

**ANALISIS BORAKS PADA BAKSO DAGING *FROZEN*
FOOD YANG DIJUAL DI PASAR MODERN DAN
PASAR TRADISIONAL KOTA PALEMBANG
MENGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI**



SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar

Sarjana Kedokteran (S.Ked)

Oleh:

LUTFIAH HAFIDZAH

NIM 702019019

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS BORAKS PADA BAKSO DAGING *FROZEN*
FOOD YANG DIJUAL DI PASAR MODERN DAN
PASAR TRADISIONAL KOTA PALEMBANG
MENGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI**

Dipersiapkan dan disusun oleh

Lutfiah Hafidzah

NIM: 702019019

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran (S.Ked)

Pada tanggal 19 Januari 2023

Mengesahkan



dr. Siti Rohani, M.Biomed
Pembimbing Pertama



dr. Vina Pramayastri
Pembimbing Kedua

**Dekan,
Fakultas Kedokteran**



dr. Hj. Yanti Rosita, M.Kes
NBM/NIDN. 1079954/0204076701

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Dengan ini Saya menerangkan bahwa:

1. Skripsi Saya, skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Muhammadiyah Palembang, maupun Perguruan Tinggi lainnya.
2. Skripsi ini murni gagasan, rumusan dan penelitian Saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Dalam Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima sanksi akademik atau sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang, 19 Januari 2023

Yang membuat pernyataan



(Lutfiah Hafidzah)

NIM. 702019019

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Dengan Penyerahan naskah artikel dan *softcopy* berjudul: Analisis Boraks Pada Bakso Daging *Frozen Food* Yang Dijual Di Pasar Modern dan Pasar Tradisional Kota Palembang Menggunakan Spektrofotometri. Kepada Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang (FK-UM Palembang), Saya:

Nama : Lutfiah Hafidzah
NIM : 702019019
Program Studi : Kedokteran
Fakultas : Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang
Jenis Karya Ilmiah : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, setuju memberikan pengalihan Hak Cipta dan Publikasi Bebas Royalti atas Karya Ilmiah, Naskah, dan *softcopy* di atas kepada FK-UM Palembang. Dengan hak tersebut, FK-UMP berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, dalam bentuk pangkalan data (*database*), medistribusikan, menampilkan, mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis, tanpa perlu meminta izin dari Saya, dan Saya memberikan wewenang kepada pihak FK-UMP untuk menentukan salah satu Pembimbing sebagai Penulis Utama dalam Publikasi. Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam Karya Ilmiah ini menjadi tanggungjawab Saya pribadi.

Demikian pernyataan ini, Saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Palembang
Pada tanggal : 19 Januari 2023
Yang menyetujui,



(Lutfiah Hafidzah)
NIM. 702019019

ABSTRAK

Nama : Lutfiah Hafidzah
Program Studi : Pendidikan Kedokteran
Judul : Analisis Boraks Pada Bakso Daging *Frozen Food* Yang Dijual Di Pasar Modern dan Pasar Tradisional Kota Palembang Menggunakan Spektrofotometri

Bakso merupakan salah satu makanan hasil produk olahan daging yang sangat diminati oleh seluruh lapisan masyarakat. Seiring dengan perkembangan zaman dan perubahan trend konsumsi masyarakat, saat ini bakso beralih menjadi makanan beku (*frozen food*) yang simple dan praktis untuk di masak kapan saja. Sebagai olahan daging yang beku, pembuatan bakso *frozen food* sering kali ditambahkan Bahan Tambahan Pangan (BTP) untuk mempertahankan kualitas makanan seperti pengawet, pengenyal, dan pewarna. Boraks adalah zat kimia berbahaya yang sering ditambahkan kedalam makanan sebagai pengenyal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan membandingkan bakso *frozen food* yang dijual di pasar modern dan pasar tradisional di Kota Palembang yang mengandung boraks berdasarkan uji fisik dan menganalisis kadar boraks menggunakan alat spektrofotometri UV-Vis. Dalam penelitian ini panjang gelombang maksimum yang di dapatkan untuk mengukur absorbansi pada 10 sampel yang telah di preparasi adalah 423,50 nm. Penentuan kurva larutan standar boraks yang telah dibuat dengan berbagai konsentrasi yaitu 5 ppm, 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm di dapatkan persamaan linear $y = 0,0352x + 0,2047$ dengan koefisien kolerasi (r) yaitu 0,9631. Kadar boraks yang terkandung dalam bakso *frozen food* yang menjadi sampel penelitian yaitu sampel A sejumlah 13,322 $\mu\text{g/ml}$, sampel B sejumlah 9,392 $\mu\text{g/ml}$, sampel C sejumlah 12,688 $\mu\text{g/ml}$, sampel D sejumlah 23,379 $\mu\text{g/ml}$, sampel E sejumlah 29,127 $\mu\text{g/ml}$, sampel F sejumlah 24,821 $\mu\text{g/ml}$, sampel G sejumlah 17,583 $\mu\text{g/ml}$, sampel H sejumlah 15,595 $\mu\text{g/ml}$, sampel I sejumlah 26,665 $\mu\text{g/ml}$, sampel J sejumlah 12,460 $\mu\text{g/ml}$. Berdasarkan uji fisik, karakteristik bakso *frozen food* yang mengandung boraks memiliki warna yang lebih cerah, bau yang tidak alami, sangat kenyal, dan tekstur yang keras sulit dihancurkan. Kesimpulannya pada sepuluh sampel bakso *frozen food* yang diuji semuanya mengandung boraks dengan kadar yang bervariasi.

