(\mu \frac{\text{g}}{\text{mL}}\right) \times \text{voleme (mL)} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{berat sampel (g)}}$$

$$= \frac{0,0121,61 \times 10 \times 1}{5}$$

$$= 243,22$$

$$= 48,644 \mu\text{g/g}$$

$$= 48,644 \mu\text{g/kg}$$

b. Bakso C2

Berat sampel yang ditimbang = 5 g

Absorbansi (y) = 2,549

$$\begin{aligned}\text{Persamaan Regresi } y &= 0,02078x + 0,34249 \\ 2,549 &= 0,02078x + 0,34249 \\ 2,549 - 0,02078x &= 0,02078x \\ 2,11651 &= 0,02078x \\ X &= \frac{2,11651}{0,02078}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}X &= 101,85 \mu\text{g/L} \\ \text{Konsentrasi bakso} &= 101,85 \mu\text{g/L}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kadar Boraks } (\mu\text{g/g}) &= \frac{\text{konsentrasi } \left(\mu \frac{\text{g}}{\text{mL}}\right) \times \text{voleme (mL)} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{berat sampel (g)}} \\ &= \frac{0,010185 \times 10 \times 1}{5} \\ &= \frac{0,00407}{5} \\ &= 0,00407 \mu\text{g/g} \\ &= 0,407 \mu\text{g/kg}\end{aligned}$$

3) Bakso kode D

a. Bakso D1

Berat sampel yang ditimbang = 5 g

Absorbansi (y) = 2,966

$$\begin{aligned}\text{Persamaan Regresi } y &= 0,02078x + 0,34249 \\ 2,966 &= 0,02078x + 0,34249 \\ 2,966 - 0,02078x &= 0,02078x \\ 2,94522 &= 0,02078x \\ X &= \frac{2,94522}{0,02078}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}X &= 141,73 \mu\text{g/L} \\ \text{Konsentrasi bakso} &= 141,73 \mu\text{g/L} \\ \text{D1}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar Boraks } (\mu\text{g/g}) &= \frac{\text{konsentrasi } \left(\mu\frac{\text{g}}{\text{mL}}\right) \times \text{volumen (mL)} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{berat sampel (g)}} \\
 &= \frac{0,14173 \times 10 \times 1}{5} \\
 &= \frac{1,4173}{5} \\
 &= 0,28346 \mu\text{g/g} \\
 &= 283,46 \mu\text{g/kg}
 \end{aligned}$$

b. Bakso D2

Berat sampel ditimbang = 5 g

Absorbansi (y) = 2,966

$$\begin{aligned}
 \text{Persamaan Regresi y} &= 0,02078x + 0,34249 \\
 2,966 &= 0,02078x + 0,34249 \\
 2,966 - 0,02078x &= 0,02078x \\
 2,94522 &= 0,02078x \\
 X &= \frac{2,94522}{0,02078}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X &= 141,73 \mu\text{g/L} \\
 \text{Konsentrasi bakso} &= 141,73 \mu\text{g/L}
 \end{aligned}$$

D1

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar Boraks } (\mu\text{g/g}) &= \frac{\text{konsentrasi } \left(\mu\frac{\text{g}}{\text{mL}}\right) \times \text{volumen (mL)} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{berat sampel (g)}} \\
 &= \frac{0,14173 \times 10 \times 1}{5} \\
 &= \frac{1,4173}{5} \\
 &= 0,28346 \mu\text{g/g} \\
 &= 283,46 \mu\text{g/kg}
 \end{aligned}$$

4) Kode bakso E

a. Bakso E1

Berat sampel yang ditimbang = 5 g

Absorbansi (y) = 2,181

$$\begin{aligned}
 \text{Persamaan Regresi } y &= 0,02078x + 0,34249 \\
 2,181 &= 0,02078x + 0,34249 \\
 2,181 - 0,02078 &= 0,02078x \\
 2,1531 &= 0,02078x \\
 X &= \frac{2,1532}{0,02078}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X &= 103,61 \mu\text{g/L} \\
 \text{Konsentrasi bakso} &= 103,61 \mu\text{g/L}
 \end{aligned}$$

