

**ANALISIS KANDUNGAN BORAKS PADA BAKSO YANG BEREDAR DI
SEKITAR LAPANGAN SYECH YUSUF KABUPATEN GOWA DENGAN
MENGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

***ANALYSIS OF BORAX CONTENT IN MEATBALLS CIRCULATING
AROUND THE SYECH YUSUF FIELD GOWA DISTRICT
USING UV-VIS SPECTROPHOTOMETRY METHOD***



OLEH:

RECHA RAMADHANI PUTRI

105131111720

SKRIPSI

Diajukan kepada Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi

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

2024

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

**ANALISIS KANDUNGAN BORAKS PADA BAKSO YANG
BEREDAR DI SEKITAR LAPANGAN SYECH YUSUF
KABUPATEN GOWA DENGAN MENGGUNAKAN
METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

RECHA RAMADHANI PUTRI

105131111720



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

Makassar, 26 Agustus 2024

Menyetujui pembimbing,

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Syafruddin, S.Si., M.Kes.

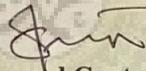
apt. Sri Widyastuti, S.Si., M.KM.

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

Skripsi dengan judul “ANALISIS KANDUNGAN BORAKS PADA BAKSO YANG BEREDAR DI SEKITAR LAPANGAN SYECH YUSUF KABUPATEN GOWA DENGAN MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS” Telah diperiksa, disetujui, serta dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar pada:

Hari/Tanggal : Senin, 26 Agustus 2024
Waktu : 13.30-Selesai
Tempat : Ruangn Aula G Lantai 3 Prodi Farmasi

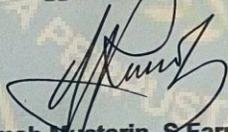
Ketua Tim Penguji:



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

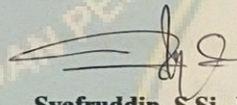


Anggota Penguji 1



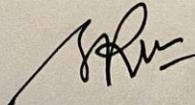
apt. Rahmah Mustarin, S.Farm., M.PH.

Anggota Penguji 2



Syafruddin, S.Si., M.Kes.

Anggota Penguji 3



apt. Sri Widyastuti, S.Si., M.KM

PERNYATAAN PENGESAHAN

DATA MAHASISWA:

Nama Lengkap : Recha Ramadhani Putri
Tempat/Tanggal lahir : Sungguminasa, 29 November 2002
Tahun Masuk : 2020
Peminatan : Farmasi
Nama Pembimbing Akademik : apt. Istianah Purnamasari, S.Farm., M.Si
Nama Pembimbing Skripsi : 1. Syafruddin, S.Si., M.Kes.
2. apt. Sri Widyastuti, S.Si., M.KM.

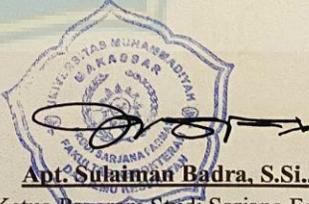
JUDUL PENELITIAN:

**“ANALISIS KANDUNGAN BORAKS PADA BAKSO YANG BEREDAR DI
SEKITAR LAPANGAN SYECH YUSUF KABUPATEN GOWA DENGAN
MENGGUNAKAN 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 Muhamadiyah Makassar.

Makassar, 26 Agustus 2024

Mengesahkan,



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

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama Lengkap : Recha Ramadhani Putri
Tempat/Tanggal lahir : Sungguminasa, 29 November 2002
Tahun Masuk : 2020
Peminatan : Farmasi
Nama Pembimbing Akademik : apt. Istianah Purnamasari, S.Farm., M.Si
Nama Pembimbing Skripsi : 1. Syafruddin, S.Si., M.Kes.
2. apt. Sri Widyastuti, S.Si., M.KM.

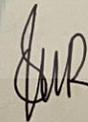
Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul:

“ANALISIS KANDUNGAN BORAKS PADA BAKSO YANG BEREDAR DI SEKITAR LAPANGAN SYECH YUSUF KABUPATEN GOWA DENGAN MENGGUNAKAN 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, 26 Agustus 2024



Recha Ramadhani Putri
NIM. 105131111720

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama : Recha Ramadhani Putri
Ayah : Syamsul Dg.Kila
Ibu : St. Rahmi
Tempat, Tanggal Lahir : Sungguminasa, 29 November 2002
Agama : Islam
Alamat : Jl. Kh. Agus Salim 1
Nomor Telepon/HP : 081343699731
Email : rechaaputri@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

TK Aisyiyah Bustanul Athfal 1 Sungguminasa	(2007-2008)
SDN 1 Sungguminasa	(2008-2014)
SMPN 2 Sungguminasa	(2014-2017)
MAN 1 Makassar	(2017-2020)

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
Skripsi, 26 Agustus 2024**

**“ANALISIS KANDUNGAN BORAKS PADA BAKSO YANG BEREDAR
DISEKITAR LAPANGAN SYECH YUSUF KABUPATEN GOWA DENGAN
MENGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS”**

ABSTRAK

Latar Belakang : Boraks adalah salah satu bahan kimia berbahaya yang sering disalahgunakan sebagai bahan pengawet pada pangan. Boraks umumnya digunakan dalam produksi plastik, produk pembersih, pengusir serangga, pengawet, pelapis enamel gigi, dan pengawet kayu. Saat ini jajanan bakso di beberapa pedagang menggunakan bahan tambahan makanan yaitu pengawet boraks. Pengawet boraks banyak digunakan oleh pedagang kecil dan Pangan Industri Rumah Tangga (PIRT) karena menghemat biaya produksi. Pemakaian pengawet boraks tersebut perlu dilihat dampaknya, mengingat pengawet seperti boraks dapat menimbulkan gangguan kesehatan apabila dikonsumsi diantaranya karsinogenik (menyebabkan kanker), dapat mengganggu sistem reproduksi, dan menyebabkan gangguan hormonal.

Tujuan Penelitian : Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kandungan kadar boraks pada bakso yang beredar di sekitar Lapangan syech yusuf Kabupaten Gowa.

Metode Penelitian : Metode penelitian ini merupakan uji kualitatif dan uji kuantitatif dengan 3 replikasi. Uji kualitatif dengan metode test kit dan metode nyala api. Uji kuantitatif dilakukan dengan metode Spektrofotometri Uv-Vis dengan panjang gelombang 424nm.

Hasil : Dari penelitian didapatkan hasil dari 5 sampel bakso yang beredar di sekitar Lapangan Syech Yusuf Kabupaten Gowa menunjukkan adanya boraks menggunakan uji test kit boraks dengan kadar rata-rata 30,2 µg/kg pada sampel A, 227,11 µg/kg pada sampel B, 159,15 µg/kg pada sampel C, 116,62 µg/kg pada sampel D, dan 150,02 µg/kg pada sampel E.

Kata Kunci : Pengawet, boraks, bakso.

FACULTY OF MEDICINE AND HEALTH SCIENCES
MUHAMMADIYAH UNIVERSITY MACASSAR
Thesis, August 26, 2024

“ANALYSIS OF BORAX CONTENT IN MEATBALLS CIRCULATING AROUND THE SYECH YUSUF FIELD, GOWA DISTRICT USING UV-VIS SPECTROPHOTOMETRY METHOD”

ABSTRACT

Background: Borax is a hazardous chemical that is often misused as a preservative in food. Borax is commonly used in the production of plastics, cleaning products, insect repellents, preservatives, tooth enamel coatings, and wood preservatives. Currently, meatball snacks in some traders use food additives, namely borax preservatives. Borax preservative is widely used by small traders and Home Industry Food (PIRT) because it saves production costs. The use of borax preservatives needs to be examined, considering that preservatives such as borax can cause health problems when consumed, including carcinogenic (causing cancer), can interfere with the reproductive system, and cause hormonal disorders.

Research Objective: The purpose of this study was to determine the content of borax levels in meatballs circulating around Syech Yusuf Field, Gowa Regency.

Research Methods: This research method is a qualitative test and quantitative test with 3 replications. Qualitative test with test kit method and flame method. Quantitative tests were carried out by Uv-Vis Spectrophotometry method with a wavelength of 424nm.

Results: The results obtained from 5 samples of meatballs circulating around Syech Yusuf Field, Gowa Regency showed the presence of borax using the borax test kit test with an average level of 30.2 µg/kg in sample A, 227.11 µg/kg in sample B, 159.15 µg/kg in sample C, 116.62 µg/kg in sample D, and 150.02 µg/kg in sample E. The results showed that the presence of borax in the meatballs was not significant.

Keywords: Preservatives, borax, meatballs.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran 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 Lapangan Syech Yusuf Kabupaten Gowa Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis" dengan baik, 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 doa, restu, dukungan, kesabaran, dan pengorbanannya. Terima kasih kepada saudara saya dan juga nenek yang selalu menemani dan memberikan dukungan kepada penulis. Segala bantuan moril dan materil yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat terus berjuang dalam meraih mimpi dan cita-cita.

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 yang telah membimbing, memberikan nasehat, dukungan, motivasi dan waktu selama penelitian dan penulisan skripsi penulis.
6. Ibu apt. Sri Widyastuti, S.Si., M.KM. selaku dosen pembimbing kedua yang telah membimbing, memberikan nasehat, dukungan, motivasi dan waktu selama penelitian dan penulisan skripsi penulis. Terima kasih atas segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis.
7. Bapak Dr. apt. H. Muhammad Guntur, Dipl.Sc., M.Kes dan Ibu apt. Rahma Mustarin, S.Farm., M.PH 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 Andi Massinaw yang telah membantu dan memberikan dukungan kepada penulis sehingga penulis dapat terus berjuang sampai ketahap akhir.
10. Teman- teman terkasih saya yaitu bodrex (Illo, Azki, Zakiyah, Ima, Vena, Yulfi, dan Nabila) terima kasih segala bantuan, kebersamaan, kerja sama dan telah bertahan hingga titik pencapaian ini.

11. Teman- teman seangkatan seperjuangan Millephoum dan teman-teman kelas saya tercinta claxypharm yang telah membantu dan kebersamai penulis hingga kini.
12. Kepada sahabat saya *Humble Gengs* yaitu, (Fira, Aulia, Trie, Nisa dan Besse) terima kasih telah menemani dan memberikan dukungan dalam bentuk doa dan afirmasi positifnya 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, terima kasih kepada diri saya sendiri yang telah berjuang sampai akhir. Segala kerja keras dan semangatnya yang tidak pernah menyerah dalam mengerjakan tugas akhir skripsi ini dengan sebaik dan semaksimal mungkin. Ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak keterbatasan dan kekurangan, karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk penyempurnaannya. Akhir kata, penulis berharap semoga Allah membalas segala kebaikan pihak-pihak yang telah membantu menyelesaikan penelitian.

Makassar, 26 Agustus 2024

Recha Ramadhani Putri

DAFTAR ISI

PERNYATAAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PANITIA SIDANG UJIAN	iii
PERNYATAAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT.....	v
RIWAYAT HIDUP PENULIS	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Pangan.....	7
1. Definisi pangan	7
2. Keamanan pangan	8
B. Bahan Tambahan Pangan (BTP).....	9
1. Pengertian Bahan Tambahan Pangan	9
2. Tujuan Bahan Tambahan Pangan	9
3. Bahan Tambahan Pangan yang Diizinkan	10
4. Bahan Tambahan yang Tidak Diizinkan.....	11
C. Boraks.....	12
1. Pengertian Boraks.....	12
2. Efek samping penggunaan boraks.....	13

3. Ciri-ciri makanan yang mengandung boraks	13
D. Bakso.....	14
E. Alat Spektrofotometri Uv-Vis	15
F. Uraian Bahan	18
G. Kerangka Konsep.....	21
BAB III METODE PENELITIAN	22
A. Jenis penelitian	22
B. Tempat dan Waktu Pelaksanaan	22
C. Alat dan Bahan.....	22
1. Alat	22
2. Bahan.....	23
D. Populasi dan Sampel	23
1. Populasi.....	23
2. Sampel	23
E. Cara Pengambilan Sampel.....	23
F. Kriteria Inklusi dan Eksklusi	24
1. Kriteria Inklusi	24
2. Kriteria Eksklusi.....	24
G. Prosedur Kerja	25
1. Analisis boraks secara kualitatif.....	25
2. Analisis boraks secara kuantitatif.....	25
3. Validasi Metode.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
A. Hasil Penelitian.....	30
1. Hasil Kualitatif Sampel.....	30
2. Hasil Kuantitatif Metode Spektrofotometri Uv-Vis	32
B. Pembahasan.....	32
BAB V PENUTUP.....	38
A. Kesimpulan.....	38
B. Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Kerangka Konsep	21
Gambar 10. 1 Sampel Bakso.....	63
Gambar 11. 1 Larutan NaOH 10%	64
Gambar 11. 2 Larutan kurkumin 0,125%	64
Gambar 11. 3 Larutan asam asetat : asam sulfat	64
Gambar 11. 4 Larutan induk boraks	65
Gambar 11. 5 Larutan baku standar.....	65
Gambar 12. 1 Penyiapan test kit yang digunakan	66
Gambar 12. 2 Penimbangan sampel	66
Gambar 12. 3 Sampel dimasukkan kedalam cawan	66
Gambar 12. 4 Penambahan reagen test kit.....	66
Gambar 12. 5 Aduk hingga tercampur rata.....	67
Gambar 12. 6 Celup kertas uji	67
Gambar 12. 7 Proses pengeringan kertas uji.....	67
Gambar 12. 8 Hasil uji pengujian test kit	67
Gambar 13. 1 Penimbangan sampel	68
Gambar 13. 2 Dipotong kecil dan dihaluskan.....	68
Gambar 13. 3 Ditambahkan asam sulfat dan metanol.....	68
Gambar 13. 4 Pengujian nyala api	68
Gambar 14. 1 Alat Spektrofotometri Uv-Vis	69
Gambar 14. 2 Pengujian Sampel dengan Instrumen Spektrofotometri Uv-Vis ...	69
Gambar 14. 3 Hasil Pengujian Sampel.....	69

DAFTAR TABEL

Tabel IV. 1 Hasil Pengujian Kualitatif Boraks Dengan Test Kit Boraks.....	30
Tabel IV. 2 Hasil Kualitatif Boraks Dengan Metode Nyala Api.....	31
Tabel IV. 3 Hasil Analisis Kuantitatif Boraks.....	32



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur kerja analisis kualitatif dan kuantitatif Boraks	42
Lampiran 2. Perhitungan Pembuatan Larutan Induk 500 ppm.....	43
Lampiran 3. Perhitungan Volume Larutan Yang Diambil dari Larutan Standar Boraks.....	44
Lampiran 4. Pengukuran Standar boraks	46
Lampiran 5. Penetapan persamaan regresi (y).....	47
Lampiran 6. Penetapan LOD dan LOQ.....	49
Lampiran 7. Data Absorban Sampel Boraks	51
Lampiran 8. Penetapan Kadar Boraks pada Sampel Bakso	52
Lampiran 9. Tabel Analisis Kadar Boraks Pada Bakso.....	62
Lampiran 10. Sampel yang digunakan dalam analisis boraks.....	63
Lampiran 11. Pembuatan Larutan	64
Lampiran 12. Uji Kualitatif Test Kit Boraks	66
Lampiran 13. Uji Kualitatif Metode Nyala Api.....	68
Lampiran 14. Uji Kuantitatif Boraks Pada Sampel.....	69
Lampiran 15. Surat Kode Etik	70
Lampiran 16. Surat Persetujuan Penelitian	71
Lampiran 17. Hasil Plagiasi.....	72

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Saat ini boraks banyak digunakan dalam industri makanan, seperti pada produksi mie basah, lontong, ketupat, tahu, bakso, sosis, bahkan kecap. Meski bahan kimia ini beracun dan berbahaya bagi manusia, namun penggunaannya sebagai bahan makanan sangat dilarang. Tentu saja, perhatian khusus harus diberikan terhadap makanan yang mengandung bahan pengawet berbahaya dan didistribusikan ke masyarakat. Masyarakat diimbau untuk lebih berhati-hati dalam memilih makanan untuk menghindari konsumsi makanan yang mengandung bahan pengawet berbahaya (Nurkhamidah dkk. 2018).