Kata Kunci: Bakso, *Frozen food*, Boraks, Spektrofotometri UV-Vis

ABSTRACT

Name : Lutfiah Hafidzah
Study Program : Medical Education
Title : Analysis of the Use of Borax in Frozen Food Meatballs Sold in Modern Markets and Traditional Markets in Palembang City Using Spectrophotometry

Meatballs are one of the processed meat products that are in great demand by all levels of society. Along with the times and changes in public consumption trends, currently meatballs are turning into frozen food which more simple and practical for cooking anytime. As processed frozen meat, making frozen food meatballs are often added with food additives (BTP) to maintain food quality such as preservatives, thickeners, and dyes. Borax is a dangerous chemical that is often added to food as a thickening agent. This study aims to determine and compare frozen food meatballs sold in modern markets and traditional markets in Palembang City which contain borax based on physical tests and to analyze borax levels using UV-Vis spectrophotometry. In this study, the maximum wavelength obtained to measure the absorbance of the 10 samples that have been prepared is 423,50 nm. Determination of the standard borax solution curve that has been made with various concentrations were 5 ppm, 10 ppm, 20 ppm, and 30 ppm. The obtained linear equation $y = 0,0352x + 0,2047$ with coefficient correlation (r) 0,9631. The levels of borax contained in the frozen food meatballs as the research samples were sample A contained 13,322 $\mu\text{g/ml}$, sample B contained 9,392 $\mu\text{g/ml}$, sample C contained 12,688 $\mu\text{g/ml}$, sample D contained 23,379 $\mu\text{g/ml}$, sample E contained 29,127 $\mu\text{g/ml}$, sample F was 24,821 $\mu\text{g/ml}$, sample G was 17,583 $\mu\text{g/ml}$, sample H was 15,595 $\mu\text{g/ml}$, the sample I was 26,665 $\mu\text{g/ml}$, sample J was 12,460 $\mu\text{g/ml}$. Based on physical tests, the characteristics of frozen food meatballs containing borax showed a brighter color, an unnatural smell, very chewy, and hard texture that is difficult to destroy. In conclusion, the ten samples of frozen food meatballs tested all contained borax with varying levels.

Keywords: Meatballs, Frozen food, Borax, UV-Vis Spectrophotometry

KATA PENGANTAR DAN UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi tentang “**Analisis Boraks Pada Bakso Daging Frozen Food Yang Dijual Di Pasar Modern dan Pasar Tradisional Kota Palembang Menggunakan Spektrofotometri**”. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang.

Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya serta memberikan kesejukan iman;
2. dr. Siti Rohani, M.Biomed selaku dosen pembimbing I saya yang telah mencurahkan segenap tenaga, pikiran, waktu untuk membimbing saya hingga menyelesaikan penyusunan skripsi ini;
3. dr. Vina Pramayastri selaku dosen pembimbing II saya yang telah mencurahkan segenap tenaga, pikiran, waktu untuk membimbing saya hingga menyelesaikan penyusunan skripsi ini;
4. dr. Hj. Yanti Rosita, M.Kes selaku dosen penguji seminar proposal dan seminar skripsi;
5. Ibu Dra. Rini Yana dan Ibu Fatmawati, S.Si., M.Si selaku laboran dan investigator yang membantu penelitian di Laboratorium Biokimia dan Kimia Medik Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya;
6. Dekan dan staff Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang;
7. Orang tua saya Ayahanda Ali Helmi, Amd.Kep., S.K.M dan Ibunda Mulyani, Am.Keb, adik saya Abiy Abqary, dan Orang yang selalu mendampingi saya Daniel Pratama, S.Kom, serta keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan

8. Sahabat saya (*MamaeMedic'19, TheSecret, dan Terserah Group*) dan teman-teman *Cardios'19* yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, saya berdoa semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan kedokteran. Semoga kita selalu dalam lindungan Allah SWT. Aamiin.

