

Debi_Angraini_Teknologi_Labor atorium_Medis_KTI_060- 1751863738376

by Turnitin Checker

Submission date: 07-Jul-2025 01:50PM (UTC+0900)

Submission ID: 2710732482

File name: Angraini_Teknologi_Laboratorium_Medis_KTI_060-1751863738376.pdf (2.52M)

Word count: 12592

Character count: 79815

KARYA TULIS ILMIAH

⁶
EFEKTIVITAS EKSTRAK BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea L.*)
SEBAGAI INDIKATOR DALAM DETEKSI BORAKS
PADA BAKSO



DEBI ANGRAINI

³⁸
KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MAKASSAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM STUDI DIPLOMA III
2025

KARYA TULIS ILMIAH

**EFEKTIVITAS ⁶ EKSTRAK BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea L.*)
SEBAGAI INDIKATOR DALAM DETEKSI BORAKS
PADA BAKSO**

DEBI ANGRAINI
PO.71.3.203.22.1.060

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MAKASSAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM STUDI DIPLOMA III
2025**

⁶
**EFEKTIVITAS EKSTRAK BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea L.*)
SEBAGAI INDIKATOR DALAM DETEKSI BORAKS
PADA BAKSO**

¹
KARYA TULIS ILMIAH

Untuk memperoleh gelar
Ahli Madya Kesehatan (A.Md.Kes)
Program Studi Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar

Oleh

DEBI ANGRAINI
NIM. **PO.71.3.203.22.1.060**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MAKASSAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM STUDI DIPLOMA III
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN

¹ Karya Tulis Ilmiah dengan judul :

EFEKTIVITAS EKSTRAK BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea L.*) SEBAGAI INDIKATOR DALAM DETEKSI BORAKS PADA BAKSO

⁹ Telah disetujui untuk diseminarkan/diujikan oleh Tim Penguji
Pada Hari Jumat, Tanggal 20 Juni 2025

Pembimbing I



Nuradi, S.Si., M.Kes
NIP. 19671001 198303 1 002

Pembimbing II



Hasnawati, S.Si., M.Kes
NIP. 19760807 199603 2 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kemenkes Makassar



Rahman, S.Si., M.Si
NIP. 19641231 198603 1 032

LEMBAR PENGESAHAN

**EFEKTIVITAS EKSTRAK BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea L.*)
SEBAGAI INDIKATOR DALAM DETEKSI BORAKS
PADA BAKSO**

Karya Tulis Ilmiah ini Telah diuji dan disetujui Oleh Tim Penguji
Pada Hari Rabu, Tanggal 25 Juni 2025

Pembimbing I



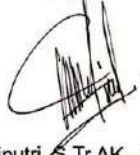
Nuradi, S.Si., M.Kes
NIP. 19671001 198303 1 002

Pembimbing II



Hasnawati, S.Si., M.Kes
NIP. 19760807 199603 2 001

Penguji



Cut Indriputri, S.Tr.AK., M.Imun
NIP. 19950124 202404 2 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kemenkes Makassar



Rahman, S.Si., M.Si.
NIP. 19641231 198603 1 032

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji Syukur atas kehadiran Allah SWT. atas limpahan Rahmat dan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah (KTI) dengan judul "Efektivitas Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) sebagai Indikator dalam Deteksi Boraks pada Bakso" sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Kesehatan (A.Md.Kes.) pada Program Studi Diploma III Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar.

Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, suri teladan sepanjang masa, yang telah membimbing umat manusia dari zaman kegelapan menuju peradaban yang terang benderang dengan cahaya ilmu pengetahuan dan keimanan.

Terselesaikannya karya tulis ilmiah ini tidak lepas dari bantuan, doa, motivasi dan arahan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin berterima kasih kepada kedua orang special dan sangat berjasa dalam hidup saya, orang tuaku tercinta. Ibunda **Farida** dan Ayahanda **Andar**, sosok luar biasa yang menjadi alasan terbesar penulis untuk terus melangkah dan tidak menyerah. Terima kasih atas cinta tanpa syarat, doa yang tak pernah putus, serta segala bentuk pengorbanan yang tak terhitung dan tak tergantikan. Setiap pencapaian ini tak lepas dari kekuatan doa dan dukungan yang senantiasa menyertai setiap langkah penulis. Semoga Allah SWT.

senantiasa memberikan kesehatan, kebahagiaan, dan umur yang Panjang kepada Ibu dan Ayah.