Berdasarkan peraturan Badan POM Nomor: 22 Tahun 2023 tentang bahan baku yang dilarang dalam pangan olahan dan bahan yang dilarang digunakan sebagai bahan tambahan pangan (BTP) bahwa asam borat dan substansinya tercantum dalam bahan yang dilarang digunakan sebagai bahan tambahan pangan (BTP).

Di dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 033/Menkes/Per/XI/2012 tentang bahan tambahan pangan, melarang penggunaan boraks dalam produk makanan karena dapat membahayakan kesehatan. Makanan yang mengandung boraks memiliki dampak negatif bagi tubuh jika dikonsumsi dengan dosis tertinggi yaitu 10-20 g/kg berat badan dewasa dan 5 g/kg berat badan anak-anak akan menyebabkan keracunan bahkan kematian. Sedangkan, dosis terendah dibawah 20g/kg berat badan dewasa dan 5 g/kg berat badan anak-

anak jika sering dikonsumsi akan terakumulasi pada jaringan tubuh. Penyalahgunaan boraks pada makanan biasanya diperuntukkan sebagai pengeras, pengental, dan pengawet. Beberapa contoh makanan yang mengandung boraks antara lain bakso, mi basah, kerupuk, dan pangsit. Boraks beracun terhadap semua sel. Bila tertelan senyawa ini dapat menyebabkan efek negatif pada susunan syaraf pusat, ginjal dan hati. Boraks juga bersifat karsinogenik (menyebabkan kanker), dapat mengganggu sistem reproduksi, dan menyebabkan gangguan hormonal.

Boraks tidak dimetabolisme di dalam tubuh karena memerlukan energi yang besar 523 kJ/mol, untuk memutus ikatan antara oksigen dan boron. Boraks dalam bentuk asam borat tidak berdisosiasi dan didistribusikan ke seluruh jaringan. Boraks diekskresikan >90% melalui urin tanpa dimetabolisme. Waktu paruh senyawa boraks adalah sekitar 20 jam, tetapi jika boraks dikonsumsi dalam jumlah besar, waktu ekskresi senyawa boraks adalah bifasik: 50% diekskresikan dalam 12 jam dan 50% sisanya diekskresikan dalam waktu 1-3 minggu. Selain dikeluarkan melalui urin, sejumlah kecil boraks juga dikeluarkan melalui air liur, keringat, dan feses (Santoso, Gardjito and Harmayani 2019).

Efek negatif boraks pada manusia masih dapat ditoleransi seperti nafsu makan yang menurun, gangguan sistem pencernaan, gangguan pernafasan, gangguan sistem saraf pusat ringan seperti halnya mudah bingung, anemia, serta kerontokan pada rambut. Namun bila dosis toksik telah mencapai atau bahkan melebihi batas maksimal maka akan mengakibatkan dampak yang

fatal, mulai dari muntah diare, sesak nafas, kram perut dan nyeri perut bagian atas, mual, lemas, pendarahan gastroenteritis disertai muntah darah serta sakit kepala yang hebat (Jayadi dkk. 2023).

Bakso adalah makanan olahan, seringkali dengan tambahan bahan pengawet seperti boraks atau formaldehida. Hal ini biasanya dilakukan agar bakso tidak cepat rusak. Karena kandungan proteinnya yang tinggi, kadar air yang tinggi, dan pH netral, bakso rentan terhadap pembusukan dan dapat disimpan pada suhu ruangan hingga satu hari (Nirmala Sari, Sabilla, dan Mai Sarah 2022).

Mengonsumsi bakso yang mengandung boraks tidak memberikan dampak negatif langsung terhadap kesehatan anda. Seperti halnya formalin, efek negatif hanya muncul ketika boraks diserap secara kumulatif ke dalam tubuh. Seringnya konsumsi bakso yang mengandung boraks dapat menyebabkan masalah pada otak, hati, dan ginjal. Menelannya dalam jumlah besar dapat menyebabkan depresi, koma, dan bahkan kematian. Bakso yang mengandung boraks mempunyai khasiat kembali ke bentuk semula ketika dikunyah. Ciri lainnya adalah warnanya terlihat putih. Berbeda dengan bakso pada umumnya, warna abu-abu merata di seluruh bagian. Jika bakso berwarna abu-abu tua, kemungkinan besar bakso tersebut dibuat dengan menambahkan terlalu banyak boraks (Santoso Umar 2019).

Menurut laporan BPOM (2020) berdasarkan hasil dari evaluasi dengan mengambil sampel makanan dari pasar memeriksa parameter uji boraks, formalin, rhodamin b dan kuning metanil. Hasil ditemukan sekitar 6%

makanan mengandung boraks sebagai bahan tambah pangan berbahaya. Bakso banyak dikonsumsi oleh masyarakat karena kepraktisan dan ketersediannya di berbagai tempat. Pada penelitian Suseno (2019) dalam menguji kadar boraks pada bakso menunjukkan bahwa terdapat boraks dalam makanan khususnya bakso yang banyak tersebar di lingkungan kampus YARSI Jakarta. Hasil identifikasi boraks memakai spektrofotometri Uv-Vis membuktikan 9 dari 12 sampel positif terdapat boraks dengan konsentrasi B1 tertinggi yaitu 2414.375 µg/mL. Penelitian tentang boraks pada bakso di Bandung dilakukan oleh Yuliantini & Rahmawati (2019) hasil menunjukkan 3 dari 10 sampel positif boraks dengan menggunakan ekstrak bunga telang dan 5 sampel positif menggunakan metode kertas kunyit (Rahma, Sari, dan Nurfajriah 2023).

Dalam Al-Qur'an dijelaskan mengenai Islam memerintahkan kaum muslimin untuk makan dan minum yang halal dan baik untuk dikonsumsi.

Allah Swt. Berfirman dalam Q.S.al-Baqarah/2: 168:

مُيِّنٌ عَدُوٌّ لَكُمْ إِنَّهُ الشَّيْطَانُ خُطُوَاتٍ تَتَّبِعُونَ وَلَا تَطِيبُوا حَلَالَ الْأَرْضِ فِي مِمَّا كَلُوا النَّاسُ يَأْتِيهَا

Terjemahannya:

“Wahai manusia! Makanlah dari (makanan) yang halal dan baik yang terdapat di bumi dan janganlah kamu ikuti langkah-langkah syaitan. Sungguh, setan itu musuh nyata bagimu”

Berdasarkan ayat diatas, Allah maha pemberi rezki bagi seluruh makhluk-Nya. Dalam hal pemberi nikmat, Allah menyebutkan bahwa dia telah membolehkan manusia untuk memakan segala apa yang ada dimuka bumi asalkan makanan tersebut dalam kondisi *halalan thayyiban*. Makanan yang

halal, baik, dan bermanfaat bagi diri serta tidak membahayakan bagi tubuh dan akal pikirannya. Makna *halalan tayyiban* adalah pandangan agama halal sebagaimana dinaskan dalam Al Quran, sedangkan makanan yang *tayyiban* atau yang baik adalah makanan yang mengandung unsur-unsur yang diperlukan oleh tubuh (Kementerian Agama RI. 2010).

Salah satu metode analisis kuantitatif yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan spektrofotometri UV-Vis, karena metode sederhana dan analit dalam sampel (boraks). Suatu metode penelitian perlu dilakukan validasi untuk membuktikan bahwa hasil yang diperoleh merupakan hasil yang akurat dan memenuhi persyaratan untuk penggunaannya (Anngela, Muadifah, dan Nugraha 2021). Spektrofotometri digunakan untuk menganalisis senyawa yang dapat mengabsorpsi radiasi elektromagnetik (UV-Vis) atau pada senyawa yang mengandung ikatan rangkap (Sudjarwo, S, dan N 2021). Spektroskopi UV-Vis biasanya digunakan untuk molekul dan ion anorganik atau kompleks didalam larutan. Spektrum ini sangat berguna untuk pengukuran secara kuantitatif (Dachriyanus, 2004).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai analisis kandungan boraks serta menentukan kadar yang terkandung dalam jajanan bakso yang beredar di sekitar lapangan Syech Yusuf Kabupaten Gowa dengan menggunakan metode Spektrofotometri Uv-Vis.

B. Rumusan Masalah

- A. Apakah bakso yang beredar di sekitar lapangan Syech Yusuf Kabupaten Gowa mengandung boraks?
- B. Berapa kadar boraks yang terkandung dalam bakso yang beredar di sekitar lapangan Syech Yusuf Kabupaten Gowa?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui kandungan boraks pada bakso yang beredar di sekitar Lapangan syech yusuf Kabupaten Gowa.
2. Untuk mengetahui kadar boraks yang terkandung dalam bakso yang beredar di sekitar lapangan Syech Yusuf Kabupaten Gowa dengan menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan akan diperoleh data dan informasi kadar boraks dalam bakso yang beredar di sekitar lapangan Syech Yusuf Kabupaten Gowa yang nantinya dapat menjadi sumber informasi untuk masyarakat agar lebih berhati-hati dalam pemilihan makanan khususnya pada jajanan bakso dan penggunaan bahan pengawet yang berbahaya pada makanan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pangan

1. Definisi pangan

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 86 Tahun 2019, pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati dan air baik yang diolah maupun tidak diolah, yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia, termasuk bahan tambahan pangan, bahan baku pangan, dan bahan lain yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan, dan atau pembuatan makanan atau minuman. Pangan olahan adalah makanan dan minuman hasil proses dengan cara atau metode tertentu dengan atau tanpa bahan tambahan.

Pangan mengacu pada segala sesuatu, baik yang diolah maupun tidak diolah, yang berasal dari sumber biologis dan air dan dimaksudkan untuk konsumsi manusia sebagai makanan atau minuman. mencakup bahan tambahan pangan, bahan pangan, dan bahan lain yang digunakan dalam penyiapan, pengolahan, atau pembuatan makanan atau minuman.

Makanan adalah salah satu sumber energi bagi tubuh manusia. Makanan yang baik adalah makanan yang memiliki gizi yang tinggi, sehingga berpengaruh pada tingkat kesehatan manusia. Makanan yang saat ini sedang marak dan digemari masyarakat dari berbagai kalangan adalah bakso (Harimurti dan Setiyawan 2019).

2. Keamanan pangan

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 86 Tahun 2019 keamanan pangan adalah kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat sehingga aman untuk dikonsumsi.

Keamanan pangan merupakan salah satu masalah yang harus mendapatkan perhatian utama di negara berkembang seperti Indonesia, karena bisa berdampak buruk terhadap kesehatan. Penyebabnya adalah masih rendahnya pengetahuan, keterampilan, dan tanggung jawab produsen pangan terhadap mutu dan keamanan makanan terutama pada industri kecil atau industri rumah tangga (Suseno 2019).

Salah satu permasalahan yang terjadi di Indonesia adalah maraknya beredar makanan yang tidak sesuai dengan standar keamanan pangan dan kesehatan akibat ketidaktahuan dan kepedulian masyarakat akan pangan yang bermutu (Saputro dan Fauziyya 2021).

Keamanan pangan merupakan kebutuhan masyarakat, karena diharapkan melalui makanan yang aman, masyarakat akan terlindungi dari penyakit atau gangguan kesehatan lainnya. Dasar dari keamanan pangan adalah upaya higienis sanitasi makanan, gizi dan safety. Pangan adalah unsur lingkungan yang terpenting dalam meningkatkan derajat kesehatan. Pengelolaan makanan yang tidak tepat akan menimbulkan dampak negatif,

seperti keracunan makanan karena bahan kimia, mikroorganisme, tumbuhan atau hewan dari makanan tersebut, serta menimbulkan gejala alergi (Sartika Rakhmi,2020).

B. Bahan Tambahan Pangan (BTP)

1. Pengertian Bahan Tambahan Pangan

Di dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 033/Menkes/Per/XI/2012 dijelaskan, bahwa BTP adalah bahan yang biasanya tidak digunakan sebagai makanan dan biasanya merupakan ingredient, khas makanan, punya atau tidak punya nilai gizi, yang dengan sengaja ditambahkan ke dalam makanan untuk maksud teknologi pada pembuatan, pengolahan, penyiapan, perlakuan, pengepakan, pengemasan, penyimpanan atau pengangkutan makanan untuk menghasilkan atau diharapkan menghasilkan suatu komponen atau memengaruhi sifat makanan tersebut (Masdianto et al., 2020).

2. Tujuan Bahan Tambahan Pangan

Tujuan penggunaan bahan tambahan pangan adalah untuk meningkatkan atau mempertahankan mutu nilai gizi dan umur simpan, untuk memudahkan penyajian makanan, dan untuk memudahkan penyiapan makanan. Secara umum, bahan tambahan makanan secara garis besar dapat diklasifikasikan menjadi dua kategori berikut:

1. Bahan tambahan pangan yang sengaja ditambahkan pada pangan.

Mengetahui komposisi bahan dan tujuan penambahan dapat membantu

menjaga kesegaran dan rasa serta membantu pengolahan. Misalnya saja bahan pengawet, bahan pewarna, dan bahan pengeras.