Palembang, 19 Januari 2023

Lutfiah Hafidzah

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR DAN UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR BAGAN.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SINGKATAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.3.1. Tujuan Umum.....	5
1.3.2. Tujuan Khusus	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1. Manfaat Teoritis.....	5
1.4.2. Manfaat Praktis	6
1.5. Keaslian Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1. Pangan	9
2.1.1. Definisi Pangan.....	9
2.1.2. Klasifikasi Pangan	10
2.1.3. Keamanan Pangan	10
2.1.4. Mutu Pangan.....	13

2.2. Bahan Tambahan Pangan	15
2.2.1. Pengertian Bahan Tambahan Pangan	15
2.2.2. Manfaat Bahan Tambahan Pangan	16
2.2.3. Bahan Tambahan Pangan yang Diizinkan	17
2.2.4. Bahan Tambahan Pangan yang Tidak Diizinkan.....	22
2.3. Boraks.....	24
2.3.1. Sifat Fisiko-kimiawi Boraks	24
2.3.2. Penggunaan Boraks	25
2.3.3. Penyalahgunaan Boraks.....	26
2.3.4. Toksisitas Boraks.....	27
2.4. <i>Frozen Food</i>	29
2.4.1. Pengertian <i>Frozen Food</i>	29
2.4.2. Jenis Produk <i>Frozen Food</i>	30
2.4.3. Bakso Daging <i>Frozen Food</i>	32
2.5. Spektrofotometri.....	34
2.5.1. Jenis - Jenis Spektrofotometri.....	34
2.5.2. Pengertian Spektrofotometri UV-Vis	35
2.5.3. Tipe-tipe Spektrofotometri UV-Vis.....	38
2.6. Kerangka Teori	40
BAB III METODE PENELITIAN	41
3.1. Jenis Penelitian	41
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian	41
3.2.1. Waktu Penelitian.....	41
3.2.2. Tempat Penelitian	41
3.3. Populasi dan Sampel.....	41
3.3.1. Populasi Target	41
3.3.2. Populasi Terjangkau	42
3.3.3. Sampel dan Besar Sampel	42
3.3.4. Kriteria Inklusi dan Eksklusi	42
3.4. Variabel Penelitian	43
3.5. Definisi Operasional	43
3.6. Cara Pengumpulan Data	44
3.6.1. Alat dan Bahan	44
3.6.2. Langkah Kerja	45
3.7. Cara Pengolahan dan Analisis Data.....	48

3.7.1. Cara Pengolahan Data.....	48
3.7.2. Analisis Data.....	49
3.8. Alur Penelitian	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	51
4.1. Hasil Penelitian.....	51
4.1.1. Analisis Kualitatif.....	51
4.1.2. Uji Kuantitatif.....	54
4.2. Pembahasan	58
4.3. Keterbatasan Penelitian	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	64
5.1. Kesimpulan.....	64
5.2. Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN.....	71
BIODATA RINGKAS	90

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Keaslian Penelitian.....	6
Tabel 2.1. Daftar Bahan Tambahan Pangan Berbahaya	22
Tabel 3.1. Definisi Operasional	44
Tabel 4.1. Hasil Uji Fisik	51
Tabel 4.2. Hasil Uji Spektrofotometri Sampel Bakso <i>Frozen Food</i>	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur Kimia Boraks (Natrium Tetraborat).....	23
Gambar 2.2. Produk <i>Frozen Food</i>	28
Gambar 2.3. Bakso <i>Frozen Food</i> Kemasan	31
Gambar 2.4. Bakso <i>Frozen Food</i> Eceran/kiloan.....	32
Gambar 2.5. Spektrofotometri UV-Vis	35
Gambar 2.6. Konsep Spektrofotometri UV-Vis <i>Single Beam</i>	37
Gambar 2.7. Konsep Spektrofotometri UV-Vis <i>Double Beam</i>	38
Gambar 4.1. Kurva Panjang Gelombang Maksimum Boraks.....	53
Gambar 4.2. Kurva Kalibrasi Larutan Standar Boraks	54
Gambar 4.3. Diagram Rata-rata Kadar Boraks Dalam Sampel	56
Gambar 4.4. Grafik Persentase Kadar Boraks Dalam Sampel.....	56

DAFTAR BAGAN

Bagan 2.1. Kerangka Teori	37
Bagan 3.1. Alur Penelitian	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Analisis Data	70
Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian	78
Lampiran 3. Surat Izin Penelitian.....	82
Lampiran 4. Surat Keterangan Penelitian di Laboratorium Kimia Medik Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya	84
Lampiran 5. <i>Ethical Clearance</i>	85
Lampiran 6. Kartu Aktivitas Bimbingan Proposal Penelitian.....	86
Lampiran 7. Kartu Aktivitas Bimbingan Skripsi	87
Lampiran 8. Turnitin (Cek Plagiarisasi).....	88
Lampiran 9. Biodata Ringkas.....	89

DAFTAR SINGKATAN

BHA	: Butyled Hydroxyanisol
BPOM	: Badan Pengawasan Obat dan Makanan
BTP	: Bahan Tambahan Pangan
BUMN	: Badan Usaha Milik Negara
BUMD	: Badan Usaha Milik Daerah
DINKES	: Dinas Kesehatan
KBBI	: Kamus Besar Bahasa Indonesia
FSH	: Follicle Stimulating Hormone
KEMENKES	: Kementrian Kesehatan
LH	: Lutenizing Hormone
NaOH	: Natrium Hidroksida
PE	: Polyethylene
PA	: Polyamide
UV-Vis	: Ultraviolet – Visible

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Menurut KBBI bakso merupakan sejenis makanan yang berasal dari Cina yaitu berupa makanan yang terbuat dari daging, ikan, dan udang yang dicincang dan dicampur menggunakan tepung terigu dan putih telur, kemudian dibentuk bulat-bulat (Suharso, 2017). Bakso adalah salah satu makanan yang paling banyak diminati masyarakat disemua lapisan, mulai dari anak-anak, remaja dan orang dewasa. Tingginya daya konsumsi masyarakat terhadap makanan bakso dilatarbelakangi oleh berbagai faktor seperti harga yang murah, variasi bakso, rasa yang khas dan enak, serta mengandung nilai gizi (Saputrayadi, 2019).