Penghargaan dan ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya penulis hanturkan kepada :

1. Bapak **Dr. Drs. Rusli, Apt. Sp.FRS.** selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Makassar.
2. Bapak **Rahman, S.Si., M.Si.** selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar.
3. Bapak **Zulfian Armah, S.Si., M.Si** selaku Sekretaris Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
4. Bapak **Nurdin, S.Si., M.Kes.** selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknologi Laboratorium Medis.
5. Bapak **Nuradi, S.Si., M.Kes.** selaku pembimbing pertama, Ibu **Hasnawati, M.Si., Kes.** selaku pembimbing kedua dan pembimbing akademik, Ibu **Mawar, S.Si., M.Si.,** selaku pembimbing laboratorium yang telah dengan sabar membimbing, memberikan arahan, dan masukan berharga selama proses penelitian, dan Ibu **Cut Indriputri, S.Tr.AK., M.Imun.** selaku penguji atas saran dan arahan yang membangun.
6. Bapak **Mukhlis, A.Md.AK** yang telah memberikan arahan, masukan teknis, serta motivasi yang membantu dalam pelaksanaan penelitian di laboratorium.
7. Saudari saya **Eva Andriana, S.ST., Evi Andika, A.Md., Keb.,** dan **Febi**

Andara, terima kasih atas doa, dukungan, dan semangat yang selalu menguatkan penulis dan selalu ada menjadi sumber kekuatan dan ketenangan penulis.

8. Sahabat saya **Elya Emilia, Lindasari, Inda Maulida, Nursyahirah, Andi Tryfamanda, Ananda Dwi Lestari,** dan **Andi Rahmadana,** terima kasih atas kebersamaan, canda tawa, dukungan moral dan emosional yang mereka berikan menjadi bagian penting dari proses pembelajaran penulis selama masa perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir.
9. Teman-teman terbaik saya **Zahratuany Jamaluddin, Novi Desriana, Pratiwi Purnama Ashary, Riska Padliah, Galachya, Fitra** yang telah menjadi tempat berbagi kebahagiaan dan keluh kesah dari awal proses perkuliahan hingga tahap penyusunan tugas akhir ini dan juga ucapan terima kasih kepada **Afifa Afra Tashary** yang telah banyak membantu dan memberi arahan selama proses penelitian hingga penyusunan karya tulis ilmiah ini.
10. Teman-teman **Trombofilia**, terkhusus kepada **Tribescopein B**, yang telah kebersamaan dan saling mendukung dalam proses perkuliahan. Kelas ini telah menjadi wadah yang menyenangkan untuk belajar, berkembang, serta menghadapi setiap tantangan dengan semangat kolektif yang luar biasa.
11. Kepada **sang roda dua kesayangan** yang telah menemani setiap langkah perjalanan, sejak masa putih abu-abu hingga menapaki dunia

perkuliahan. Meskipun tak bersuara dan tak bernyawa, keberadaannya telah menjadi bagian penting dari cerita perjuangan ini.

12. Terakhir, penulis ingin menyampaikan rasa syukur dan terima kasih kepada diri sendiri, **Debi Angraini**, atas segala usaha dan ketekunan yang telah dilakukan sepanjang proses ini. Terima kasih telah tetap bertahan meskipun tidak selalu mudah, dan terus melangkah walau terkadang disertai keraguan. Setiap langkah yang telah dilalui adalah bagian penting dari proses belajar dan tumbuh. Semoga setiap usaha yang dilakukan senantiasa membawa kebaikan, dan semoga Allah SWT selalu memberikan kekuatan, perlindungan, serta petunjuk dalam setiap perjalanan ke depan. Aamiin.