2. Penambahan bahan tambahan pangan yang tidak disengaja, yaitu zat yang tidak berfungsi pada pangan, terdapat secara tidak sengaja dalam jumlah kecil atau besar akibat adanya perlakuan pada saat pembuatan, pengolahan, dan pengemasan. Zat tersebut juga dapat berupa residu atau kontaminasi suatu zat yang sengaja ditambahkan untuk tujuan pengambilan atau pengolahan bahan mentah dan tetap terdapat dalam makanan yang pada akhirnya dikonsumsi. Contoh bahan tambahan pangan pada kelompok ini antara lain residu pestisida (termasuk insektisida, herbisida, fungisida, dan rodentisida), antibiotik, dan hidrokarbon aromatik polisiklik (Cahyadi Wisnu 2008)

3. Bahan Tambahan Pangan yang Diizinkan

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia

Nomor:722/Menkes/Per/88 tentang bahan tambahan pangan. Bahan tambahan makanan yang diizinkan digunakan pada makanan terdiri dari golongan:

1. Antioksidan (*Antioxidant*);
2. Antikempal (*Anticaking Agent*);
3. Pengatur Keasaman (*Acidity Regulator*);
4. Pemanis Buatan (*Artificial Sweetener*);
5. Pemutih dan Pematang Tepung (*Flour Treatment Agent*);
6. Pengemulsi, Pemanip, Pengental (*Emulsifier, Stabilizer, Thickener*);

7. Pengawet (*Preservative*);
8. Pengeras (*Firming Agent*);
9. Pewarna (*Colour*);
10. Penyedap Rasa dan Aroma, Penguat Rasa (*Flavour dan Erhaucer*);
11. Sekuestran (*Sequestrant*).

Selain BTP yang tercantum dalam Peraturan Menteri tersebut masih ada beberapa BTP lainnya yang biasa digunakan dalam pangan, misalnya:

1. Enzim, yaitu BTP yang berasal dari hewan, tanaman, atau mikroba, yang dapat menguraikan zat secara enzimatis, misalnya membuat pangan menjadi lebih empuk, lebih larut, dan lain-lain.
2. Penambah gizi, yaitu bahan tambahan berupa asam amino, mineral, atau vitamin, baik tunggal maupun campuran, yang dapat meningkatkan nilai gizi pangan.
3. Humektan, yaitu BTP yang dapat menyerap lembab (uap air) sehingga mempertahankan kadar air pangan (Cahyadi Wisnu 2008)
4. Bahan Tambahan yang Tidak Diizinkan

Peraturan Menteri Pangan dan Kesehatan Tahun 2012 Nomor 18 tentang Bahan Tambahan Pangan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 227, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5360). Bahan tambahan pangan yang dilarang digunakan pada makanan:

1. Asam borat (*Boric Acid*) dan senyawanya
2. Asam salisilat dan garamnya (*Salicylic Acid and its salt*)

3. Dietilpirokarbonat (*Diethylpirocarbonate DEPC*)
4. Dulsin (*Dulcin*)
5. Kalium Klorat (*Pottasium Chlorate*)
6. Kloramfenikol (*Chloramphenicol*)
7. Minyak nabati yang dibrominasi (*Brominated vegetable oils*)
8. Nitrofurazon (*Nitrofurazone*)
9. Formalin (*Formaldehyde*)
10. Kalium bromat (*Potassium Bromate*)

C. Boraks

1. Pengertian Boraks

Boraks adalah salah satu bahan kimia berbahaya yang sering disalahgunakan sebagai bahan pengawet pada pangan. Boraks ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) merupakan serbuk halus putih, tidak berbau dan jika larut dalam air akan membentuk natrium hidroksida dan asam borat (Alifia, Marlina, dan Utama 2023).

Boraks atau Natrium tetraborate tidak memiliki bau, stabil pada suhu ruang, dengan bentuk kristal putih. Boraks yang dikonsumsi tidak menimbulkan efek secara langsung, melainkan akan terlebih dahulu menumpuk pada sel, kemudian diserap oleh tubuh (Sari et al., 2020.).

Boraks umumnya digunakan dalam produksi plastik, produk pembersih, pengusir serangga, pengawet, pelapis enamel gigi, dan pengawet kayu (Hastuti et al., n.d.2021).

2. Efek samping penggunaan boraks

Efek negatif toksisitas boraks pada manusia masih dapat ditoleransi seperti nafsu makan yang menurun, gangguan system pencernaan, gangguan pernafasan, gangguan sistem saraf pusat ringan seperti halnya mudah bingung, anemia, serta kerontokan pada rambut. Namun bila dosis toksis telah mencapai atau bahkan melebihi batas maksimal maka akan mengakibatkan dampak yang fatal, mulai dari muntah diare, sesak nafas, kram perut dan nyeri perut bagian atas, mual, lemas, pendarahan gastroenteritis disertai muntah darah serta sakit kepala yang hebat. Boraks tidak hanya diserap melalui pencernaan namun juga dapat diserap melalui kulit (Jayadi dkk. 2023).

Efek yang akan ditimbulkan juga akan terlihat walaupun mengonsumsinya hanya dengan takaran yang sedikit. Begitu pula proses penyediaan makanan, banyak makanan jajanan cepat saji yang beredar dimasyarakat. Sementara itu, penggunaan dan ukuran fatal untuk dewasa 15 hingga 20g dan untuk anak-anak sekitar 3 hingga 6g, jika berlebihan maka akan mengakibatkan beberapa masalah kesehatan yang serius bahkan bisa mencapai kematian. Jika tubuh terpapar boraks secara terus menerus atau dikonsumsi dalam jumlah sangat banyak, hal ini bisa menyebabkan berbagai masalah kesehatan yang lebih serius seperti penyakit kanker (Berliana dkk. 2021).

3. Ciri-ciri makanan yang mengandung boraks

Menentukan khasiat makanan yang mengandung boraks sangatlah sulit dan memerlukan uji klinis. Sebaliknya penampakannya:

1. Bakso lebih kenyal, baunya lebih tidak alami, warnanya lebih putih, dan memantul kembali jika dilempar ke tanah.
2. Gula merah sangat keras dan sulit dihancurkan, dengan butiran mengkilat terlihat di dalamnya.
3. Lontong rasanya keras dan pahit.
4. Kerupuk sangat renyah, rasanya pahit (Amaliyah Nurul 2017)

D. Bakso

Bakso didefinisikan sebagai daging yang dihaluskan, dicampur dengan tepung pati, lalu dibentuk bulat-bulat dengan tangan sebesar kelereng atau lebih besar dan dimasukkan ke dalam air panas jika ingin dikonsumsi. Daging dalam pembuatan bakso mempunyai peran yang sangat dominan, karena daging merupakan bahan utamanya. Aroma, rasa dan tekstur bakso dapat dipengaruhi oleh daging yang digunakan, sehingga sangat menentukan mutu organoleptic bakso yang dihasilkan (Nur 2019).

Salah satu penyalahgunaan boraks yaitu pembuatan bakso. Bakso banyak dikonsumsi karena penyajiannya yang praktis dan mudah didapatkan diberbagai tempat seperti swalayan, pasar tradisional, dan warung bakso. Bakso dikonsumsi oleh berbagai kalangan masyarakat mulai dari anak-anak hingga orang tua. Hal inilah yang mendorong para produsen bakso berlomba-lomba untuk menghasilkan bakso yang berkualitas, awet atau tahan lama serta menarik pembeli. Salah satunya dengan memberikan bahan tambahan pangan (Masdianto, Nurdiani Catu, dan Iqbal Ahmad 2020).

Bakso adalah makanan olahan, seringkali dengan tambahan bahan pengawet seperti boraks atau formaldehida. Hal ini biasanya dilakukan agar bakso tidak cepat rusak. Karena kandungan proteinnya yang tinggi, kadar air yang tinggi, dan pH netral, bakso rentan terhadap pembusukan dan dapat disimpan pada suhu ruangan hingga satu hari (Nirmala Sari dkk. 2022).

E. Alat Spektrofotometri Uv-Vis

Spektrofotometri merupakan suatu metoda analisa yang didasarkan pada pengukuran serapan sinar monokromatis oleh suatu lajur larutan berwarna pada panjang gelombang spesifik dengan menggunakan monokromator prisma atau kisi difraksi dengan detector fototube. Seperti spektrometri, spektrofotometri juga merupakan teknik pengukuran jumlah zat yang juga berdasar spektroskopi. Namun lebih spesifik pada panjang gelombang tertentu, misalnya: UV (Ultraviolet), Visible dan infra merah. Spektrofotometri dimasukkan kedalam elektromagnetik spektroskopi. Alat yang digunakan dalam spektrofotometri disebut spektrofotometer. Alat ini termasuk kedalam jenis fotometer, suatu alat untuk mengukur intensitas cahaya. Spektrofotometer dapat mengukur intensitas sebagai fungsi dari warna, atau secara lebih khusus, fungsi panjang gelombang. Itulah sebabnya untuk spektro UV/Vis disebut spektrofotometer UV-Vis (Yudono 2017).

Spektrofotometri adalah pengukuran penyerapan energi cahaya suatu sistem kimia sebagai fungsi dari gelombang dan radiasi. Dalam percobaan, metode ini biasanya digunakan untuk menentukan kadar Fe^{3+} dalam sampel. Alat yang digunakan adalah spektrofotometer UV/Vis yang merupakan

instrumen untuk mengukur transmitansi atau absorbansi suatu sampel sebagai fungsi panjang gelombang (UV:185-400nm; Vis:400-760nm) (Yudono 2017).

Spektrofotometri UV-Visible dapat digunakan untuk penentuan terhadap sampel yang berupa larutan, gas, atau uap. Pada umumnya sampel harus diubah menjadi suatu larutan yang jernih untuk 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 terjadi interaksi dengan molekul senyawa yang dianalisis.
4. Kemurniannya harus tinggi (Suhartati Tati, 2017).

Spektrofotometer UV-Vis pada umumnya digunakan untuk:

1. Menentukan jenis kromofor, ikatan rangkap yang terkonjugasi dan auksokrom dari suatu senyawa organik.
2. Menjelaskan informasi dari struktur berdasarkan Panjang gelombang maksimum suatu senyawa.
3. Mampu menganalisis senyawa organik secara kuantitatif dengan menggunakan hukum Lambert-Beer (Dachriyanus, 2004).

Spektroskopi UV-Vis biasanya digunakan untuk molekul dan ion anorganik atau kompleks didalam larutan. Spektrum UV-Vis mempunyai bentuk yang lebar dan hanya sedikit informasi tentang struktur yang bisa

didapatkan dari spektrum ini. Tetapi spektrum ini sangat berguna untuk pengukuran secara kuantitatif. Sinar ultraviolet berada pada panjang gelombang 200-400 nm sedangkan sinar tampak berada pada panjang gelombang 400-800 nm (Dachriyanus 2004).

Spektrofotometer UV-Vis menggunakan interaksi absorpsi. Secara sederhana, spektrofotometer UV-Vis terdiri dari:

1. Sumber Cahaya, berupa Cahaya polikromatis dari lampu Tungsten/Wolfram pada daerah visible (400-800 nm) dan lampu deuterium pada daerah Ultraviolet (0-400 nm).
2. Monokromator untuk menyeleksi panjang gelombang.
3. Kuvet/sel sampel sebagai tempat sampel. Berbentuk persegi panjang lebar 1cm, memiliki permukaan lurus dan sejajar secara optis, transparan, tidak bereaksi terhadap bahan kimia, tidak mudah rapuh, dan memiliki bentuk yang sederhana namun solid.
4. Detector untuk menangkap sinar yang melewati sampel.
5. Read out yaitu suatu system yang menangkap isyarat listrik yang berasal dari detector dan mengeluarkannya dalam bentuk angka transmittan atau absorbansi yang ditampilkan pada display alat (Angraini dkk. 2021).

F. Uraian Bahan

1. Boraks (Kemenkes RI 2020)

Nama Resmi	:	NATRIUM TETRABORAT
Nama Lain	:	Sodium Tetraborate, Boraks
Berat Molekul	:	381,37 g/mol
Rumus Molekul	:	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
Pemerian	:	Hablur transparan tidak berwarna atau serbuk hablur putih; tidak berbau. Larutan bersifat basa terhadap fenolftalein. Pada waktu mekar diudara kering dan hangat, hablur sering dilapisi serbuk warna putih
Kelarutan	:	Larut dalam air; mudah larut dalam air mendidih dan dalam gliserin; tidak larut dalam etanol
Wadah dan Penyimpanan	:	Dalam wadah tertutup rapat

2. Asam sulfat (Kemenkes RI,2020)

Nama Resmi	:	SULFURIC ACID
Nama Lain	:	Asam sulfat
Berat Molekul	:	98,07 g/mol
Rumus Molekul	:	H_2SO_4
Pemerian	:	Cairan jernih seperti minyak; tidak berwarna; bau sangat tajam dan korosif
Kelarutan	:	Bercampur dengan air dan etanol, dengan menimbulkan panas

Wadah dan : Dalam wadah tertutup rapat

Penyimpanan

3. Asam Asetat (Kemenkes RI, 2020)

Nama Resmi : ACETIC ACID

Nama Lain : Asam asetat

Berat Molekul : 60,05 g/mol

Rumus Molekul : CH_3COOH

Pemerian : Cairan jernih tidak berwarna; bau khas, menusuk; rasa asam yang tajam

Kelarutan : Dapat bercampur dengan air, dengan etanol dan dengan gliserol

Wadah dan : Dalam wadah tertutup rapat

Penyimpanan

4. NaOH (Kemenkes RI,2020)

Nama Resmi : NATRIUM HIDROKSIDA

Nama Lain : Sodium hydroxide

Berat Molekul : 40,00 g/mol

Rumus Molekul : NaOH

Pemerian : Putih atau praktis putih, massa melebur, berbentuk pellet kecil, serpihan atau batang atau bentuk lain. Keras, rapuh dan menunjukkan pecahan hablur. Jika terpapar di udara, akan cepat menyerap karbon dioksida dan lembab