Di era modern saat ini makanan praktis dan instan menjadi pilihan utama bagi sebagian besar masyarakat. Para pengelola bakso tradisional yang memproduksi bakso dengan skala industri rumah tangga kemudian berinovasi memproduksi dalam skala besar dan dikomersilkan secara massal yang dikemas dalam bentuk kemasan vakum dan dipasarkan dalam bentuk makanan beku (*frozen food*) di swalayan atau supermarket maupun pasar tradisional. Produk pangan beku (*frozen food*) merupakan olahan pangan siap saji yang disimpan dalam suhu rendah sehingga dapat bertahan lama (Santoso, 2018). Bakso merupakan produk makanan olahan daging yang memiliki pH kurang lebih 6-7 serta mengandung kadar air hingga 80%. Dalam keadaan tersebut, mikroorganisme seperti bakteri dan jamur dapat berkembang biak dengan mudah sehingga masa simpan bakso hanya berkisar 12-24 jam saat berada pada suhu ruangan (25-30°C) sehingga untuk mempertahankan kualitas bakso, produsen menambahkan produk pengawet dan membuat bakso dalam bentuk *frozen food* (Kayaputri, 2017).

Meskipun dinilai sangat praktis, tetapi produk olahan *frozen food* kebanyakan menggunakan Bahan Tambah Pangan (BTP) yaitu suatu bahan yang membantu mempertahankan ketahanan kualitas makanan. Tidak

semua bahan tambahan pangan aman bagi makanan, bahkan ada bahan tambahan yang seharusnya tidak boleh ditambahkan untuk olahan makanan karena dapat mempengaruhi kesehatan. Contoh bahan tambahan pangan yang berbahaya adalah boraks. Boraks memiliki nama ilmiah *sodium tetraborate decahydrate* dengan rumus kimia $(\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O})$ merupakan turunan senyawa kimia dari logam Boron (B) yang bersifat basa dan dalam tekanan serta suhu normal dapat bersifat stabil. Penggunaan normalnya dalam kegiatan sehari-hari boraks digunakan sebagai bahan pembuat detergen, bakterisida, pestisida, zat pembersih dan antiseptik (Tarigan, 2021). Larangan penggunaan boraks pada bahan pangan tercantum dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 33 Tahun 2012 tentang Bahan Tambahan Pangan. Berdasarkan landasan hukum tersebut, diketahui bahwa boraks merupakan senyawa yang dilarang untuk ditambahkan kedalam pangan sedikit apapun karena dapat berbahaya bagi kesehatan.

Efek toksisitas akibat konsumsi boraks yang terus-menerus dalam dosis yang tidak terkontrol dapat menimbulkan manifestasi klinis seperti anoreksia, hipotensi, anemia, disorientasi, kerontokan rambut, gastroenteritis, mual muntah, sesak nafas, nyeri epigastrium, melena, hematemesis dan cephalgia (Misbah, 2018). Komplikasi yang dapat ditimbulkan dari toksisitas kronik penggunaan boraks meliputi gagal nafas, keganasan atau kanker, gagal ginjal, koma dan kematian jika masuk kedalam saluran cerna sekitar 5-10 g/kg berat badan (Suseno, 2019).

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Sari (2021) yang melakukan analisis kualitatif dengan larutan BaCl_2 yang menunjukkan hasil 5 dari 10 sampel yang diperiksa positif boraks dan dibuktikan dengan analisis kuantitatif dengan spektrofotometer UV-Vis pada kelima sampel tersebut dan ditemukan kadar boraks tertinggi dengan kadar 3,88390 $\mu\text{g/ml}$. Penelitian lain yang dilakukan oleh Gustini (2021) yang melakukan pengujian secara kualitatif dengan kertas turmeric dan analisis kuantitatif menggunakan spektrofotometer UV-Vis ditemukan satu sampel penelitian yaitu kode Ft3 terbukti mengandung boraks. Konsentrasi boraks pada sampel

yang di peroleh adalah 11,76 ug/mL sehingga kadar boraks pada sampel Ft3 sebesar 0,058%.