Akhir kata, penulis berharap semoga Allah SWT memberkahi semua pihak yang telah membantu. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang kesehatan.

Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Makassar, 10 Juni 2025

Debi Angraini

ABSTRAK

Debi Angraini. "Efektivitas Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*) sebagai Indikator dalam Deteksi Boraks pada Bakso". (Dibimbing oleh Nuradi dan Hasnawati).

Deteksi bahan berbahaya dalam pangan merupakan hal penting untuk menjamin keamanan konsumsi. Salah satu bahan yang sering disalahgunakan adalah boraks, yang umum ditemukan dalam produk seperti bakso. Boraks dapat menimbulkan dampak toksik jika dikonsumsi dalam jangka panjang. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea L.*), yang mengandung antosianin, sebagai indikator alami dalam mendeteksi keberadaan boraks pada bakso. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia Poltekkes Kemenkes Makassar pada tanggal 14–23 Mei 2025 dengan menggunakan metode eksperimen laboratorium. Ekstrak bunga telang diperoleh melalui proses maserasi menggunakan etanol 96%, dan dibuat berbagai konsentrasi (50%, 25%, 10%, dan 5%). Pemeriksaan dilakukan terhadap larutan boraks 1% dan sampel yang telah ditambahkan boraks dengan konsentrasi 0,25–1%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak bunga telang dapat mengalami perubahan warna dari biru menjadi hijau sebagai respon terhadap adanya boraks. Perubahan warna paling jelas terlihat pada konsentrasi ekstrak 50% dan 25%, yang mampu mendeteksi boraks hingga pada kadar 0,5%. Hal ini mengindikasikan bahwa ekstrak bunga telang efektif digunakan sebagai indikator kualitatif yang sederhana dan alami dalam mendeteksi boraks pada bakso.

Kata Kunci: bakso, boraks, bunga telang

Daftar Pustaka : 2007-2025

ABSTRACT

Debi Angraini. **"Effectiveness of Butterfly Pea Flower (*Clitoria ternatea* L.) Extract as an Indicator for Borax Detection in Meatballs".**
(Supervised by Nuradi and Hasnawati).

Detecting hazardous substances in food is essential to ensure consumer safety. One such substance frequently misused is borax, which is commonly found in food products like meatballs. Long-term consumption of borax can lead to toxic effects. This study aimed to evaluate the effectiveness of butterfly pea flower (*Clitoria ternatea* L.) extract, which contains anthocyanins, as a natural indicator for detecting borax in meatballs. The research was conducted at the Chemistry Laboratory of Poltekkes Kemenkes Makassar from May 14 to 23, 2025, using an experimental laboratory method. The extract was obtained through maceration using 96% ethanol and prepared in various concentrations (50%, 25%, 10%, and 5%). The extract was tested on 1% borax solution and meatball samples with borax concentrations ranging from 0.25% to 1%. The results showed that the butterfly pea extract changed color from blue to green in the presence of borax. The most distinct color change was observed at the 50% and 25% concentration, which was able to detect borax up to a 0.5% level. These findings suggest that butterfly pea flower extract can be effectively used as a simple, natural qualitative indicator for borax detection in meatballs.

Keywords: meatballs, borax, butterfly pea flower

References : 2007-2025

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK.....	x
ABSTRACT.....	xi
² 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. Tinjauan Umum Tentang Bahan Tambahan Pangan (BTP)	7
B. Tinjauan Umum Tentang Zat Pengawet.....	12
C. Tinjauan Umum Tentang Boraks	14
D. Tinjauan Umum Tentang Bakso.....	22
E. Tinjauan Umum Tentang Bunga Telang (<i>Clitoria ternatea L.</i>).....	26
F. Kerangka Konsep.....	38