Kelarutan : Mudah larut dalam air dan dalam etanol

Wadah dan : Dalam wadah tertutup rapat

Penyimpanan

5. Aquadest (Kemenkes RI, 2020)

Nama Resmi : AIR MURNI

Nama Lain : Purified water

Berat Molekul : 18,02 g/mol

Rumus Molekul : H₂O

Pemerian : Cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau

Wadah dan : Dalam wadah tertutup rapat

Penyimpanan

6. Etanol (Kemenkes RI, 2020)

Nama Resmi : ALCOHOL

Nama Lain : Etil alkohol

Berat Molekul : 46,07 g/mol

Rumus Molekul : C₂H₆O

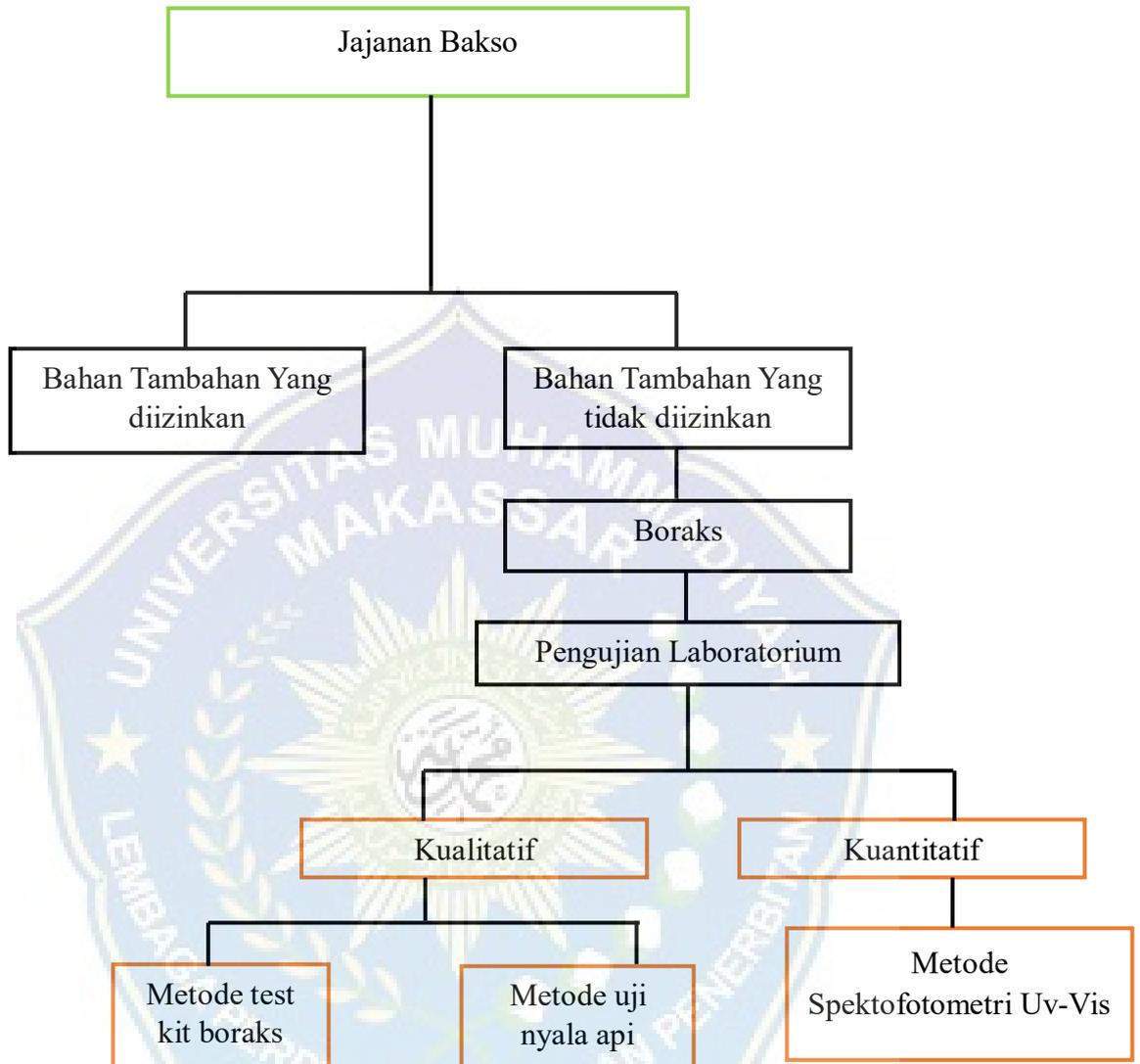
Pemerian : Cairan mudah menguap, jernih, tidak berwarna; bau khas dan menyebabkan rasa terbakar pada lidah. Mudah menguap walaupun pada suhu rendah dan mendidih pada suhu 78

Kelarutan : Bercampur dengan air dan praktis bercampur dengan semua pelarut organik

Wadah dan : Dalam wadah tertutup rapat, jauh dari api

Penyimpanan

G. Kerangka Konsep



Gambar II. 1 Kerangka Konsep

Keterangan:

□ : Variabel Bebas

□ : Variabel Terikat

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis penelitian

Jenis penelitian ini dilakukan secara analisis eksperimental, yaitu penelitian yang memberikan kontrol yang ketat untuk melihat perubahan yang terjadi terhadap variable yang sedang diuji (Fadjarajani dkk, 2020). Pada penelitian ini, peneliti bermaksud melakukan eksperimen melalui uji laboratorium untuk mengetahui kandungan zat pengawet berupa boraks yang terdapat pada bakso yang dijual oleh pedagang kaki lima di sekitar lapangan Syech Yusuf Kabupaten Gowa dengan melakukan uji kualitatif yaitu uji test kit dan uji nyala api sedangkan uji kuantitatif menggunakan spektrofotometri Uv-Vis

B. Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Farmasi & Laboratorium 1 (Integarted Lab) Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar pada bulan Mei s/d Juli 2024.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat-alat yang digunakan adalah batang pengaduk (Pyrex[®]), blender, cawan porselen (Pyrex[®]), gelas ukur (Pyrex[®]), kertas saring, labu tentukur (Iwaki[®]), mortar dan stemper, pipet tetes (Pyrex[®]), tabung serum (onemed), sentrifusa, dan spektrofotometer UV-Vis, dan timbangan analitik.

2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan adalah aquades, alkohol 70%, asam sulfat, asam asetat, boraks/Na-tetraborat ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), bakso, curcumin, metanol, NaOH.

D. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah semua komponen yang dianggap memiliki satu atau lebih ciri yang sama sehingga merupakan karakteristik kelompok yang ditentukan oleh peneliti, tergantung fokus penelitiannya (Swarjana K 2022).

Adapun Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah jajanan bakso yang beredar di lapangan Syech Yusuf Kabupaten Gowa.

2. Sampel

Sampel adalah bagian terpilih dari populasi yang diseleksi melalui metode sampling dalam sebuah penelitian (Swarjana K 2022).

Adapun sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5 pedagang jajanan bakso yang beredar di lapangan Syech Yusuf Kabupaten Gowa.

E. Cara Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah purposive sampling. Teknik purposive sampling adalah teknik pengambilan sampel dari populasi ditentukan oleh peneliti. Teknik purposive sampling memilih sekelompok subyek berdasarkan karakteristik tertentu yang dinilai

memiliki keterkaitan dengan ciri-ciri atau karakteristik dari populasi yang akan diteliti. Karakteristik ini sudah diketahui oleh peneliti. Sehingga mereka hanya perlu menghubungkan unit sampel berdasarkan kriteria-kriteria tertentu (Sumargo B 2020).

F. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

1. Kriteria Inklusi

Kriteria Inklusi diartikan sebagai kriteria sampel yang telah ditetapkan oleh peneliti sehingga dapat diterima atau dimasukkan kedalam penelitian (Swarjana K 2022). Adapun kriteria inklusi dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a. Jajanan bakso;
- b. Bakso yang cenderung lebih kenyal, bau tidak normal, dan berwarna abu-abu pucat;
- c. Yang beredar di sekitar Lapangan Syech Yusuf Kabupaten Gowa

2. Kriteria Eksklusi

Kriteria Eksklusi adalah karakteristik atau ciri-ciri dari sampel yang memenuhi kriteria inklusi, tetapi tidak mungkin diteliti atau tidak mungkin berpartisipasi dalam penelitian yang akan dilakukan (Swarjana K 2022).

Adapun kriteria eksklusi dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a. Jajanan bakso bakar dan bakso goreng;
- b. Bakso yang bukan beredar di sekitar Lapangan Syech Yusuf Kabupaten Gowa.

G. Prosedur Kerja

1. Analisis boraks secara kualitatif

a. Metode Easy Test Boraks

Ditimbang 5g bakso masing-masing sampel yang akan diteliti. Dilumatkan bakso tersebut pada mortar. Diambil bakso yang sudah dilumatkan lalu dimasukkan ke dalam cawan porselin. Ditambahkan reagen test kit boraks sebanyak 10 tetes. Diambil kertas uji dan dicelupkan kertas uji dengan campuran tersebut, jika kertas uji yang semula berwarna kuning berubah menjadi merah bata maka bakso tersebut positif mengandung boraks dan jika warna kertas uji tetap maka bakso tersebut negatif kandungan boraksnya.

b. Metode Uji Nyala Api

Sampel bakso ditimbang sebanyak 5g, dipotong kecil-kecil, kemudian di haluskan dengan cara digerus dalam mortir, ditambahkan sejumlah 1 mL asam sulfat (pekat) dan sebanyak 5 mL metanol (p.a) pada cawan porselen kemudian dinyalakan, jika muncul nyala api warna hijau menunjukkan positif mengandung boraks.

2. Analisis boraks secara kuantitatif

a. Pembuatan Larutan

1) Larutan Kurkumin 0,125%

Ditimbang kurkumin 125 mg lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL, kemudian ditambahkan sedikit asam asetat pekat,

dikocok sampai larut dan ditambahkan asam asetat pekat sampai tanda tera.

2) Larutan asam sulfat pekat : asam asetat pekat

Diukur 100 mL larutan asam asetat pekat lalu dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250 mL dan ditambahkan sedikit-sedikit asam sulfat pekat 100 mL sambil dikocok.

3) Larutan NaOH 10%

Ditimbang NaOH 10g lalu dilarutkan dengan aquades sampai larut, dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan ditambahkan aquades sampai tanda tera (Watania, Fatimawali, dan Rotinsulu 2019).

b. Preparasi Sampel

Sebanyak 5g sampel bakso ditambahkan dengan 20 ml aquadest dan diaduk hingga rata. Setelah tercampur, masukkan sampel ke dalam tabung sentrifuge. Proses sentrifugasi dilakukan selama 2 menit dengan kecepatan 3000 rpm. Supernatan dikumpulkan melalui penyaringan dengan kertas saring. Supernatan yang dihasilkan digunakan untuk analisis kuantitatif boraks menggunakan spektrofotometer.

c. Pembuatan Larutan Baku

Larutan induk boraks dibuat dengan menimbang 50 mg serbuk boraks yang kemudian dilarutkan dengan 100 ml aquadest sehingga konsentrasi larutan menjadi 500 $\mu\text{g/ml}$. Larutan induk boraks 500

$\mu\text{g/ml}$ tersebut diencerkan menjadi konsentrasi 5 $\mu\text{g/ml}$, 10 $\mu\text{g/ml}$, 20 $\mu\text{g/ml}$, 30 $\mu\text{g/ml}$ dengan menambahkan aquadest.

Selanjutnya sebanyak 0,5 mL larutan boraks dari masing-masing konsentrasi yang sudah dibuat dimasukkan ke dalam cawan porselin dan ditambah 0,5 mL larutan NaOH 10% cawan ini kemudian dipanaskan di atas penangas air sampai larutan kering. Pemanasan dilanjutkan dengan oven pada suhu $\pm 50^\circ\text{C}$ selama 5 menit. Larutan ditambah 1,5 mL larutan kurkumin 0,125% lalu dipanaskan sambil diaduk selama ± 3 menit. Setelah dingin larutan ditambah 1,5 mL larutan asam sulfat dan asam asetat (1:1), sambil diaduk sampai tidak ada warna kuning baik pada cawan maupun pada pengaduk lalu didiamkan selama ± 8 menit. Larutan ditambah sedikit etanol kemudian disaring dengan kertas saring lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 25 mL dan diencerkan dengan etanol sampai garis tanda.

d. Penentuan kadar boraks pada sampel bakso

Sebanyak 0,5 mL supernatan yang diperoleh dari isolasi boraks pada sampel bakso dipipet dan 0,5 mL larutan NaOH 10 mL ditambahkan ke dalam gelas kimia. Gelas kimia ini kemudian dipanaskan dalam penangas air sampai larutan mengering. Pemanasan dilanjutkan dalam oven pada suhu $\pm 50^\circ\text{C}$ selama 5 menit. Setelah kering, 1,5 ml larutan kurkumin 0,125% ditambahkan ke dalam cawan porselin dan dipanaskan sambil diaduk selama ± 3 menit. Setelah dingin, tambahkan 1,5 ml larutan asam sulfat dan asam asetat (1: 1) ke

dalam gelas kimia, aduk hingga tidak ada warna kuning pada gelas kimia atau pengaduk, dan diamkan selama ± 8 menit. Selanjutnya, tambahkan sedikit etanol absolut ke dalam larutan yang dihasilkan, saring melalui kertas saring, masukkan ke dalam labu takar 25 ml, dan encerkan dengan etanol hingga tanda batas. Hasil filter larutan yang telah disiapkan dikumpulkan dan diamati serapannya pada panjang gelombang 428 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

3. Validasi Metode

a. Uji linieritas

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

$$y = a + bx$$

Keterangan:

a = Tetapan regresi atau intersep.

b = Koefisien regresi (slope).

y = Intensitas terbaca.

x = Konsentrasi.

b. Uji Presisi

Diukur serapan larutan baku merkuri pada masing-masing konsentrasi dengan alat Spektrofotometri Uv-Vis pada Panjang gelombang 424 nm. Hasil absorban yang diperoleh, digunakan untuk menghitung rata-rata absorban.

$$\bar{y} = \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3}{n}$$

Standar Deviation (SD):

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

Relative Standar Deviation (RSD) :

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

Ketelitian alat:

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

c. Uji LOD dan LOQ

Adapun konsentrasi terkecil yang masih bisa dideteksi (LOD) dan 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 Sampel

Pada Penelitian ini metode yang digunakan pada analisis kualitatif yaitu uji tes kit boraks dan uji nyala api. Hasil analisis kualitatif pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel.

Tabel IV. 1 Hasil Pengujian Kualitatif Boraks Dengan Test Kit Boraks

No.	Sampel	Hasil	Pustaka (Saputro dan Fauziyya 2021)	Keterangan	
1.	A	A1	Berubah warna menjadi bercak-bercak merah	Positif	
		A2	Berubah warna menjadi bercak-bercak merah	Positif	
		A3	Berubah warna menjadi bercak-bercak merah	Positif	
2.	B	B1	Berubah warna menjadi warna merah	Positif	
		B2	Berubah warna menjadi warna merah	Positif	
		B3	Berubah warna menjadi warna merah	Positif	
3.	C	C1	Berubah warna menjadi warna merah kecoklatan	Positif	
		C2	Berubah warna menjadi warna merah kecoklatan	Kertas berubah warna dari kuning menjadi merah	Positif
		C3	Berubah warna menjadi warna merah kecoklatan		Positif
4.	D	D1	Berubah warna menjadi warna merah kecoklatan	Positif	
		D2	Berubah warna menjadi warna merah kecoklatan	Positif	
		D3	Berubah warna menjadi warna merah kecoklatan	Positif	
5.	E	E1	Berubah warna menjadi warna merah	Positif	
		E2	Berubah warna menjadi warna merah	Positif	
		E3	Berubah warna menjadi warna merah	Positif	

Tabel IV. 2 Hasil Kualitatif Boraks Dengan Metode Nyala Api

No.	Sampel	Hasil	Pustaka (Watania dkk. 2019)	Keterangan	
1.	A	A1	Nyala api berwarna merah	Negatif	
		A2	Nyala api berwarna merah	Negatif	
		A3	Nyala api berwarna merah	Negatif	
2.	B	B1	Nyala api berwarna merah	Negatif	
		B2	Nyala api berwarna merah	Negatif	
		B3	Nyala api berwarna merah	Jika muncul nyala api warna hijau	Negatif
3.	C	C1	Nyala api berwarna merah	menunjukkan positif	Negatif
		C2	Nyala api berwarna merah	mengandung boraks	Negatif
		C3	Nyala api berwarna merah		Negatif
4.	D	D1	Nyala api berwarna merah	Negatif	
		D2	Nyala api berwarna merah	Negatif	
		D3	Nyala api berwarna merah	Negatif	
5.	E	E1	Nyala api berwarna merah	Negatif	
		E2	Nyala api berwarna merah	Negatif	
		E3	Nyala api berwarna merah	Negatif	

2. Hasil Kuantitatif Metode Spektrofotometri Uv-Vis

Analisis kuantitatif pada sampel bakso yang positif dilakukan dengan alat spektrofotometer untuk mengetahui jumlah kadar boraks yang terkandung dalam jajanan bakso tersebut. Hasil analisis kuantitatif boraks pada penelitian ini terdapat pada tabel IV.3.