E1

$$\text{Kadar Boraks } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{konsentrasi } \left(\mu\frac{\text{g}}{\text{mL}}\right) \times \text{volumen (mL)} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{berat sampel (g)}}$$

$$= \frac{0,10361 \times 10 \times 1}{5}$$

$$= \frac{0,020722}{5}$$

$$= 0,01414 \mu\text{g/g}$$

$$= 041,44 \mu\text{g/kg}$$

b. Bakso E2

Berat sampel ditimbang = 5 g

Absorbansi (y) = 2,181

$$\begin{aligned}
 \text{Persamaan Regresi } y &= 0,02078x + 0,34249 \\
 2,181 &= 0,02078x + 0,34249 \\
 2,181 - 0,02078 &= 0,02078x \\
 2,1531 &= 0,02078x \\
 X &= \frac{2,1532}{0,02078}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X &= 103,61 \mu\text{g/L} \\
 \text{Konsentrasi bakso} &= 103,61 \mu\text{g/L}
 \end{aligned}$$

E1

$$\text{Kadar Boraks } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{konsentrasi } \left(\mu\frac{\text{g}}{\text{mL}}\right) \times \text{volumen (mL)} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{berat sampel (g)}}$$

$$= \frac{0,10361 \times 10 \times 1}{5}$$

$$= \frac{0,020722}{5}$$

$$= 0,01414 \mu\text{g/g}$$

$$= 041,44 \mu\text{g/kg}$$

5) Kode bakso G

a. Bakso G1

Berat sampel ditimbang = 5 g

Absorbansi (y) = 2,191

$$\text{Persamaan Regresi } y = 0,0236x + 0,34249$$

$$2,191 = 0,0236x + 0,34249$$

$$2,191 - 0,34249 = 0,02363x$$

$$1,8774 = 0,02363x$$

$$X = \frac{1,8774}{0,0236}$$

$$X = 79,55 \mu\text{g/L}$$

$$\text{Konsentrasi bakso} = 79,55 \mu\text{g/L}$$

$$\text{G1}$$

$$\text{Kadar Boraks } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{konsentrasi } \left(\mu \frac{\text{g}}{\text{mL}}\right) \times \text{volumen (mL)} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{berat sampel (g)}}$$

$$= \frac{0,07955 \times 10 \times 1}{5}$$

$$= 0,7955$$

$$= 0,1591 \mu\text{g/g}$$

$$= 159,1 \mu\text{g/kg}$$

b. Bakso G2

Berat sampel ditimbang = 5 g

Absorbansi (y) = 2,193

$$\text{Persamaan Regresi } y = 0,0236x + 0,313$$

$$2,913 = 0,0236x + 0,3136$$

$$2,913 - 0,3136 = 0,02363x$$

$$1,8794 = 0,02363x$$

$$X = \frac{1,8794}{0,0236}$$

$$X = 79,63 \mu\text{g/L}$$

Konsentrasi bakso = 79,63 µg/L

G2

$$\text{Kadar Boraks } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{konsentrasi } \left(\mu \frac{\text{g}}{\text{mL}}\right) \times \text{volumen (mL)} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{berat sampel (g)}}$$

$$= \frac{0,07963 \times 10 \times 1}{5}$$

$$= 0,0763$$

$$= \frac{0,0763}{5}$$

$$= 0,15926 \mu\text{g/g}$$

$$= 159,22 \mu\text{g/kg}$$

6) Kode bakso J

a. Bakso J1

Berat sampel ditimbang = 5 g

Absorbansi (y) = 0,587

Persamaan Regresi y = 0,02078x + 0,34249

0,587 = 0,02078x + 0,34249

0,587 - 0,34249 = 0,02078x

0,97151 = 0,02078x

X =  $\frac{0,24451}{0,02078}$

X =  $\frac{0,24451}{0,02078}$

X = 11,76 µg/L

Konsentrasi bakso = 11,76 µg/L

J1

$$\text{Kadar Boraks } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{konsentrasi } \left(\mu \frac{\text{g}}{\text{mL}}\right) \times \text{volumen (mL)} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{berat sampel (g)}}$$