17	BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	41
	A. Jenis Penelitian	41
	B. Lokasi dan Waktu Penelitian	41
	C. Populasi dan Sampel	41
	D. Variabel Penelitian	43
	E. Definisi Operasional	43
	F. Instrumen Penelitian	44
	G. Prosedur Penelitian	44
	H. Analisis Data	47
	I. Kerangka Operasional.....	48
	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	49
1	A. Hasil Penelitian	49
	B. Pembahasan	51
	BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	59
	A. Kesimpulan	59
	B. Saran	59
	DAFTAR PUSTAKA	61
	LAMPIRAN.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Boraks (Syailani, 2019)	15
Gambar 1. 2 Rumus Kimia Boraks (Lathifah & Andyanita, 2025)	16
Gambar 1. 3 Skema Kerangka Konsep	40
Gambar 3. 1 Skema Kerangka Operasional	48

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	49
-----------------	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kode Etik Penelitian

Lampiran 2. Surat Izin Penelitian

Lampiran 3. Hasil Penelitian

Lampiran 4. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian

Lampiran 5. Surat Keterangan Bebas Laboratorium

Lampiran 6. Surat Keterangan Bebas Pustaka

Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian

Lampiran 8. Biodata Penulis

¹⁸
BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Peraturan Pemerintah No. 86 Tahun 2019 mengartikan keamanan pangan sebagai suatu ²² kondisi serta berbagai langkah yang diperlukan untuk mencegah terjadinya kontaminasi biologis, kimia, dan benda asing lainnya yang berpotensi merugikan, mengganggu, atau membahayakan kesehatan manusia. Selain itu, aspek keamanan pangan juga harus sejalan dengan ajaran agama, kepercayaan, dan budaya masyarakat, sehingga dapat dipastikan bahwa pangan tersebut aman untuk dikonsumsi. Keamanan makanan ¹⁰² tidak hanya bergantung pada bahan-bahan utama yang membentuknya, tetapi juga pada bahan tambahan yang dapat mempengaruhi sifat dan bentuknya (Peraturan Pemerintah, 2019).

⁸ Bahan yang secara sengaja ditambahkan ke dalam makanan untuk tujuan tertentu, seperti memberikan rasa, memperpanjang masa simpan, atau memberikan warna pada makanan disebut ¹² bahan tambahan pangan. Menteri Kesehatan No. 722/Menkes/Per/IX/88 mencantumkan banyak bahan tambahan yang dilarang penggunaannya, seperti formalin, boron, rhodamin B, metanil kuning (Yuliantini & Rahmawati, 2019).

Penggunaan boraks dalam produk pangan dapat berdampak negatif pada kesehatan. Ketika boraks dikonsumsi secara terus-

menerus dalam jangka waktu yang lama, itu dapat menyebabkan toksisitas sel, yang dapat menyebabkan anoreksia, muntah, diare, penurunan berat badan, ruam kulit, anemia, serta masalah pencernaan. Selain itu, boraks juga dapat menjadi penyebab pada masalah kesehatan seperti depresi mental dan gangguan saraf. Dalam kasus yang lebih parah, paparan boraks dapat menyebabkan kerusakan pada saluran pencernaan dan organ-organ krusial seperti hati dan ginjal, serta mempengaruhi sistem pernapasan, yang pada akhirnya dapat berujung pada keracunan dan kematian mendadak (Nasution *et. al.*, 2018).

⁷⁷ Boraks merupakan zat kimia yang dilarang penggunaannya sebagai bahan tambahan dalam makanan. Namun realitanya, zat ini masih sering disalahgunakan, terutama dalam pembuatan makanan seperti bakso. Bakso sendiri merupakan salah satu kuliner favorit masyarakat karena penyajiannya yang praktis serta mudah ditemukan ⁹¹ di berbagai tempat, mulai dari pasar tradisional hingga pusat perbelanjaan modern. Selain itu, keberagaman jenis olahan dan harga yang relatif terjangkau membuat bakso menjadi pilihan makanan yang digemari oleh berbagai kalangan. Meski begitu, masih ada sejumlah produsen yang secara sengaja mencampurkan boraks ke dalam produk mereka, dengan tujuan memperpanjang masa simpan, meningkatkan tekstur, serta membuat tampilan bakso lebih menarik di mata konsumen (Suseno, 2019).