Tabel IV. 3 Hasil Analisis Kuantitatif Boraks

No.	Kode Sampel		Nilai Serapan (424 nm)	Kadar Boraks ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	
				Replikasi	Rata-rata
1.	A	A1	0,670	30,2	30,25
		A2	0,670	30,2	
		A3	0,672	30,36	
2.	B	B1	2,988	227,48	227,11
		B2	2,985	226,38	
		B3	2,988	227,48	
3.	C	C1	2,191	159,1	159,15
		C2	2,191	159,1	
		C3	2,193	159,26	
4.	D	D1	1,692	116,8	116,62
		D2	1,695	116,54	
		D3	1,695	116,54	
5.	E	E1	2,449	150,02	150,02
		E2	2,450	150,02	
		E3	2,449	150,02	

B. Pembahasan

Penggunaan boraks sangat tidak diperbolehkan ada pada bahan baku pangan. Boraks dapat menimbulkan efek buruk dalam waktu yang lama, dan dapat menimbulkan beberapa efek samping seperti muntah, diare, mual, kejang hingga koma. Boraks lebih murah daripada menggunakan pengawet yang lain, sehingga banyak pedagang tertarik untuk menggunakan

pengawet tersebut. Tujuan penggunaan bahan pengawet pada campurannya adalah agar bakso tidak cepat basi (Puspita Sari dkk. 2023).

Dalam penelitian ini digunakan 5 sampel bakso yang beredar di lapangan Syech Yusuf Kabupaten Gowa dengan 3 replikasi. Pemilihan sampel dilakukan dengan kriteria yaitu jajanan bakso yang beredar di sekitar lapangan Syech Yusuf Kabupaten Gowa. Metode kerja dimulai dengan melakukan analisis kualitatif untuk mengetahui adanya boraks dalam bakso tersebut yang kemudian dilanjutkan dengan analisa kuantitatif.

Analisis kandungan boraks dimulai dengan proses pengambilan sampel dengan teknik purposive sampling. Analisis kualitatif dilakukan dengan 2 pengujian yaitu uji test kit boraks dan uji nyala api. Sedangkan Analisis kuantitatif dilakukan dengan metode Spektrofotometri UV-Vis.

Preparasi sampel untuk dianalisis secara kualitatif dengan cara menimbang sampel sebanyak 5g. Kemudian sampel dihaluskan dalam mortar, ditambahkan sedikit demi sedikit aquadest, dan disaring melalui kertas saring. Filtrat yang dihasilkan dikumpulkan untuk dianalisis (Harimurti dan Setiyawan 2019). Sedangkan analisis kuantitatif dilakukan proses sentrifuge selama 2 menit dengan kecepatan 3000 rpm lalu supernatan yang dihasilkan dikumpulkan untuk dianalisa.

Metode pengujian yang pertama yaitu menggunakan test kit boraks, dimana sampel ditimbang sebanyak 5g dan dihaluskan menggunakan mortar, ditambahkan reagen test kit sebanyak 5 tetes kemudian ditambahkan aquadest panas, diaduk sampai padatan bakso bercampur rata, lalu diambil

kertas uji dan dicelupkan kedalam sampel tersebut. Apabila sampel positif mengandung boraks warna test kit yang semula berwarna kuning berubah menjadi warna merah (Muada dkk. 2019). Pengujian yang dilakukan terhadap semua sampel warna test kit yang semula berwarna kuning berubah menjadi bercak merah hal ini disebabkan karena konsentrasi boraks dalam sampel tersebut kecil.

Pengujian selanjutnya yaitu metode uji nyala api. Dilakukan dengan menimbang sampel sebanyak 5g dipotong-potong kecil kemudian dihaluskann dengan cara digerus dalam mortar ditambahkan sejumlah 1 mL asam sulfat (pekat) dan sebanyak 5 mL metanol (p.a) pada cawan porselen kemudian dinyalakan, jika muncul nyala api warna hijau menunjukkan positif mengandung boraks (Puspita Sari dkk. 2023). Prinsip pengujian kandungan boraks dengan nyala api yaitu dengan cara melihat perubahan warna pada nyala api, karena logam memberikan warna nyala khas bila dibakar pada api oksidasi menghasilkan warna api biru. Pembakaran akan memberikan warna nyala hijau apabila positif mengandung boraks (Harimurti dan Setiyawan 2019). Hasil pengujian yang dilakukan terhadap semua sampel negatif, tidak teridentifikasi warna nyala hijau melainkan warna nyala biru kekuningan/ merah kekuningan. Hal ini terjadi karena dalam metode uji nyala api tidak melalui proses penghilangan komponen atau senyawa pengganggu, sehingga warna nyala hijau tertutup oleh senyawa pengganggu dari sampel tersebut.

Semua sampel positif mengandung boraks dengan analisis kualitatif, selanjutnya dilakukan pengujian yang kedua yaitu analisis kuantitatif untuk mengetahui berapa kadar yang terkandung didalam sampel tersebut dengan hasil yang lebih akurat. Analisis ini menggunakan alat Spektrofotometri UV-Vis.

Analisis kuantitatif dapat dilakukan dengan menggunakan Spektrofotometri UV-Vis untuk mengetahui konsentrasi boraks dalam sampel. Spektrofotometri UV-Vis merupakan metode analisis yang menggunakan panjang gelombang UV dan Visibel sebagai area serapan untuk mendeteksi senyawa. Pengujian dengan Spektrofotometri UV-Vis tergolong cepat jika dibandingkan dengan metode lain. Spektrofotometri UV-Vis juga sangat spesifik dan mempunyai sensitifitas yang tinggi pada kadar yang sangat kecil (Abriyani Ermi dkk. 2023).

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 korelasi (r) harus mendekati 1.

Kurva kalibrasi boraks pada penelitian ini menggunakan 4 konsentrasi yaitu 5, 10, 20, dan 30. Kurva tersebut menghasilkan persamaan garis linear yaitu $y= 0,0236x + 0,3136$ koefisien korelasi (R^2) = 0,9982.

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 koefisien relasi (R^2) yang mendeteksi satu maka slope positif, yang berarti terdapat hubungan linier antara konsentrasi dengan intensitas. Linearitas dari kurva kalibrasi boraks adalah 0,9982 artinya $\pm 99\%$ perubahan absorbansi dipengaruhi oleh perubahan konsentrasi boraks, sedangkan $\pm 1\%$ merupakan faktor lain. Berdasarkan hal tersebut maka dapat diketahui bahwa alat dalam keadaan baik.

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

Pengukuran kadar boraks dimulai dengan pengukuran blanko, larutan baku dengan 4 konsentrasi berbeda dan dilanjutkan pengukuran pada sampel dalam labu ukur 10ml dengan 3 replikasi. Sampel diukur satu persatu dan dilakukan selama ± 1 menit sehingga didapatkan absorbansi dan konsentrasi dari masing-masing sampel. Larutan baku yang diuji berfungsi sebagai larutan pembanding boraks yang telah diketahui konsentrasinya yaitu 5ppm, 10ppm, 20ppm, 30ppm. Sedangkan blanko berfungsi sebagai larutan pembanding untuk meminimalisir gangguan dalam analisis. Pada penelitian ini blanko yang digunakan adalah aquadest.

Dalam penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan dengan kisaran 400-600nm dan hasil yang didapatkan panjang gelombang

maksimum diperoleh sebesar 424nm berdasarkan nilai absorbansi tertinggi dengan persamaan linear yaitu $y = 0,0236x + 0,3136$. Panjang gelombang tersebut dipilih karena memiliki sensitifitas yang paling baik. Kadar yang diperoleh dari hasil penelitian adalah untuk sampel bakso A sebesar 30,25 $\mu\text{g}/\text{kg}$, sampel bakso B sebesar 227,11 $\mu\text{g}/\text{kg}$, sampel bakso C sebesar 159,15 $\mu\text{g}/\text{kg}$, sampel bakso D sebesar 116,62 $\mu\text{g}/\text{kg}$, sampel bakso E sebesar 150,02 $\mu\text{g}/\text{kg}$.

Berdasarkan peraturan Badan POM Nomor: 22 Tahun 2023 tentang bahan baku yang dilarang dalam pangan olahan dan bahan yang dilarang digunakan sebagai bahan tambahan pangan (BTP) bahwa asam borat dan substansinya tercantum dalam bahan yang dilarang digunakan sebagai bahan tambahan pangan (BTP) (BPOM RI 2023).

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Hasil uji kualitatif pada 5 sampel bakso yang beredar disekitar lapangan Syech Yusuf Kabupaten Gowa yang telah dianalisis dengan menggunakan test kit boraks semuanya positif mengandung boraks.
2. Hasil penetapan kadar boraks pada 5 sampel bakso yang beredar di sekitar lapangan Syech Yusuf Kabupaten Gowa menunjukkan adanya boraks dengan kadar rata-rata terkecil pada sampel A 30,25 $\mu\text{g}/\text{kg}$ dan kadar rata-rata terbesar pada sampel B 227,11 $\mu\text{g}/\text{kg}$.

B. Saran

1. Bagi Masyarakat yang mengonsumsi jajanan bakso hendaknya lebih berhati-hati dalam memilih makanan yang beredar disekitar dan meningkatkan kewaspadaan terkait makanan yang mengandung boraks.
2. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya dapat melakukan penetapan kadar boraks menggunakan metode-metode lainnya.
3. Perlunya peningkatan pengawasan dari BPOM dan Dinas Kesehatan terkait makanan yang beredar dilingkungan Masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

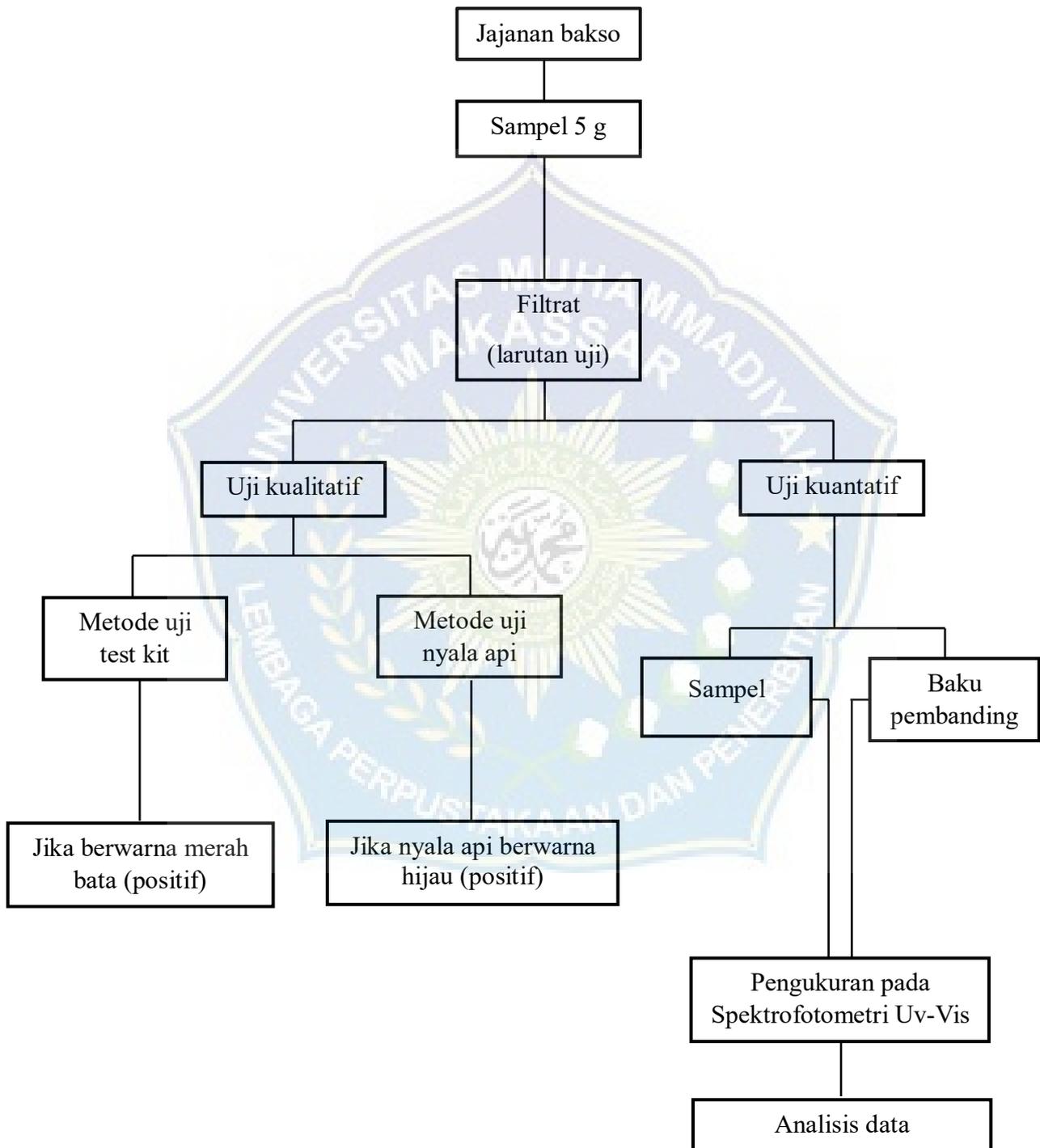
- Abriyani Ermi, Wibiksana Krisna Taupiq, Syahfitri Fidya, Apriliyanti Nadya, dan Salmaduri Annisa Rizqya. 2023. *Metode Spektrofotometri Uv-Vis Dalam Analisis Penentuan Kadar Vitamin C*. Jurnal Pendidikan dan Konseling.
- Alifia, Nabila Nissa, Eulis Tanti Marlina, dan Dicky Tri Utama. 2023. *Analisis Kandungan Boraks dan Formalin pada Produk Olahan Daging yang dijual oleh UMKM di Kota Bandung*. Jurnal Teknologi Hasil Peternakan 4(1):62. doi: 10.24198/jthp.v4i1.46403.
- Amaliyah Nurul. 2017. *Penyehatan Makanan dan Minuman*. disunting oleh Nurul Amaliyah. Yogyakarta: Deepublish.
- Angraini, Novi, Fitri Yanti, Kata Kunci, dan Jurnal Penelitian Sains. 2021. *Penggunaan spektrofotometer Uv-Vis untuk analisis nutrien fosfat pada sedimen dalam rangka pengembangan modul praktikum oseanografi kimia*. Vol. 23.
- Anngela, Oppie, Afidatul Muadifah, dan Dhanang Prawira Nugraha. 2021. "Validasi Metode Penetapan Kadar Boraks pada Kerupuk Puli Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis." Jurnal Sains dan Kesehatan 3(4):375–81. doi: 10.25026/jsk.v3i4.258.
- Berliana, Ana, Jenal Abidin, Nadia Salsabila, Nyimas Syifa Maulidia, Rahma Adiyaksa, dan Valentina Febriyani Siahaan. 2021. *Penggunaan Bahan Tambahan Makanan Berbahaya Boraks dan Formalin Dalam Makanan Jajanan*. Jurnal Sanitasi Lingkungan 1(2):64–71. doi: 10.36086/salink.v1i2.952.
- BPOM RI. 2023. *Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 22 Tahun 2023 Tentang Bahan Baku yang Dilarang dalam Pangan Olahan dan Bahan yang Dilarang digunakan Sebagai Bahan Tambahan Pangan*. disunting oleh BPOM RI.
- Cahyadi Wisnu. 2008. *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta.
- Dachriyanus. 2004. *Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskopi*. Padang, Sumatera Barat: Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LPTIK).