$$= \frac{0,01176 \times 10 \times 1}{5}$$

$$= 0,0235$$

$$= \frac{0,0235}{5}$$

$$= 0,004704 \mu\text{g/g}$$

$$= 004,704 \mu\text{g/kg}$$

b. Bakso J2

Berat sampel ditimbang = 5 g

Absorbansi (y) = 0,587

Persamaan Regresi y = 0,02078x + 0,34249

1,314 = 0,02078x + 0,34249

1,314 - 0,34249 = 0,02078x

$$\begin{aligned}
 0,24451 &= 0,02078x \\
 X &= \frac{0,24451}{0,02078}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X &= 11,76 \mu\text{g/L} \\
 \text{Konsentrasi bakso} &= 11,76 \mu\text{g/L}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{J2} \\
 \text{Kadar Boraks } (\mu\text{g/g}) &= \frac{\text{konsentrasi } \left(\mu \frac{\text{g}}{\text{mL}}\right) \times \text{volumen (mL)} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{berat sampel (g)}} \\
 &= \frac{0,01176 \times 10 \times 1}{0,0235^5} \\
 &= 0,004704 \mu\text{g/g} \\
 &= 004704 \mu\text{g/kg}
 \end{aligned}$$



**Lampiran 9. Tabel Analisis Kadar Boraks pada Bakso**

1) Hasil Analisis Kadar Boraks Pada Sampel Bakso Kode A

<b>Sampel</b>	<b>Berat Sampel (g)</b>	<b>Absorbansi (A)</b>	<b>Konsentrasi (<math>\mu\text{g/L}</math>)</b>	<b>Kadar (<math>\mu\text{g/g}</math>)</b>
A1	5g	0	0	0
A2	5g	0	0	0
Rata-rata				0

2) Hasil Analisis Kadar Boraks Pada Sampel Bakso Kode B

<b>Sampel</b>	<b>Berat Sampel (g)</b>	<b>Absorbansi (A)</b>	<b>Konsentrasi (<math>\mu\text{g/L}</math>)</b>	<b>Kadar (<math>\mu\text{g/g}</math>)</b>
B1	5g	2,782	227,48	227,48
B2	5g	2,782	226,38	227,48
Rata-rata				124,78

3) Hasil Analisis Kadar Boraks Pada Sampel Bakso Kode C

<b>Sampel</b>	<b>Berat Sampel (g)</b>	<b>Absorbansi (A)</b>	<b>Konsentrasi (<math>\mu\text{g/L}</math>)</b>	<b>Kadar (<math>\mu\text{g/g}</math>)</b>
C1	5g	2,548	140,03	140,03
C2	5g	2,549	140,03	140,03
Rata-rata				140,03

4) Hasil Analisis Kadar Boraks Pada Sampel Bakso Kode D

<b>Sampel</b>	<b>Berat Sampel (g)</b>	<b>Absorbansi (A)</b>	<b>Konsentrasi (<math>\mu\text{g/L}</math>)</b>	<b>Kadar (<math>\mu\text{g/g}</math>)</b>
D1	5g	2,966	215,58	216,14

D2	5g	2,978	216,49	216,14
Rata-rata				216,14

5) Hasil Analisis Kadar Boraks Pada Sampel Bakso Kode E

Sampel	Berat Sampel (g)	Absorbansi (A)	Konsentrasi ( $\mu\text{g/L}$ )	Kadar ( $\mu\text{g/g}$ )
E1	5g	2,181	148,2	148,22
E2	5g	2,181	148,2	148,22
Rata-rata				148,22