Penentuan keberadaan boraks pada makanan memerlukan

suatu indikator. Indikator yang digunakan biasanya indikator sintetis atau pun alami. Namun, indikator sintetis yang melibatkan bahan kimia cukup sulit diakses oleh masyarakat. Banyak orang beranggapan bahwa identifikasi boraks harus dilakukan di laboratorium oleh tenaga ahli khusus dan memerlukan biaya yang mahal. Namun, terdapat beberapa metode sederhana yang dapat dilaksanakan tanpa harus ke laboratorium karena kepraktisan dan kecepatan penggunaannya. Salah satunya adalah dengan memanfaatkan bahan alami (Nurkhamidah, *et.al.*, 2017).

Indikator alami memiliki sejumlah keunggulan dibandingkan dengan indikator sintetis, terutama karena penggunaannya yang lebih sederhana dan mudah diaplikasikan oleh masyarakat umum. Salah satu senyawa alami yang dapat dimanfaatkan sebagai indikator kualitatif untuk mendeteksi keberadaan boraks adalah antosianin. Berdasarkan hasil penelitian, terdapat empat jenis bunga yang menunjukkan perbedaan kadar antosianin. Mahkota bunga kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.) memiliki kadar antosianin terendah, yaitu sebesar 0,739%. Selanjutnya, mahkota bunga rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) mengandung antosianin sebesar 0,795%. Mahkota bunga mawar (*Rosa sherardii*) memiliki kadar sebesar 0,925%, sedangkan bunga pukul empat (*Mirabilis jalapa*) menunjukkan kadar antosianin tertinggi, yakni mencapai 0,977%, sebagaimana dilaporkan oleh Sangadji dan kolega pada tahun 2017. Selain itu, bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) juga

diketahui mengandung kadar antosianin yang relatif tinggi.

Antosianin adalah senyawa yang memberikan warna merah, ungu, atau merah gelap pada berbagai zat warna alami tumbuhan, seperti buah berry dan tanaman hias, contohnya bunga telang. ¹⁶ Penelitian yang dilakukan oleh Herlina pada tahun 2023 mengungkapkan bahwa kadar antosianin pada bunga telang bervariasi tergantung pada kondisi dan metode pengolahan yang digunakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bunga telang segar mengandung antosianin sebanyak 15,028 mg/L, sedangkan bunga telang kering hanya memiliki kadar 9,017 mg/L. ⁸⁹ Bunga telang segar menghasilkan antosianin dalam jumlah yang lebih banyak dibandingkan dengan bentuk olahan lainnya. Hal ini disebabkan karena bunga telang segar belum melalui proses pengeringan atau pemanasan yang berlebihan, antosianin dalam seduhannya lebih banyak daripada dalam bentuk olahan lainnya, sehingga menghasilkan jumlah antosianin yang lebih tinggi (Herlina *et. al.*, 2023).

⁵ Penelitian yang dilakukan oleh Yuliantini dan Rahmawati pada tahun 2019 menunjukkan bahwa analisis boraks dalam sampel bakso dapat dilakukan menggunakan ekstrak bunga telang, dengan batas deteksi sebesar 0,5%. Bunga telang memiliki kemampuan untuk mendeteksi keberadaan boraks dalam makanan secara efektif dan cepat, yang ditandai oleh perubahan warna. Jika sampel yang dinyatakan positif mengandung boraks, warna bunga telang akan

berubah dari biru menjadi hijau (Yulianti & Rahmawati, 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Trisdayanti pada tahun 2022 menunjukkan bahwa ekstrak bunga telang yang mengandung antosianin dapat dimanfaatkan untuk mendeteksi boraks secara kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tiga sampel (37,5%) dari delapan sampel kerupuk puli yang diambil dari Pasar Tradisional Desa Pamogan mengandung boraks, yang ditunjukkan dengan perubahan warna (Trisdayanti, 2022).

Penelitian yang dilakukan Dwi pada tahun 2023 di Kecamatan Gunungpati, Semarang, juga menemukan bahwa bunga telang dapat digunakan sebagai indikator kualitatif untuk mengidentifikasi keberadaan boraks. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa dari lima jenis kerupuk yang diuji, semuanya terdeteksi positif mengandung boraks (Dwi *et. al.*, 2023).