- Harimurti, Sabtanti, dan Asep Setiyawan. 2019. *Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Kandungan Boraks Pada Bakso Tusuk di Wilayah Kabupaten Gunungkidul Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta*. *Farmasains: Jurnal Ilmiah Ilmu Kefarmasian* 6(2):43–50. doi: 10.22236/farmasains.v6i2.2855.
- Hastuti, Rini Tri, Youstiana Dwi Rusita, Jurusan Anafarma, dan Kemenkes Surakarta. 2020. *Deteksi Sederhana Boraks dan Formalin pada Makanan Jajanan Anak dengan Bunga Terompet Ungu (Ruellia Tuberosa)*. *Jurnal Emphathy* 1.
- Jayadi, Lukky, Nurma Sabila, Program D. Studi, Analisis Farmasi dan Makanan, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Malang, Jl Besar. 2023. *Analisis Kandungan Formalin dan Boraks Pada Bakso dan Tahu di Wilayah Kota Malang*. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research (JSSCR)* 5(2). doi: 10.37311/jsscr.v5i2.17998.
- Kemenkes RI. 2020. *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Masdianto, Nurdiani Catu, dan Iqbal Ahmad. 2020. *Perbandingan Kadar Boraks Pada Bakso Tusuk Sebelum Dibakar*. *Open Journal System (OJS): journal.thamrin.ac.id* 6(2).
- Mm, Sari, Nurmansyah J, dan Supriyati R. 2020. *Uji Kandungan Boraks Pada Bakso DiKecamatan Muara Bangkahulu Kota Bengkulu*. *Konversi Hayati*.
- Muada, Desmita, Wilmar Maarisit, dan Vlagia I. Paat. 2019. *Identifikasi Kandungan Boraks (H₃BO₃) Pada Bakso yang Dijual di Kota Tomohon*. *Jurnal Biofarmasetikal Tropis* (1):16–21.
- Nirmala Sari, Ayu, Farisa Sabilla, dan Umi Mai Sarah. 2022. *Analisis Kandungan Formalin Pada Bakso Di Warung Bakso Kota Banda Aceh*. *Prosiding Seminar Nasional Biotik* 10.
- Nur, Arfiani. 2019. *Identifikasi Kandungan Boraks Pada Bakso Di Kabupaten Bulukumba*. Vol. 4.
- Nurkhamidah, Siti, Ir Ali Altway, Ir Sugeng Winardi, Ir Achmad Roesyadi, Yeni Rahmawati, Siti Machmudah, Tantular Nurtono, Siti Zullaikah, dan Lailatul Qadariyah. 2018. *Identifikasi Kandungan Boraks Dan Formalin Pada Makanan Dengan Menggunakan Scientific dan Simple Methods*. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat-LPPM ITS*.
- Puspita Sari, Adinda, Herni Setyawati, dan Djelang Zaenudin. 2023. *Kandungan Boraks Pada Pentol Bakso Di Kecamatan Balongbendo Kabupaten Sidoarjo Dengan Metode Spektrofotometri*. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia* 5(1).

- Rahma, Dinda, Elfira Sari, dan Siti Nurfaejriah. 2023. *Identifikasi Kandungan Boraks Pada Bakso Yang Beredar di Pasar Tradisional Kecamatan Tambun Selatan*. Journal of Research and Education Chemistry 5(1):59. doi: 10.25299/jrec.2023.vol5(1).12502.
- Santoso Umar. 2019. *Makanan Tradisional Indonesia yang Populer*. disunting oleh Murdijati Gardjito dan Harmayani Eni. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press dan Anggota IKAPI.
- Saputro, Anjar Hermadi, dan Riri Fauziyya. 2021a. *Analisis Kualitatif Boraks Pada Bakso Dan Mi Basah Di Kecamatan Sukarame, Sukabumi Dan Wayhalim*. Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa 4(1):67–75. doi: 10.29313/jiff.v4i1.7067.
- Saputro, Anjar Hermadi, dan Riri Fauziyya. 2021b. *Analisis Kualitatif Boraks Pada Bakso dan Mie Basah Di Kecamatan Sukarame, Sukabumi dan Wayhalim*. Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa 4(1):67–75. doi: 10.29313/jiff.v4i1.7067.
- Sartika Rakhmi. 2020. *Keamanan Pangan Penyelenggara Makanan Bagi Pekerja*. Jurnal Gizi Kerja dan Produktivitas 1.
- Sudjarwo, Poedjiarti S, dan Angerina N. 2021. *Validation Of Spectrophotometry-Visble Method On The Determination Of Borax Levels In Meatballs*. Berkala Ilmiah Kimia Farmasi 8(2):41. doi: 10.20473/bikfar.v8i2.31337.
- Suhartati Tati. 2017. *Dasar-Dasar Spektrofotometri Uv-Vis Dan Spektrofotometri Massa Untuk Penentuan Senyawa Organik*. Bandar Lampung: CV. Anugrah Utama Raharja.
- Sumargo B. 2020. *Teknik Sampling*. UNJ Press.
- Suseno, Dedy. 2019. *Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Kandungan Boraks Pada Bakso Menggunakan Kertas Turmerik, FT-IR Spektrometer dan Spektrofotometer Uv-Vis*. Indonesian Journal Of Halal 1–9.
- Swarjana K. 2022. *Populasi-Sampel, Teknik Sampling & Bias Dalam Penelitian*. Erang Risanto ed.
- Watania, Marcela PM, Fatimawali, dan Henki Rotinsulu. 2019. *Analisis Boraks Pada Abu Kopra Di Minahasa Utara dan Minahasa Tenggara*. Pharmacon 8.
- Yudono, Bambang. 2017. *Spektrometri*. Hlm. 1–183 dalam. Palembang: SIMETRI.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur kerja analisis kualitatif dan kuantitatif Boraks



Lampiran 2. Perhitungan Pembuatan Larutan Induk 500 ppm

1. Larutan Induk 500ppm

Diketahui :

$$\text{ppm} = 500$$

$$\text{Volume} = 100 \text{ ml atau setara dengan } 0,1 \text{ L}$$

Dinyatakan :

$$\text{Massa (g) boraks} = \dots?$$

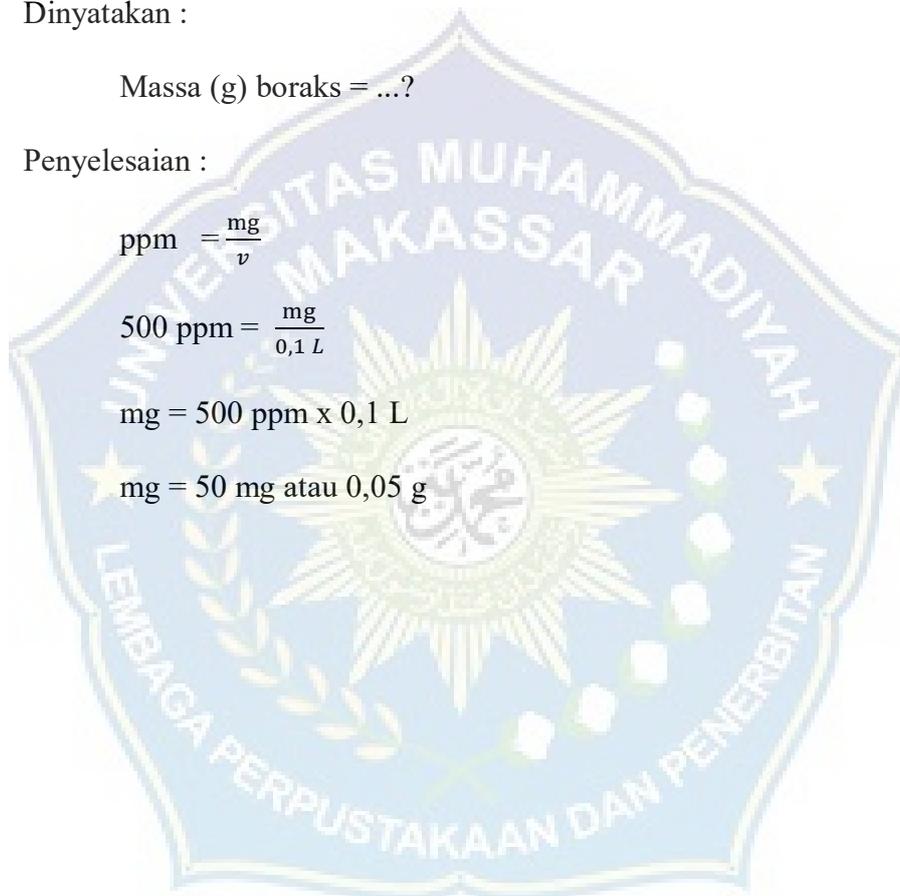
Penyelesaian :

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

$$500 \text{ ppm} = \frac{\text{mg}}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{mg} = 500 \text{ ppm} \times 0,1 \text{ L}$$

$$\text{mg} = 50 \text{ mg atau } 0,05 \text{ g}$$



Lampiran 3. Perhitungan Volume Larutan Yang Diambil dari Larutan Standar Boraks

1. Larutan standar 5 ppm

Diketahui :

$$\text{Konsentrasi (M1)} = 500 \text{ ppm}$$

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

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

Ditanyakan :

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

Penyelesaian:

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

$$500 \text{ ppm} \times V1 = 5 \text{ ppm} \times 10 \text{ ml}$$

$$V1 = \frac{50 \frac{\text{ppm}}{\text{ml}}}{500 \text{ ppm}} = 0,1 \text{ ml}$$

2. Larutan standar 10 ppm

Diketahui :

$$\text{Konsentrasi (M1)} = 500 \text{ ppm}$$

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

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

Ditanyakan :

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

Penyelesaian:

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

$$500 \text{ ppm} \times V1 = 10 \text{ ppm} \times 10 \text{ ml}$$

$$V1 = \frac{100 \frac{\text{ppm}}{\text{ml}}}{500 \text{ ppm}} = 0,2 \text{ ml}$$

3. Larutan standar 20 ppm

Diketahui :

$$\text{Konsentrasi (M1)} = 500 \text{ ppm}$$

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

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

Ditanyakan :

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

Penyelesaian:

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

$$500 \text{ ppm} \times V1 = 20 \text{ ppm} \times 10 \text{ ml}$$

$$V1 = \frac{200 \frac{\text{ppm}}{\text{ml}}}{500 \text{ ppm}} = 0,4 \text{ ml}$$

4. Larutan standar 30 ppm

Diketahui :

$$\text{Konsentrasi (M1)} = 500 \text{ ppm}$$

$$\text{Konsentrasi (M2)} = 30 \text{ ppm}$$

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

Ditanyakan :

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

Penyelesaian:

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

$$500 \text{ ppm} \times V1 = 30 \text{ ppm} \times 10 \text{ ml}$$

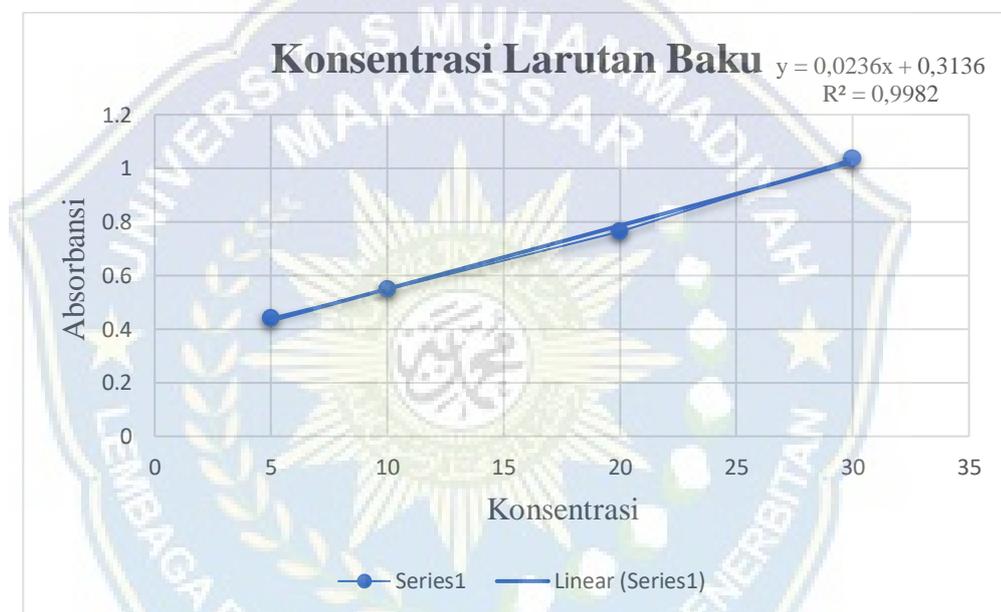
$$V1 = \frac{300 \frac{\text{ppm}}{\text{ml}}}{500 \text{ ppm}} = 0,6 \text{ ml}$$