6) Hasil Analisis Kadar Boraks Pada Sampel Bakso F

Sampel	Berat Sampel (g)	Absorbansi (A)	Konsentrasi ( $\mu\text{g/L}$ )	Kadar ( $\mu\text{g/g}$ )
F1	5g	0	0	0
F2	5g	0	0	0
Rata-rata				0

7) Hasil Analisis Kadar Boraks Pada Sampel Bakso G

Sampel	Berat Sampel (g)	Absorbansi (A)	Konsentrasi ( $\mu\text{g/L}$ )	Kadar ( $\mu\text{g/g}$ )
G1	5g	2.191	159,1	159,1
G2	5g	2,193	159,1	159,1
Rata-rata				159,1

8) Hasil Analisis Kadar Boraks Pada Sampel Bakso H

<b>Sampel</b>	<b>Berat Sampel (g)</b>	<b>Absorbansi (A)</b>	<b>Konsentrasi (<math>\mu\text{g/L}</math>)</b>	<b>Kadar (<math>\mu\text{g/g}</math>)</b>
H1	5g	0	0	0
H2	5g	0	0	0
Rata-rata				0

9) Hasil Analisis Kadar Boraks Pada Sampel Bakso I

<b>Sampel</b>	<b>Berat Sampel (g)</b>	<b>Absorbansi (A)</b>	<b>Konsentrasi (<math>\mu\text{g/L}</math>)</b>	<b>Kadar (<math>\mu\text{g/g}</math>)</b>
I1	5g	0	0	0
I2	5g	0	0	0
Rata-rata				0

10) Hasil Analisis Kadar Boraks Pada Sampel Bakso J

<b>Sampel</b>	<b>Berat Sampel (g)</b>	<b>Absorbansi (A)</b>	<b>Konsentrasi (<math>\mu\text{g/L}</math>)</b>	<b>Kadar (<math>\mu\text{g/g}</math>)</b>
J1	5g	0,587	35,3	35,3
J2	5g	0,587	35,3	35,3
Rata-rata				35,34