Penelitian yang dilakukan oleh Safitri pada tahun 2023 yang dilakukan di kampus PGRI Banyuwangi, juga menemukan hasil bahwa ekstrak bunga telang dapat dijadikan sebagai komperator warna untuk deteksi boraks pada sampel camilan. Hal ini ditandai dengan adanya satu sampel yang positif dari 3 camilan yang diuji (Safitri & Susanti, 2023).

Berdasarkan hal tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Efektivitas Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*) sebagai Indikator dalam Deteksi Boraks pada Bakso"

25

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah penelitian yaitu apakah ekstrak bunga telang efektif sebagai indikator dalam mendeteksi keberadaan boraks pada bakso?

C. Tujuan Penelitian

7

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas ekstrak bunga telang sebagai indikator dalam mendeteksi keberadaan boraks pada bakso.

70

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Bagi Peneliti

Memperoleh pemahaman lebih dalam mengembangkan pengetahuan terkait pemanfaatan ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) sebagai indikator untuk mendeteksi boraks.

5

2. Manfaat Bagi Institusi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi yang bermanfaat serta sumber bacaan yang dapat memperluas wawasan pengetahuan, khususnya di bidang toksikologi.

3. Manfaat Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini memiliki potensi untuk memberikan pemahaman kepada masyarakat tentang cara sederhana untuk mendeteksi boraks secara kualitatif dengan menggunakan ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea* L.).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

⁵ A. Tinjauan Umum Tentang Bahan Tambahan Pangan (BTP)

¹ 1. Definisi Bahan Tambahan Pangan (BTP)

Bahan tambahan pangan merupakan zat atau campuran yang tidak secara alami tergolong sebagai bahan baku pangan, yang digunakan untuk mengubah karakteristik atau penampilan produk makanan. Sebagai ¹⁰³ contoh, bahan tambahan pangan mencakup pengawet, penyedap rasa, pemutih, pewarna, dan bahan pengental (Praja, 2015).

³⁴ Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 722/Menkes/Per/IX/88 mendefinisikan Bahan Tambahan Pangan (BTP) sebagai bahan yang umumnya tidak berfungsi sebagai makanan serta bukan merupakan komponen keseluruhan dari makanan. BTP merupakan ² bahan tambahan yang ditambahkan secara sengaja ke dalam pangan dengan berbagai tujuan tertentu dan dapat memiliki nilai gizi atau tidak. Tujuan ini mencakup berbagai tahap, seperti produksi, pemrosesan, persiapan, perawatan, pengemasan, penyimpanan, dan transportasi makanan, dengan harapan dapat menghasilkan sejumlah bahan atau mempengaruhi karakteristik dari makanan tersebut (Praja, 2015).

BTP atau yang lebih dikenal sebagai sebutan '*food additive*', harus memenuhi beberapa karakteristik penting. Pertama, BTP

tersebut perlu mampu menjaga nilai gizi makanan dengan baik. Selain itu, BTP tidak boleh mengurangi kandungan zat esensial yang terdapat dalam makanan. Di samping itu, BTP diharapkan dapat mempertahankan atau bahkan meningkatkan kualitas makanan, serta memiliki daya tarik bagi konsumen (Praja, 2015).

2. Tujuan Penggunaan Bahan Tambahan Pangan (BTP)

¹²³ BTP sekarang menjadi bagian penting dari kehidupan sehari-hari. Namun, ada banyak perdebatan tentang penggunaan bahan tambahan yang berpotensi membahayakan kesehatan. Banyak produsen makanan menggunakan bahan yang dilarang dalam produk mereka dan melanggar pembatasan dosis tertentu, sehingga menimbulkan kekhawatiran di kalangan konsumen.