Lampiran 4. Pengukuran Standar boraks

1. Data Absorban Standar Merkuri

Sampel	Konsentrasi ($\mu\text{g/L}$)	Absorbansi
Standar 1	5	0,442
Standar 2	10	0,548
Standar 3	20	0,765
Standar 4	30	1,036

2. Kurva Baku



Lampiran 5. Penetapan persamaan regresi (y)

$$y = a + bx$$

No.	x	y	x ²	y ²	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
4.	30	1,036	900	1,073296	31,08
Σ	65	2,791	1425	2,154189	54,07

1. Koefisien Relasi (r²)

$$\begin{aligned}
 r &= \frac{n\Sigma xy - \Sigma x \Sigma y}{\sqrt{[(n\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2] \cdot [(n\Sigma y^2) - (\Sigma y)^2]}} \\
 &= \frac{(4 \cdot 54,07) - (65)(2,791)}{\sqrt{[(4 \cdot 1425) - (65)^2] \cdot [(4 \cdot 2,154189) - (2,791)^2]}} \\
 &= \frac{216,28 - 181,415}{\sqrt{[5700 - 4225] \cdot [8,616756 - 7,789681]}} \\
 &= \frac{34,865}{\sqrt{[1475] \cdot [0,827075]}} \\
 &= \frac{34,865}{\sqrt{[1219,935625]}} \\
 &= \frac{34,865}{34,92757686} \\
 &= 0,998208382
 \end{aligned}$$

2. Koefisien Regresi (b)

$$\begin{aligned} b &= \frac{n\Sigma xy - \Sigma x \Sigma y}{(n\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2} \\ &= \frac{(4.54,07) - (65)(2,791)}{(4.1425) - (65)^2} \\ &= \frac{216,28 - 181,415}{5700 - 4225} \\ &= \frac{34,865}{1475} \\ &= 0,023637288 \end{aligned}$$

3. Titik potong (a)

$$\begin{aligned} a &= \frac{\Sigma y - b\Sigma x}{n} \\ &= \frac{(2,791) - (0,023637288.65)}{4} \\ &= \frac{2,791 - 1,53642372}{4} \\ &= \frac{1,25457628}{4} \\ &= 0,31364407 \end{aligned}$$

Jadi persamaan regresi y adalah $y = 0,02363x + 0,31364$

Lampiran 6. Penetapan LOD dan LOQ

$$y = 0,02363x + 0,31364$$

No	x	y	yi	y-yi	(y-yi) ²
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
4.	30	1,036	1,0216	0,0144	0,00020736
Σ	65	2,7766	2,7884	0,0026	0,00074244

1. Perhitungan Simpangan Baku

$$\begin{aligned} S_{y/x} &= \sqrt{\frac{\Sigma(y-y_i)^2}{n-2}} \\ &= \sqrt{\frac{0,00074244}{4-2}} \\ &= \sqrt{\frac{0,00074244}{2}} \\ &= \sqrt{0,00037122} \\ &= 0,01926707 \end{aligned}$$

2. Perhitungan Batas Deteksi atau LOD

$$\begin{aligned} \text{LOD} &= \frac{3 \text{ SB}}{\text{Slope}} \\ &= \frac{(3)(0,01926707)}{0,023637288} \\ &= \frac{0,05780121}{0,023637288} \\ &= 2,441663625 \text{ ppm} \end{aligned}$$

3. Perhitungan Batas Kuantitasi atau LOQ

$$\begin{aligned} \text{LOQ} &= \frac{10 \text{ SB}}{\text{Slope}} \\ &= \frac{(10)(0,01926707)}{0,023637288} \\ &= \frac{0,1926707}{0,023637288} \\ &= 8,138878751 \text{ ppm} \end{aligned}$$



Lampiran 7. Data Absorban Sampel Boraks

Sampel	Absorban
A1	0,670
A2	0,670
A3	0,672
B1	2,988
B2	2,985
B3	1,988
C1	2,191
C2	2,191
C3	2,193
D1	1,692
D2	1,689
D3	1,689
E1	2,084
E2	2,084
E3	2,084

Lampiran 8. Penetapan Kadar Boraks pada Sampel Bakso

1. Bakso kode A

a. Bakso A1

Berat sampel yang ditimbang = 5 g

Absorbansi (y) = 0,670

$$\text{Persamaan Regresi } y = 0,0236x + 0,3136$$

$$0,670 = 0,0236x + 0,3136$$

$$0,670 - 0,3136 = 0,0236x$$

$$0,3564 = 0,0236x$$

$$x = \frac{0,3564}{0,0236}$$

$$x = 15,10 \mu\text{g/L}$$

$$\text{Konsentrasi bakso} = 15,10 \mu\text{g/L}$$

A1

$$\text{Kadar Boraks } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/mL}) \times \text{volume (mL)} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{Berat sampel (g)}}$$

$$= \frac{0,0151 \times 10 \times 1}{5}$$

$$= \frac{0,151}{5}$$

$$= 0,0302 \mu\text{g/g}$$

$$= 30,2 \mu\text{g/kg}$$

b. Bakso A2

Berat sampel yang ditimbang = 5 g

Absorbansi (y) = 0,670

$$\text{Persamaan Regresi } y = 0,0236x + 0,3136$$

$$0,670 = 0,0236x + 0,3136$$

$$0,670 - 0,3136 = 0,0236x$$

$$0,3564 = 0,0236x$$

$$x = \frac{0,3564}{0,0236}$$

$$x = 15,10 \mu\text{g/L}$$

$$\text{Konsentrasi bakso} = 15,10 \mu\text{g/L}$$

A1

$$\text{Kadar Boraks } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/mL}) \times \text{volume (mL)} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{Berat sampel (g)}}$$

$$= \frac{0,0151 \times 10 \times 1}{5}$$

$$= \frac{0,151}{5}$$

$$= 0,0302 \mu\text{g/g}$$

$$= 30,2 \mu\text{g/kg}$$

c. Bakso A3

Berat sampel yang ditimbang = 5 g

Absorbansi (y) = 0,672

$$\text{Persamaan Regresi } y = 0,0236x + 0,3136$$

$$0,672 = 0,0236x + 0,3136$$

$$0,672 - 0,3136 = 0,0236x$$

$$0,3584 = 0,0236x$$

$$x = \frac{0,3584}{0,0236}$$

$$x = 15,18 \mu\text{g/L}$$

$$\text{Konsentrasi Bakso} = 15,18 \mu\text{g/L}$$

A3

$$\text{Kadar Boraks } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/mL}) \times \text{volume (mL)} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{Berat sampel (g)}}$$

$$= \frac{0,01518 \times 10 \times 1}{5}$$

$$= \frac{0,1518}{5}$$

$$= 0,03036 \mu\text{g/g}$$

$$= 30,36 \mu\text{g/g}$$

2. Bakso kode B

a. Bakso B1

Berat sampel yang ditimbang = 5 g

Absorbansi (y) = 2,988

$$\text{Persamaan Regresi } y = 0,0236x + 0,3136$$

$$2,988 = 0,0236x + 0,3136$$

$$2,988 - 0,3136 = 0,0236x$$

$$2,6844 = 0,0236x$$

$$x = \frac{2,6844}{0,0236}$$

$$x = 113,74 \mu\text{g/L}$$

$$\text{Konsentrasi Bakso} = 113,74 \mu\text{g/L}$$

B1

$$\text{Kadar Boraks } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/mL}) \times \text{volume (mL)} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{Berat sampel (g)}}$$

$$= \frac{0,11374 \times 10 \times 1}{5}$$

$$= \frac{1,1374}{5}$$

$$= 0,22748 \mu\text{g/g}$$

$$= 227,48 \mu\text{g/kg}$$

b. Bakso B2

Berat sampel yang ditimbang = 5 g

Absorbansi (y) = 2,985

$$\text{Persamaan Regresi } y = 0,0236x + 0,3136$$

$$2,985 = 0,0236x + 0,3136$$

$$2,985 - 0,3136 = 0,0236x$$

$$2,6714 = 0,0236x$$

$$x = \frac{2,6714}{0,0236}$$

$$x = 113,19 \mu\text{g/L}$$

$$\text{Konsentrasi Bakso} = 113,19 \mu\text{g/L}$$

B2

$$\text{Kadar Boraks } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/mL}) \times \text{volume (mL)} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{Berat sampel (g)}}$$

$$= \frac{0,11319 \times 10 \times 1}{5}$$

$$= \frac{1,1319}{5}$$

$$= 0,22638 \mu\text{g/g}$$

$$= 226,38 \mu\text{g/kg}$$

c. Bakso B3

Berat sampel yang ditimbang = 5 g

Absorbansi (y) = 2,988

$$\text{Persamaan Regresi } y = 0,0236x + 0,3136$$

$$2,988 = 0,0236x + 0,3136$$

$$2,988 - 0,3136 = 0,0236x$$

$$2,6844 = 0,0236x$$

$$x = \frac{2,6844}{0,0236}$$

$$x = 113,74 \mu\text{g/L}$$

$$\text{Konsentrasi Bakso} = 113,74 \mu\text{g/L}$$

B1

$$\text{Kadar Boraks } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/mL}) \times \text{volume (mL)} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{Berat sampel (g)}}$$

$$= \frac{0,11374 \times 10 \times 1}{5}$$

$$= \frac{1,1374}{5}$$

$$= 0,22748 \mu\text{g/g}$$

$$= 227,48 \mu\text{g/kg}$$

3. Bakso kode C

a. Bakso C1

Berat sampel yang ditimbang = 5 g

Absorbansi (y) = 2,191

$$\text{Persamaan Regresi } y = 0,0236x + 0,3136$$

$$2,191 = 0,0236x + 0,3136$$

$$2,191 - 0,3136 = 0,0236x$$

$$1,8774 = 0,0236x$$

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

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

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

C1

$$\text{Kadar Boraks } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/mL}) \times \text{volume (mL)} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{Berat sampel (g)}}$$

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

$$= \frac{0,7955}{5}$$

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

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

b. Bakso C2

Berat sampel yang ditimbang = 5 g

Absorbansi (y) = 2,191

$$\text{Persamaan Regresi } y = 0,0236x + 0,3136$$

$$2,191 = 0,0236x + 0,3136$$

$$2,191 - 0,3136 = 0,0236x$$

$$1,8774 = 0,0236x$$

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

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

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

C1

$$\text{Kadar Boraks } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/mL}) \times \text{volume (mL)} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{Berat sampel (g)}}$$

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

$$= \frac{0,7955}{5}$$

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

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

c. Bakso C3

Berat sampel yang ditimbang = 5g

Absorbansi (y) = 2,193

$$\text{Persamaan Regresi } y = 0,0236x + 0,3136$$

$$2,193 = 0,0236x + 0,3136$$

$$2,193 - 0,3136 = 0,0236x$$

$$1,8794 = 0,0236x$$

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

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

$$\text{Konsentrasi Bakso C3} = 79,63 \mu\text{g/L}$$

$$\text{Kadar Boraks } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/mL}) \times \text{volume (mL)} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{Berat sampel (g)}}$$

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

$$= \frac{0,7963}{5}$$

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

$$= 159,26 \mu\text{g/kg}$$

4. Bakso kode D

a. Bakso D1

Berat sampel yang ditimbang = 5g

Absorbansi (y) = 1,692

$$\text{Persamaan Regresi } y = 0,0236x + 0,3136$$

$$1,692 = 0,0236x + 0,3136$$

$$1,692 - 0,3136 = 0,0236x$$

$$1,3784 = 0,0236x$$

$$x = \frac{1,3784}{0,0236}$$

$$x = 58,40 \mu\text{g/L}$$

$$\text{Konsentrasi Bakso D1} = 58,40 \mu\text{g/L}$$

$$\text{Kadar Boraks } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/mL}) \times \text{volume (mL)} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{Berat sampel (g)}}$$

$$= \frac{0,0584 \times 10 \times 1}{5}$$

$$= \frac{0,584}{5}$$

$$= 0,1168 \mu\text{g/g}$$

$$= 116,8 \mu\text{g/kg}$$

b. Bakso D2

Berat sampel yang ditimbang = 5g

Absorbansi (y) = 1,689

$$\text{Persamaan Regresi } y = 0,0236x + 0,3136$$

$$1,689 = 0,0236x + 0,3136$$

$$1,689 - 0,3136 = 0,0236x$$

$$1,3754 = 0,0236x$$

$$x = \frac{1,3754}{0,0236}$$

$$x = 58,27 \mu\text{g/L}$$

$$\text{Konsentrasi Bakso D2} = 58,27 \mu\text{g/L}$$

$$\text{Kadar Boraks } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/mL}) \times \text{volume (mL)} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{Berat sampel (g)}}$$

$$= \frac{0,05827 \times 10 \times 1}{5}$$

$$= \frac{0,5827}{5}$$

$$= 0,11654 \mu\text{g/g}$$

$$= 116,54 \mu\text{g/kg}$$

c. Bakso D3

Berat sampel yang ditimbang = 5g

Absorbansi (y) = 1,689

$$\text{Persamaan Regresi } y = 0,0236x + 0,3136$$

$$1,689 = 0,0236x + 0,3136$$

$$1,689 - 0,3136 = 0,0236x$$

$$1,3754 = 0,0236x$$

$$x = \frac{1,3754}{0,0236}$$

$$x = 58,27 \mu\text{g/L}$$

$$\text{Konsentrasi Bakso D2} = 58,27 \mu\text{g/L}$$

$$\text{Kadar Boraks } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/mL}) \times \text{volume (mL)} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{Berat sampel (g)}}$$

$$= \frac{0,05827 \times 10 \times 1}{5}$$

$$= \frac{0,5827}{5}$$

$$= 0,11654 \mu\text{g/g}$$

$$= 116,54 \mu\text{g/kg}$$

5. Bakso kode E

a. Bakso E1

Berat sampel yang ditimbang = 5g

Absorbansi (y) = 2,084

$$\text{Persamaan Regresi } y = 0,0236x + 0,3136$$

$$2,084 = 0,0236x + 0,3136$$

$$2,084 - 0,3136 = 0,0236x$$

$$1,7704 = 0,0236x$$

$$x = \frac{1,7704}{0,0236}$$

$$x = 75,01 \mu\text{g/L}$$

$$\text{Konsentrasi Bakso E1} = 75,01 \mu\text{g/L}$$

$$\text{Kadar Merkuri } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/mL}) \times \text{volume (mL)} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{Berat sampel (g)}}$$

$$= \frac{0,07501 \times 10 \times 1}{5}$$

$$= \frac{0,7501}{5}$$

$$= 0,15002 \mu\text{g/g}$$

$$= 150,02 \mu\text{g/kg}$$

b. Bakso E2

Berat sampel yang ditimbang = 5g

Absorbansi (y) = 2,084

$$\text{Persamaan Regresi } y = 0,0236x + 0,3136$$

$$2,084 = 0,0236x + 0,3136$$

$$2,084 - 0,3136 = 0,0236x$$

$$1,7704 = 0,0236x$$

$$x = \frac{1,7704}{0,0236}$$

$$x = 75,01 \mu\text{g/L}$$

$$\begin{aligned}
\text{Konsentrasi Bakso E1} &= 75,01 \mu\text{g/L} \\
\text{Kadar Merkuri } (\mu\text{g/g}) &= \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/mL}) \times \text{volume (mL)} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{Berat sampel (g)}} \\
&= \frac{0,07501 \times 10 \times 1}{5} \\
&= \frac{0,7501}{5} \\
&= 0,15002 \mu\text{g/g} \\
&= 150,02 \mu\text{g/kg}
\end{aligned}$$

c. Bakso E3

Berat sampel yang ditimbang = 5g

Absorbansi (y) = 2,0,84

$$\begin{aligned}
\text{Persamaan Regresi y} &= 0,0236x + 0,3136 \\
2,084 &= 0,0236x + 0,3136 \\
2,084 - 0,3136 &= 0,0236x \\
1,7704 &= 0,0236x \\
x &= \frac{1,7704}{0,0236} \\
x &= 75,01 \mu\text{g/L} \\
\text{Konsentrasi Bakso E1} &= 75,01 \mu\text{g/L} \\
\text{Kadar Merkuri } (\mu\text{g/g}) &= \frac{\text{Konsentrasi } (\mu\text{g/mL}) \times \text{volume (mL)} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{Berat sampel (g)}} \\
&= \frac{0,07501 \times 10 \times 1}{5} \\
&= \frac{0,7501}{5} \\
&= 0,15002 \mu\text{g/g} \\
&= 150,02 \mu\text{g/kg}
\end{aligned}$$