Dalam memilih produk makanan, kemasan menjadi pertimbangan utama karena pada kemasan yang baik akan tercantum informasi mengenai produk tersebut, seperti komposisi, industri yang memproduksi, tanggal produksi dan kadaluarsa, serta nomor BPOM (Santoso, 2018). Hasil pemeriksaan yang dilakukan BPOM RI Tahun 2013 dengan menguji 24.906 sampel makanan dan didapatkan hasil 3.442 (13,82%) sampel mengandung bahan berbahaya sebanyak 221 sampel mengandung boraks, 304 sampel *Rhodamin-B*, 115 sampel formalin, 9 sampel *methanyl yellow*, dan 6 sampel mengandung auramine. Pada tahun 2017 didapatkan data bahwa 34 BB/BPOM melaporkan 53 insiden keracunan pangan sehingga disebut kejadian luar biasa (KLB) yang terjadi di seluruh Indonesia. Dari kejadian tersebut dicurigai bahwa penyebabnya adalah konsumsi makanan yang tidak layak konsumsi baik dari segi higienisasi dan standarisasi bahan tambahan pangan yang digunakan seperti penambahan borak, formalin maupun *rhodamine-B* pada bahan makanan sehingga menimbulkan efek toksisitas bagi siapa yang mengonsumsinya (Berliana, 2021).

Pasar tradisional merupakan pasar yang dibangun dan dikelola pemerintah, swasta, BUMN maupun BUMD dengan tempat seperti toko, kios, los, atau tenda yang ditempati oleh pedagang kecil, skala usaha dan modal yang kecil pula dengan pembelian yang terjadi melalui proses tawar menawar. Sementara pasar modern merupakan pasar yang dibangun oleh pemerintah, swasta, atau koperasi dalam bentuk mall, supermarket, minimarket, *department store*, dan *shopping center* dimana pengelolaannya dilaksanakan secara modern dan mengutamakan pelayanan kenyamanan berbelanja dengan manajemen berada di satu tangan, bermodal relatif kuat, dan dilengkapi dengan label harga yang pasti. Perbedaan antara pasar tradisional dan pasar modern adalah suatu hal yang sangat terlihat jelas dari berbagai aspeknya seperti perbedaan proses jual beli, variasi barang yang diperjualbelikan, tata letak, kebersihan, kenyamanan, dan pasokan barang yang akan dijual. Di pasar Modern jenis barang yang dijual mempunyai

kualitas yang relatif lebih terjamin karena melalui penyeleksian terlebih dahulu secara ketat sehingga barang yang rijek/tidak memenuhi persyaratan klasifikasi akan ditolak. Berbeda halnya dengan pasokan bahan pangan di pasar tradisional yang proses seleksinya kurang ketat bahkan setiap produsen maupun distributor dapat menjual barangnya di pasar tradisional contohnya berbagai jenis bahan makanan termasuk bahan makanan yang tidak berlabel (Sadino, 2014).

Berdasarkan hasil survey di Kota Palembang banyak sekali produk bakso daging *frozen food* yang beredar di pasar tradisional dan pasar modern. Saat ini masih dapat ditemukan produk-produk *frozen food* yang tidak bermerek dan belum memiliki izin edar dari BPOM yang beredar di pasaran. Hal tersebut dapat memicu keraguan bagi konsumen akan keamanan makanan tersebut. Produk yang belum mengantongi izin dari BPOM dikhawatirkan mengandung beberapa Bahan Tambahan Pangan (BTP) berbahaya seperti boraks. Pada penelitian ini pasar modern yang akan digunakan sebagai tempat pengambilan sampel adalah mall dan pasar modern seperti *hypermarket* dan *supermarket* yang menjual lebih banyak bahan pangan serta terdapat macam-macam produk *frozen food* yang tersedia.

Untuk mengetahui adanya kandungan boraks dapat dilakukan beberapa uji kualitatif diantaranya adalah menggunakan kertas turmeric atau kunyit, uji nyala api, uji pengendapan menggunakan AgNO_3 , spektrometer FT-IR dan spektrofotometer UV-Vis. Dengan pemaparan teori dan permasalahan yang ditemukan, maka penulis tertarik untuk meneliti analisis kandungan boraks pada bakso *frozen food* yang beredar di Kota Palembang dengan alat spektrofotometer UV-Vis yang bertujuan untuk menganalisis kandungan boraks dalam bakso daging *frozen food* menggunakan spektrofotometri guna menjamin keamanan dan mutu produk makanan kemasan yang beredar dimasyarakat. Dengan menggunakan alat Spektrofotometer UV-Vis peneliti dapat mengetahui kadar boraks yang terkandung dengan melihat absorbansi pada sampel bakso dengan panjang gelombang tertentu (Suhartati, 2017).

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimana analisis boraks pada bakso daging *frozen food* yang dijual di pasar modern dan pasar tradisional kota Palembang menggunakan spektrofotometri UV-Vis?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kandungan boraks pada bakso daging *frozen food* yang dijual di pasar modern dan pasar tradisional Kota Palembang menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Analisis kandungan boraks pada bakso daging *frozen food* yang dijual di pasar modern dan pasar tradisional Kota Palembang menggunakan spektrofotometri UV-Vis.
2. Analisis perbedaan karakteristik bakso daging *frozen food* yang mengandung boraks dan tidak mengandung boraks.
3. Analisis dan membandingkan perbedaan hasil dari sampel bakso *frozen food* di pasar modern dan pasar tradisional.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Teoritis

1. Menjadikan penelitian ini sebagai bukti ilmiah atau rujukan dari pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi kedokteran di biokimia medik dan bidang kesehatan pangan.
2. Menerapkan ilmu pengetahuan dan dapat menambah wawasan penulis dalam hal teknologi kedokteran khususnya teknologi spektrofotometri untuk menganalisis adanya kandungan boraks.