**Lampiran 10. Sampel yang Digunakan**



Gambar 10.1 Sampel Bakso

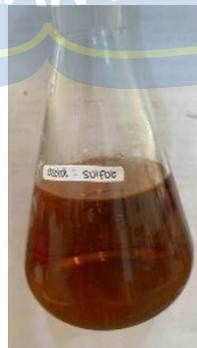
**Lampiran 11. Pembuatan Larutan**



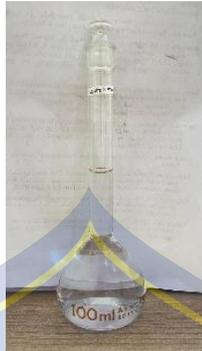
**Gambar 11.1 Larutan NaOH 10%**



**Gambar 11.2 Larutan Kurkumin 0,125%**



**Gambar 11.3 Gambar 11.3 Larutan Asam asetat : Asam sulfat**



**Gambar 11.4 Larutan Induk Boraks**



**Gambar 11.3 Larutan Asam asetat : Asam sulfat  
( 5 ppm, 10 ppm, dan 20 ppm)**

**Lampiran 12. Uji Kualitatif Kertas Tumerik**



**Gambar 12.1 Penyiapan Uji Kertas Tumerik**



**Gambar 12.2 Penimbangan Sampel**



**Gambar 12.3 Digerus**



**Gambar 12.4 Disaring**



**Gambar 12. 5 Kertas Tumerik Dichelup**



**Gambar 12. 6 Kertas Dikeringkan**



**Gambar 12.7 Hasil Uji Kertas Tumerik**



**Lampiran 13. Uji Kualitatif Metode Nyala Api**



**Gambar 13.1 Penimbangan Sampel**



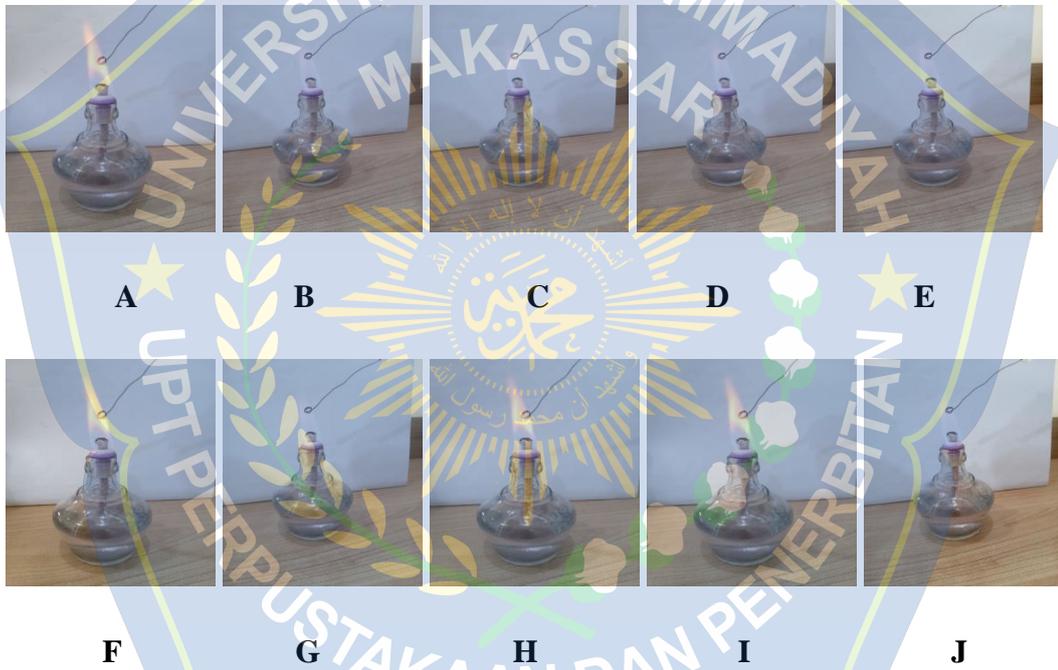
**Gambar 13. 2 Digerus**



**Gambar 13. 3 Dimasukkan ditabung dan Disentrifus**



**Gambar 13. 4 Penambahan Asam sulfat dan Etanol**



**Gambar 13. 5 Uji Nyala Api**

**Lampiran 14. Uji Kuantitatif Boraks dengan Spektro**



**Gambar 14. 1 Alat Spektrofotometri Uv-Vis**



**Gambar 14. 2 Pengujian Sampel dengan Spektrofotometri Uv-Vis**



**Gambar 14. 3 Hasil Pengujian Sampel**

Lampiran 15. Surat Kode Etik


**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**  
**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN**  
**KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN**  
 بسم الله الرحمن الرحيم  
**REKOMENDASI PERSETUJUAN ETIK**  
 Nomor : 648/UM.PKE/X/46/2024  
 Tanggal: 02 Oktober 2024

Dengan ini Menyatakan bahwa Protokol dan Dokumen yang Berhubungan dengan Protokol berikut ini telah mendapatkan Persetujuan Etik :