Lampiran 9. Tabel Analisis Kadar Boraks Pada Bakso

1. Hasil Analisis Kadar Boraks Sampel Bakso Kode A

Sampel	Berat Sampel (g)	Absorbansi (A)	Konsentrasi ($\mu\text{g/L}$)	Kadar ($\mu\text{g/g}$)
A1	5g	0,670	15,10	30,2
A2	5g	0,670	15,10	30,2
A3	5g	0,672	15,18	30,36
Rata-rata				30,25

2. Hasil Analisis Kadar Boraks Sampel Bakso Kode B

Sampel	Berat Sampel (g)	Absorbansi (A)	Konsentrasi ($\mu\text{g/L}$)	Kadar ($\mu\text{g/g}$)
B1	5g	2,988	113,74	227,48
B2	5g	2,985	113,19	227,38
B3	5g	2,988	113,74	227,48
Rata-rata				227,11

3. Hasil Analisis Kadar Boraks Sampel Bakso Kode C

Sampel	Berat Sampel (g)	Absorbansi (A)	Konsentrasi ($\mu\text{g/L}$)	Kadar ($\mu\text{g/g}$)
C1	5g	2,191	79,55	159,1
C2	5g	2,191	79,55	159,1
C3	5g	2,193	79,63	159,26
Rata-rata				159,15

4. Hasil Analisis Kadar Boraks Sampel Bakso Kode D

Sampel	Berat Sampel (g)	Absorbansi (A)	Konsentrasi ($\mu\text{g/L}$)	Kadar ($\mu\text{g/g}$)
D1	5g	1,692	58,46	116,8
D2	5g	1,689	58,27	116,54
D3	5g	1,689	58,27	116,54
Rata-rata				116,62

5. Hasil Analisis Kadar Boraks Sampel Bakso Kode E

Sampel	Berat Sampel (g)	Absorbansi (A)	Konsentrasi ($\mu\text{g/L}$)	Kadar ($\mu\text{g/g}$)
E1	5g	2,084	75,01	150,02
E2	5g	2,084	75,01	150,02
E3	5g	2,084	75,01	150,02
Rata-rata				150,02

Lampiran 10. Sampel yang digunakan dalam analisis boraks



Gambar 10. 1 Sampel Bakso



Lampiran 11. Pembuatan Larutan



Gambar 11. 1 Larutan NaOH 10%



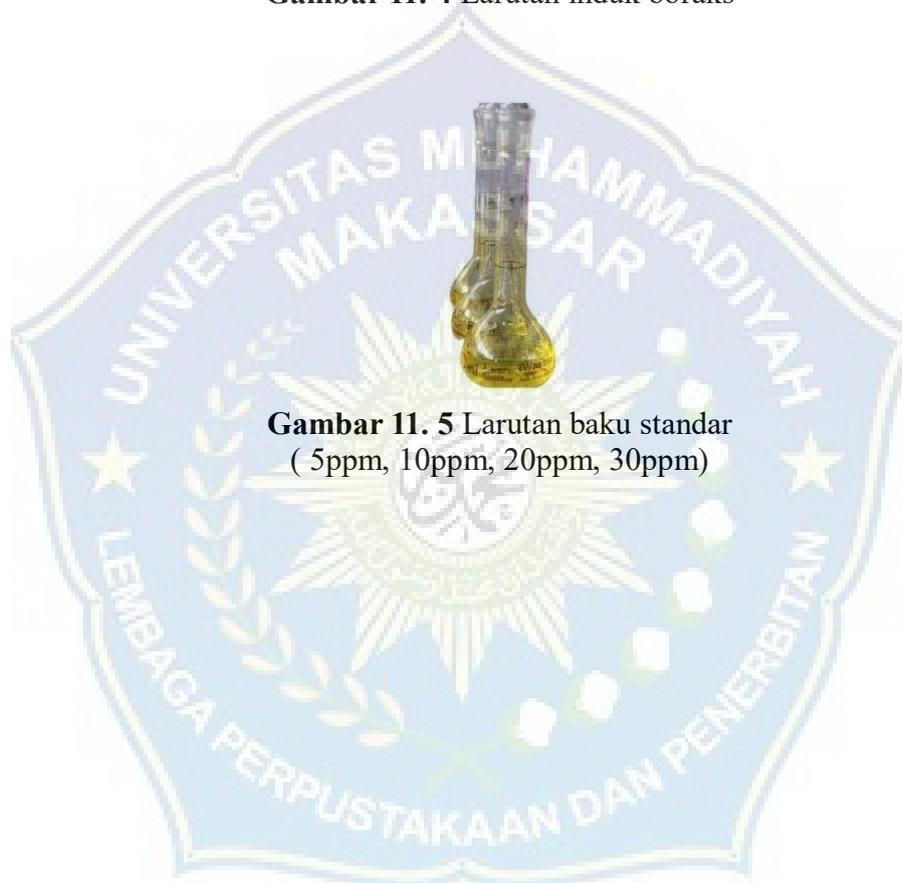
Gambar 11. 2 Larutan kurkumin 0,125%



Gambar 11. 3 Larutan asam asetat : asam sulfat



Gambar 11. 4 Larutan induk boraks



Gambar 11. 5 Larutan baku standar
(5ppm, 10ppm, 20ppm, 30ppm)

Lampiran 12. Uji Kualitatif Test Kit Boraks



Gambar 12. 1 Penyiapan test kit yang digunakan



Gambar 12. 2 Penimbangan sampel



Gambar 12. 3 Sampel dimasukkan ke dalam cawan



Gambar 12. 4 Penambahan reagen test kit



Gambar 12. 5 Celup kertas uji



Gambar 12. 6 Proses pengeringan kertas uji



Gambar 12. 7 Hasil uji pengujian test kit

Lampiran 13. Uji Kualitatif Metode Nyala Api



Gambar 13. 1 Penimbangan sampel



Gambar 13. 2 Dipotong kecil dan dihaluskan



Gambar 13. 3 Ditambahkan asam sulfat dan metanol



Gambar 13. 4 Pengujian nyala api

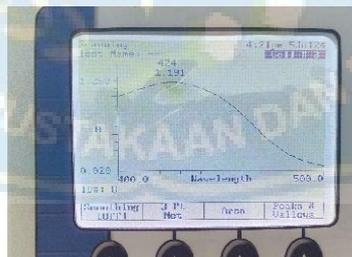
Lampiran 14. Uji Kuantitatif Boraks Pada Sampel



Gambar 14. 1 Alat Spektrofotometri Uv-Vis



Gambar 14. 2 Pengujian Sampel dengan Instrumen 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**

Alamat: Lt.3 KEPK Jl. Sultan Alauddin No. 259, E-mail: ethics@med.unismuh.ac.id, Makassar, Sulawesi Selatan

REKOMENDASI PERSETUJUAN ETIK
Nomor : 538/UM.PKE/VII/46/2024

Tanggal: 24 Juli 2024

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

No Protokol	20240737900	Nama Sponsor	-
Peneliti Utama	Recha Ramadhani Putri		
Judul Peneliti	Analisis Boraks Pada Bakso yang Beredar di Sekitar Lapangan Syekh Yusuf Kabupaten Gowa dengan Menggunakan Metode Spektro UV-Vis		
No Versi Protokol	1	Tanggal Versi	11 Juli 2024
No Versi PSP	1	Tanggal Versi	11 Juli 2024
Tempat Penelitian	Lapangan Syekh Yusuf Kabupaten Gowa		
Jenis Review	<input type="checkbox"/> Exempted <input checked="" type="checkbox"/> Expedited <input type="checkbox"/> Fullboard	Masa Berlaku	24 Juli 2024
		Sampai Tanggal	24 Juli 2025
Ketua Komisi Etik Penelitian FKIK Unismuh Makassar	Nama : dr. Muh. Ihsan Kitta, M.Kes.,Sp.OT(K)	Tanda tangan:	 24 Juli 2024
Sekretaris Komisi Etik Penelitian FKIK Unismuh Makassar	Nama : Juliani Ibrahim, M.Sc,Ph.D	Tanda tangan:	 24 Juli 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

Lampiran 16. Surat Persetujuan Penelitian

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEDOKTERAN & ILMU KESEHATAN
PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
Alamat: Jl. Sultan Alauddin No. 259 Tlp. 0411-840 199, 866 972 Fax. 0411 - 840 211 Makassar, Sulawesi Selatan

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

Makassar, 29 Syawal 1445 H
08 Mei 2024 M

Nomor : 037/05/A.6-VIII/VI/45/2024
Lampiran : 1 (Satu) Rangkap Proposal
Perihal : Persetujuan Penggunaan Fasilitas Laboratorium

Kepada Yth.
Bapak/Ibu Penanggung Jawab Laboratorium
Kimia Farmasi
Laboratorium I FKIK
Penelitian
Di,-
Tempat

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.
Dengan Hormat,

Berdasarkan surat dari Ketua LP3M Unismuh Makassar Nomor : 4113/05/C.4-VIII/VI/1445/2024 tanggal 25 April 2024, tentang izin pelaksanaan penelitian mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama	Recha Ramadhani Putri
NIM	105131111720
Prodi	S1 Farmasi
Fakultas/Universitas	FKIK / Unismuh
Judul	Analisis Boraks Pada Bakso Yang Beredar Di Sekitar Lapangan Syech Yusuf Kabupaten Gowa Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis.
Pembimbing	1. Syafruddin, S.Si., M.Kes. 2. apt. Sri Widyastuti, S.Si., M.Si.
Waktu Pelaksanaan	30 April 2024 s/d 30 Juni 2024

Berdasarkan surat tersebut diatas, kami memberikan izin kepada mahasiswa tersebut untuk menggunakan fasilitas laboratorium dalam melaksanakan penelitian pada laboratorium yang diusulkan. Untuk itu bersama dengan surat ini kami sampaikan kepada seluruh Penanggung Jawab Laboratorium agar memfasilitasi dan membina mahasiswa tersebut 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.

Mengetahui
Ketua Prodi Kimia Farmasi,


apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes.
NBM : 364547

Kepala Laboratorium,
Prodi S1 Farmasi,


Syafruddin, S.Si., M.Kes.
NIDN : 0901047801

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) 866972,881593, Fax.(0411) 865588

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

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

Nama : Recha Ramadhani Putri
Nim : 105131111720
Program Studi : Farmasi

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	10 %	10 %
2	Bab 2	21 %	25 %
3	Bab 3	6 %	10 %
4	Bab 4	2 %	10 %
5	Bab 5	4 %	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, 23 Agustus 2024
Mengetahui,
Kepala UPT- Perpustakaan dan Penerbitan,


Nursihan S. Ram, M.I.P.
064591

Jl. Sultan Alauddin no 259 makassar 90222
Telepon (0411)866972,881 593,fax (0411)865 588
Website: www.library.unismuh.ac.id
E-mail : perpustakaan@unismuh.ac.id

BAB I Recha Ramadhani Putri - 105131111720

ORIGINALITY REPORT

10%

SIMILARITY INDEX

9%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	adoc.pub Internet Source	2%
2	id.scribd.com Internet Source	2%
3	digilib.unisayogya.ac.id Internet Source	2%
4	Fadinsi Prima Putra, Aep Kusnawan, Yuliani Yulianai. "Strategi Pemasaran Produk UMKM Melalui Sertifikasi Halal MUI", Tadbir: Jurnal Manajemen Dakwah, 2021 Publication	1%
5	jurnal.ar-raniry.ac.id Internet Source	1%
6	text-id.123dok.com Internet Source	1%
7	eprints.poltekkesjogja.ac.id Internet Source	1%



BAB II Recha Ramadhani Putri - 105131111720

ORIGINALITY REPORT

21 % **19** % **5** % %
SIMILARITY INDEX INTERNET SOURCES PUBLICATIONS STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	docplayer.info Internet Source	3%
2	qdoc.tips Internet Source	3%
3	repository.umnaw.ac.id Internet Source	2%
4	ojs.stikespanritahusada.ac.id Internet Source	2%
5	www.jogloabang.com Internet Source	1%
6	text-id.123dok.com Internet Source	1%
7	fatah-skater.blogspot.com Internet Source	1%
8	eprints.umm.ac.id Internet Source	1%
9	koranpalpos.sumeks.co Internet Source	1%



'BAB III Recha Ramadhani Putri - 105131111720

ORIGINALITY REPORT

6%

SIMILARITY INDEX

6%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

docobook.com

Internet Source



6%



Exclude quotes

Exclude matches

Exclude bibliography



BAB IV Recha Ramadhani Putri - 105131111720

ORIGINALITY REPORT

2%

SIMILARITY INDEX

2%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

docplayer.info

Internet Source

1%

2

text-id.123dok.com

Internet Source

1%

3

id.123dok.com

Internet Source

1%

Exclude quotes Off

Exclude bibliography Off

Exclude matches Off



BAB V Recha Ramadhani Putri - 105131111720

ORIGINALITY REPORT

4%

SIMILARITY INDEX

4%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

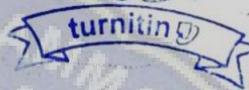
PRIMARY SOURCES

1

zh.scribd.com

Internet Source

4%



Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off