1.4.2. Manfaat Praktis

1. Merupakan salah satu upaya untuk memantau penggunaan bahan tambahan pangan berbahaya seperti boraks serta memberikan evaluasi terhadap instansi terkait.
2. Menyajikan informasi dan pengetahuan mengenai karakteristik dari bakso daging *frozen food* yang mengandung boraks.
3. Menyajikan informasi tentang bahaya penggunaan boraks pada makanan agar masyarakat dapat lebih waspada dan lebih berhati-hati dalam memilih jenis bakso *frozen food* untuk dikonsumsi.

1.5. Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil
Sari, I. P., Yanti, F. A., Saefullah, D. I., & Yunianto, B. T. (2021).	<i>Identification of borax in meatballs at Ciroyom Market, Bandung City, Indonesia.</i>	Analisis kualitatif dengan larutan BaCl ₂ dan analisis kuantitatif dengan spektrofotometer Uv-Vis.	Berdasarkan penelitian kualitatif dari 10 sampel yang diujikan terdapat 5 sampel (1, 4, 7, 9, 10) yang teridentifikasi mengandung boraks (positif). Kemudian sampel yang positif boraks dilakukan uji kuantitatif dengan menggunakan alat spektrofotometri UV-Vis pada kelima sampel tersebut dan ditemukan adanya sampel yang mengandung kadar boraks tertinggi pada sampel 10 yaitu mengandung 3,88390 µg/ml.

Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil
Gustini, S., Yulianis, Y., & Sutrisno, D. (2021).	Analisis Boraks pada Jajanan Bakso di Kota Jambi.	Penelitian ekperimental secara <i>purposive sampling</i> .	Berdasarkan dari 53 sampel yang dianalisis secara kualitatif dengan kertas turmerik dan analisis kuantitatif menggunakan spektrofotometer UV-Vis ditemukan satu sampel (Kode Ft3) yang mengandung boraks. Konsentrasi boraks pada sampel yang di peroleh adalah 11,76 ug/mL sehingga ditetapkan kadar boraks sebesar 0,058%.
Suseno, D. (2019).	Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Kandungan Boraks Pada Bakso Menggunakan Kertas Turmerik, FT – IR Spektrometer dan Spektrofotometer UV -Vis.	Penelitian Deskriptif Analisis kualitatif menggunakan kertas turmerik, FT – IR spektrometer dan Analisis kuantitatif spektrofotometer Uv -Vis dengan metode <i>simple random sampling</i> .	Pada pengujian boraks secara kualitatif menggunakan kertas turmerik tidak terdapat kandungan boraks dari semua 12 sampel yang ada. Pada uji kuantitatif menggunakan alat spektrofotometri UV-Vis didapatkan hasil 9 dari 12 sampel mengandung boraks dengan kadar masing-masing sampel berbeda. Konsentrasi tertinggi yaitu pada sampel B1 dengan kadar boraks sebanyak 2414.375 µg/mL.

Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil
Masdianto, M., Nurdiani, C. U., & Iqbal, A. (2020).	Perbandingan Kadar Boraks Pada Bakso Tusuk Sebelum Dibakar Dan Sesudah Dibakar Yang Dijual Di Kramat Jati Jakarta Timur.	Uji kualitatif dengan menggunakan uji nyala api dan kurkumin serta uji kuantitatif dengan metode spektrofotometri	Hasil uji nyala api dan uji kurkumin pada penelitian ini didapatkan 4 sampel positif dari 10 sampel. Kemudian dilakukan uji kuantitatif menggunakan spektrofotometri dan di dapatkan hasil dari keempat sampel positif yang diperiksa, konsentrasi kandungan boraks tertinggi dengan kadar 1,94 ppm, dan konsentrasi kandungan boraks terendah dengan kadar 0,54 ppm. Berdasarkan uji kuantitatif juga dapat disimpulkan bahwa rata-rata konsentrasi boraks pada bakso yang belum dibakar lebih tinggi jika dibandingkan dengan bakso yang telah dibakar.
Seran, M. N., Sio, S., & Kia, K. W. (2021).	Deteksi Kandungan Formalin dan Boraks pada Bakso Daging yang dijual Di Kota Kefamenanu.	Analisis kualitatif dengan larutan kurkumin dan analisis kuantitatif menggunakan spektrofotometer dengan metode <i>purposive sampling</i> .	Hasil uji boraks pada 20 sampel bakso daging menunjukkan hasil yang negatif, artinya semua sampel yang diujikan tidak mengandung boraks sehingga aman untuk dikonsumsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinugroho, N., Intarniati NR, I. N., & Santoso, S. 2013. Pengaruh pemberian boraks dosis bertingkat terhadap perubahan gambaran makroskopis dan mikroskopis hepar selama 28 hari (studi pada tikus wistar). *Jurnal media Medika Muda*.
- Angraini, N., & Yanti, F. 2021. Penggunaan Spektrofotometer Uv-Vis Untuk Analisis Nutrien Fosfat Pada Sedimen Dalam Rangka Pengembangan Modul Praktikum Oseanografi Kimia. *Jurnal Penelitian Sains*, 23(2), 78-83.
- Aseptianova, A., Afriansyah, D., & Astriani, M. 2017. Penyuluhan Bahan Makanan yang Mengandung Boraks di Kelurahan Kebun Bunga Kota Palembang. *Batoboh: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 2(1), 56-65.
- Badan Ketahanan Pangan Kementerian, I. 2020. *Buletin Harga Pangan Indonesia*. Jakarta: Badan Ketahanan Pangan Kementerian Indonesia.
- Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2012. *Pedoman Informasi dan Pembacaan Standar Bahan Tambahan Pangan untuk Industri Pangan Siap Saji dan Industri Rumah Tangga Pangan*. Jakarta: BPOM RI.
- Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia. Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia No. 11 Tahun 2019 Tentang Bahan Tambahan Pangan
- Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2021. *Pedoman Cara Pengolahan dan Penanganan Olahan Beku Yang Baik*. Jakarta: BPOM RI
- Berliana, A., Abidin, J., Salsabila, N., Maulidia, N. S., Adiyaksa, R., & Siahaan, V. F. 2021. Penggunaan Bahan Tambahan Makanan Berbahaya Boraks dan Formalin Dalam Makanan Jajanan. *Jurnal Sanitasi Lingkungan*, 1(2), 64-71.
- Buyang, Y., & Pasaribu, Y. P. 2016. Uji Kandungan Boraks Pada Bakso Sapi yang Beredar Di Pasar Tradisional Kabupaten Merauke. *Magistra: Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, 3(2), 134-141.