No Protokol	20240841600	Nama Sponsor	-
Peneliti Utama	Pitriyani Jusbar		
Judul Peneliti	Analisis Kandungan Boraks Pada Bakso yang di Jual Sekitar Jalan Sultan Alauddin 3 Kecamatan Tamalate Kota Makassar Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis		
No Versi Protokol	2	Tanggal Versi	09 September 2024
No Versi PSP	1	Tanggal Versi	05 Agustus 2024
Tempat Penelitian	Laboratorium Kimia Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar		
Jenis Review	<input type="checkbox"/> Exempted <input checked="" type="checkbox"/> Expedited <input type="checkbox"/> Fullboard	Masa Berlaku	Masa Berlaku
		02 Oktober 2024	02 Oktober 2025
		Sampai Tanggal	02 Oktober 2025
Ketua Komisi Etik Penelitian FKIK Unismuh Makassar	Nama : dr. Muh. Ihsan Kitta, M.Kes., Sp.OT(K)	Tanda tangan:	 02 Oktober 2024
Sekretaris Komisi Etik Penelitian FKIK Unismuh Makassar	Nama : Juliani Ibrahim, M.Sc.Ph.D	Tanda tangan:	 02 Oktober 2024

**Kewajiban Peneliti Utama:**

- Menyerahkan Amandemen Protokol untuk Persetujuan sebelum di implementasikan
- Menyerahkan laporan SAE ke Komisi Etik dalam 24 jam dan di lengkapi dalam 7 hari dan Laporan SUSAR dalam 72 jam setelah Peneliti Utama menerima laporan
- Menyerahkan Laporan Kemajuan (Progress report) setiap 6 bulan untuk penelitian setahun untuk penelitian resiko rendah
- Menyerahkan laporan akhir setelah penelitian berakhir
- Melaporkan penyimpangan dari protokol yang disetujui (Protocol deviation/violation)
- Mematuhi semua peraturan yang ditentukan

Alamat: Jalan Sultan Alauddin Nomor 259, Makassar, Sulawesi Selatan. 90222  
 Telepon (0411) 866972, 881 593, Fax. (0411) 865 588  
 E-mail: rektorat@unismuh.ac.id / info@unismuh.ac.id | Website: unismuh.ac.id  




**Kampus Merdeka**  
 INDONESIA

## Lampiran 16. Surat Persetujuan Penelitian

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
FAKULTAS KEDOKTERAN & ILMU KESEHATAN  
PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

Makassar, 27 Muharram 1446 H  
02 Agustus 2024 M

Nomor : 103/05/A.6-VIII/VII/46/2024  
Lampiran : 1 (Satu) Rangkap Proposal  
Perihal : Pemohonan Persetujuan Penelitian

Kepada Yth.  
Bapak Ketua LP3M Unismuh Makassar  
Di,  
**Makassar**

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.  
Dengan Hormat,

Berdasarkan surat permohonan mahasiswa Tanggal 31 Juli 2024, tentang Permohonan Izin Penelitian mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama	Fitriyani Jusbar
NIM	103131109820
Prodi	S1 Farmasi
Fakultas/Universitas	FKIK / Unismuh
Judul	Analisis Kandungan Boraks Pada Bakso Yang Dijual Sekitar Jalan Sultan Alauddin 3 Kecamatan Tamalate Kota Makassar Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis
Pembimbing	1. Syafruddin, S.Si., M.Kes. 2. apt. Rahma Mustarin, S.Farm., M.PH.
Waktu Pelaksanaan	2 Agustus 2024 s/d 2 Oktober 2024

Bersama dengan surat ini kami sampaikan Bapak Ketua LP3M Unismuh Makassar agar memberikan izin kepada mahasiswa tersebut diatas untuk melaksanakan penelitian dalam rangka penyelesaian tugas akhir.  
Demikian Surat Izin ini, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan banyak terima kasih.  
Billahi Fii Sabilil Haq. Fastabiqul Khaerat  
Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Ketua Prodi S1 Farmasi,  
  
**apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes.**  
NBM : 564547

Kepala Laboratorium,  
Prodi S1 Farmasi,  
  
**Syafruddin, S.Si., M.Kes.**  
NIDN : 0901047801

Mengetahui,  
Dekan,  
  
**Prof. Dr. dr. Suryani As'ad, M.Sc., Sp.GK. (K)**  
NIP. : 196005041986012002  
Pangkat / Gol : Pembina Utama / IVe  
NBM : 1403664