- Cahyadi, W. 2012. *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan Edisi 2 Cetakan III*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Damat, D., Pratiwi, Y. S., Prastyowati, I., Hidayati, M. N., Antika, R. B., Shoukat, N., & Ahmed, K. 2020. The effect of borax as a food additive on energy metabolism. *Annals of Tropical Medicine and Health*, 23(8).
- Departemen Kesehatan R.I. 1988. Peraturan Menteri Kesehatan R.I. No. 722/Menkes/Per/IX/1988, Tentang Bahan Tambahan Makanan.
- Faridah, A., & Ainy, T. N. 2021. Bahan Tambahan Pangan Pada Pengolahan Mie Basah Di Kecamatan Sitiung Kabupaten Dharmasraya. *Jurnal Pendidikan dan Keluarga*, 13(01), 14-18.
- Gustini, S., Yulianis, Y., & Sutrisno, D. 2021. Analisis Boraks pada Jajanan Bakso di Kota Jambi. *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 8(2), 156-161.
- Karimuna, E. R. A. S. R., & Tina, L. 2016. Skrining dan Studi Epidemiologi Penggunaan Boraks pada Tahu Putih yang Dijual di Pasar Tradisional Se-kota Kendari Tahun 2016. *Jurnal FKM Haluoleo*.
- Kayaputri, I. L. 2017. Strategi Penggunaan Pengawet Alami Ekstrak Kulit Biji Kakao Pada Baso Produksi UKM Cipluk Kel. Setiamanah, Kec. Cimahi Tengah Kota Cimahi. *Dharmakarya: Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat*, 6(2).
- Kemenkes RI. 2014. *Farmakope Indonesia (Edisi V)*. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan.
- Kristiandi, K., Mahmuda, D., Yunita, N. F., & Maryono, M. 2022. Pendampingan Pembuatan Dan Pengemasan Frozen Food Pada Ibu Rumah Tangga. *To Maega: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 216-222.
- Lestari, T. R. P. 2020. Keamanan pangan sebagai salah satu upaya perlindungan hak masyarakat sebagai konsumen. *Aspirasi: Jurnal Masalah-masalah Sosial*, 11(1), 57-72.

- Lukman, A. S., & Kusnandar, F. 2015. Keamanan pangan untuk semua. *Jurnal Mutu Pangan: Indonesian Journal of Food Quality*, 2(2), 152-156.
- Mahardhika, Y., & Nurdian, Y. 2022. Resureksi Pangan Olahan Beku Produk Unggulan Walikukun Ngawi. *Jurnal Abditani*, 5(1), 38-44.
- Masdianto, M., Nurdiani, C. U., & Iqbal, A. 2020. Perbandingan Kadar Boraks Pada Bakso Tusuk Sebelum Dibakar Dan Sesudah Dibakar Yang Dijual Di Kramat Jati Jakarta Timur. *Anakes: Jurnal Ilmiah Analisis Kesehatan*, 6(2), 161-168.
- Menkes RI. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 033 Tahun 2012 Tentang Bahan Tambahan Pangan. Jakarta: Kemenkes RI;2012.
- Misbah, S. R., Darmayani, S., & Nasir, N. 2018. Analisis kandungan boraks pada bakso yang dijual di anduonohu kota kendari sulawesi tenggara. *Jurnal Kesehatan Manarang*, 3(2), 81-85.
- Muthawali, D. I. 2019. Penetapan Kadar Biuret Dalam Pupuk Urea Prill Dengan Metode Spektrofotometri. *Saintek ITM*, 31(2).
- Peraturan Pemerintah. 2019. Peraturan Pemerintah No.86 Tahun 2019 Tentang Keamanan Pangan.
- Pudjirahaju, A. 2018. *Pengawasan Mutu Pangan*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Purwanto, H., Kurnia, Y. F., & Purwati, E. 2017. Microbiological Quality and Safety of Meatball Sold in Payakumbuh City, West Sumatra, Indonesia. *International Journal of Nutrition and Food Engineering*, 11(4), 337-341.
- Rahayu, A., Yulidasari, F., & Putri, A.O. 2019. *Buku Ajar Ekologi Pangan Dan Gizi*. Yogyakarta: CV Mine.
- Rahman, K.R.D., Arumsari, A., Herawati, D. 2016. *Pengembangan Metode Preparasi Sampel Siomay dalam Analisis Natrium Tetraborat*. Prosiding Farmasi.pp 293-299.