## Lampiran 17. Hasil Plagiasi

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN  
Alamat Kantor : Jl. Sultan Alauddin No.259 Makassar 90221 Tlp.(0411) 866972,881793, Fax.(0411) 865588

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

### SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar,  
Menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:

Nama : Fitriyani Jusbar  
Nim : 105131109820  
Program Studi : Farmasi

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	5 %	10 %
2	Bab 2	16 %	25 %
3	Bab 3	9 %	10 %
4	Bab 4	5 %	10 %
5	Bab 5	0 %	5 %

Dinyatakan telah lulus cek plagiat yang diadakan oleh UPT- Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 27 September 2024  
Mengetahui,  
Kepala UPT- Perpustakaan dan Penerbitan,

  
Nursiana Siliam, M.I.P.  
NBM. 864 591

Jl. Sultan Alauddin no 259 makassar 90222  
Telepon (0411)866972,881 593,fax (0411)865 388  
Website: www.library.unismuh.ac.id  
E-mail: perpustakaan@unismuh.ac.id

Ab I Fitriyani Jusbar 105131109820

ORIGINALITY REPORT

5%	5%	3%	2%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Saipul Al Sukri, Ahmad Fauzi, Afrinaldy Rustam, Achmad Ghozali, Rusdi Rusdi, Zulfahmi Zulfahmi. "Upaya Pencegahan Covid19 dalam Perspektif Islam". JURNAL KREATIVITAS PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (PKM), 2021 Publication	2%
2	docplayer.info Internet Source	1%
3	geograf.id Internet Source	1%
4	jakarta45.wordpress.com Internet Source	1%
5	his-travel.co.id Internet Source	1%

Exclude quotes  Off

Exclude bibliography  Off

Exclude matches  Off



Fitriyani Jusbar 105131109820

ORIGINALITY REPORT

16%

SIMILARITY INDEX

12%

INTERNET SOURCES

6%

PUBLICATIONS

8%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

- 1 Lela Lestari, Annisa Yasmin, Aji Yudha, Dea Nurita. "Edukasi Sodium Tripoliphosphat Sebagai Alternatif Pengganti Borax Pada Pembuatan Kerupuk Desa Turusgodeh". *Kreativasi : Journal of Community Empowerment*, 2023. Publication. 3%
- 2 Submitted to Sriwijaya University. Student Paper. 2%
- 3 edoc.pub. Internet Source. 2%
- 4 LAJLATUL UKHDIYAH. "IDENTIFIKASI SIKLAMAT PADA JAJANAN PASAR DI PASAR HYGIENES KELURAHAN GAMALAMA DI KOTA TERNATE TAHUN 2017". *Jurnal Kesehatan Poltekkes Ternate*, 2018. Publication. 1%
- 5 fathurrahmankampasi.blogspot.com. Internet Source. 1%
- 6 patrisiamarcevin.blogspot.com. Internet Source. 1%

ab III Fitriyani Jusbar 105131109820

ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

5%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

Submitted to Universitas Islam Indonesia

Student Paper

4%

2

Diah Anggraheni Setianingsih, Dian Kresnadipayana. "Penentuan Kadar Borsaks pada Karak Berkode Registrasi dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis", Biomedika, 2018

Publication

2%

3

gdoc.tips

Internet Source

2%

4

www.slideshare.net

Internet Source

2%

Exclude quotes

Off

Exclude matches

< 2%

Exclude bibliography

Off



Bab IV Fitriyani Jusbar 105131109820

ORIGINALITY REPORT

5%

SIMILARITY INDEX

3%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1 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 3%

2 repo.pusikom.com Internet Source 3%

Exclude quotes Off

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography Off



V Fitriyani Jusbar 105131109820

ORIGINALITY REPORT

0%

SIMILARITY INDEX

0%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES



Exclude quotes  
Exclude bibliography

Off

Exclude matches