- Rosa, Y., Arsyad, K. H. M., & Marwoto, J. 2016. Pengaruh Boraks Terhadap Motilitas Dan Integritas Membran Sperma Mencit (*Mus Musculus*). *Jurnal Pembelajaran Biologi: Kajian Biologi dan Pembelajarannya*, 3(2), 116-128.
- Sadino, J. A. S., & Syahbana, J. A. 2014. Pasar Tradisional Versus Pasar Modern di Daerah Perkotaan (Studi Kasus: Kecamatan Gondokusuman Kota Yogyakarta). *J. Pembang. Wil. Kota*, 10, 205-17.
- Santoso, I., Mustaniroh, S. A., & Pranowo, D. 2018. Keakraban produk dan minat beli frozen food: peran pengetahuan produk, kemasan, dan lingkungan sosial. *Jurnal Ilmu Keluarga & Konsumen*, 11(2), 133-144.
- Saputrayadi, A., Asmawati, A., Marianah, M., & Suwati, S. 2019. Analisis Kandungan Boraks dan Formalin Pada Beberapa Pedagang Bakso di Kota Mataram. *Jurnal Agrotek Ummat*, 5(2), 107-116.
- Sari, I. P., Yanti, F. A., Saefullah, D. I., & Yuniyanto, B. T. 2021. Identification of borax in meatballs at Ciroyom Market, Bandung City, Indonesia: Bahasa Indonesia. *Journal of Sustainability Science and Technology*, 1(1), 44-51.
- Seran, M. N., Sio, S., & Kia, K. W. 2021. Deteksi Kandungan Formalin dan Boraks pada Bakso Daging yang dijual Di Kota Kefamenanu. *JAS*, 6(3), 52-55.
- Sucipta, I. N., Suriasih, K., & Kencana, P. K. D. 2017. *Pengemasan pangan kajian pengemasan yang aman, nyaman, efektif dan efisien*. Denpasar: Udayana University Press.
- Suharso dan Retnoningsih, A. 2017. Kamus Besar Bahasa Indonesia edisi lux. Semarang: Widya Karya.
- Suhartati, T. 2017. *Dasar-Dasar Spektrofotometri UV-Vis dan Spektrometri Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*. Lampung: AURA Publishing.
- Sujarwo, S., Latif, R. V. N., & Priharwanti, A. 2020. Kajian Kandungan Bahan Tambahan Pangan Berbahaya 2018–2019 Se-Kota Pekalongan dan Implementasi Perda Kota Pekalongan Nomor 07 Tahun 2013. *Jurnal Litbang Kota Pekalongan*, 18(2).

- Sukiman, M., Irawan, C., Utami, A., Putri, I. D., Suhartini, S., Ramadhanti, A., & Dewanta, A. 2022. Pelatihan Pembuatan *Frozen Food* (Bakso Sapi dan Bakso Ikan) sebagai Usaha Rumahan Penggerak Roda Perekonomian Keluarga dimasa Pandemi di Desa Cibadak Kecamatan Ciampea Kabupaten Bogor. *Jurnal Pengabdian Masyarakat AKA*, 2(1), 14-18.
- Suseno, D. 2019. Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Kandungan Boraks Pada Bakso Menggunakan Kertas Turmerik, FT-IR Spektrometer dan Spektrofotometer UV-Vis. *Indonesia Journal of Halal*, 2(1), 1.
- Tarigan, S. W. 2021. *Kemampuan Kurkumin Mendeteksi Boraks*. Publish Buku Unpri Press. ISBN: 978-623-7911-20-3, 1(1).
- Wahyudi, J. 2017. Mengenali Bahan Tambahan Pangan Berbahaya: Ulasan. *Jurnal Litbang: Media Informasi Penelitian, Pengembangan Dan IPTEK*, 13(1), 3-12.
- Zumreoglu-Karan, B., & Kose, D. A. 2015. Boric Acid: A Simple Molecule of Physiologic, Therapeutic and Prebiotic Significance. *Pure and Applied Chemistry*, 87(2), 155-162.