Salah satu tujuan utama dari penggunaan BTP adalah untuk mengawetkan makanan dengan cara mencegah penyebaran mikroorganisme yang dapat merusak makanan serta menghindari reaksi kimia yang dapat menurunkan kualitas makanan. Selain itu, BTP juga berfungsi untuk meningkatkan cita rasa, tekstur, kekenyalan, aroma, dan warna makanan. Dengan demikian, penggunaan BTP dapat berkontribusi pada peningkatan kualitas makanan serta efisiensi biaya produksi (Praja, 2015).

⁴⁹ 3. Jenis Bahan Tambahan Pangan

Bahan tambahan makanan dibagi menjadi dua yaitu:

- a. Zat adiktif adalah zat yang ditambahkan secara sengaja yang

dilakukan dengan tujuan tertentu. Tujuannya termasuk peningkatan konsistensi, nilai gizi, rasa, tingkat kontrol asam atau bahasa, dan bentuk makanan dan penampilan.

- b. Zat adiktif yang tidak disengaja adalah zat adiktif yang hanya ada dalam jumlah kecil dalam makanan setelah pengolahan (Praja, 2015).

128 4. Jenis Bahan Tambahan Pangan yang Diperbolehkan

14 Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 722/Menkes/Per/IX/88 menetapkan sejumlah bahan tambahan pangan (BTP) yang diizinkan penggunaannya dalam makanan, berdasarkan fungsi dan tujuannya dalam industri pangan, sebagai berikut :

- 29 a. Pewarna merupakan bahan tambahan yang digunakan untuk memberikan atau mengubah warna makanan, sehingga tampilannya menjadi lebih menarik. Contoh pewarna yang diperbolehkan antara lain naftol kuning dan amaranth.
- 25 b. Pemanis buatan adalah bahan tambahan yang berfungsi memberikan rasa manis pada makanan, baik yang mengandung nilai gizi maupun tidak. Contohnya termasuk sakarin, siklamat, dan aspartam.
- 3 c. Pengawet berperan dalam mencegah kerusakan makanan akibat fermentasi, pengasaman, atau pembusukan yang disebabkan oleh mikroorganisme, sehingga makanan dapat bertahan lebih

- lama. Contoh bahan pengawet meliputi asam asetat, asam propionat, dan asam benzoat.
- d. Antioksidan adalah senyawa aditif yang digunakan untuk menghambat proses oksidasi lemak, guna mencegah ketengikan dalam produk pangan. Salah satu contoh antioksidan adalah *Tertiary Butylhydroquinone* (TBHQ).
- e. Antikempal merupakan bahan tambahan yang berfungsi mencegah penggumpalan pada produk berbentuk serbuk, tepung, atau bubuk. Contoh antikempal yaitu kalium silikat.
- f. Penambah rasa, aroma, dan penguat rasa termasuk bahan aditif yang berperan dalam meningkatkan, memperkuat, atau menonjolkan cita rasa serta aroma makanan. Contoh yang umum digunakan adalah *Monosodium Glutamate* (MSG).
- g. Pengatur keasaman terdiri atas pengasam, penetral, dan penyangga, yang berfungsi untuk menyesuaikan, menstabilkan, dan menjaga tingkat keasaman makanan. Contohnya meliputi agar, alginat, lesitin, dan gum.
- h. Pemutih dan pematang tepung digunakan untuk mempercepat proses pemutihan atau pematangan tepung, yang berkontribusi terhadap peningkatan mutu hasil panggang. Contoh bahan ini adalah asam askorbat dan kalium bromat.
- i. Pengemulsi dan pengental memiliki peran penting dalam menciptakan serta mempertahankan sistem dispersi yang

homogen dalam makanan, sehingga tekstur dan bentuk produk tetap stabil.

- j. Pengeras digunakan untuk memperkuat tekstur makanan atau mencegah terjadinya pelunakan. Beberapa contoh bahan pengeras³ adalah kalsium sulfat, kalsium klorida, dan kalsium glukonat.

- k. Sekuestan merupakan BTP yang dapat mengikat ion logam dalam makanan, sehingga dapat meningkatkan aroma, warna, serta tekstur produk pangan. Contohnya termasuk asam fosfat dan EDTA.

- l. Bahan tambahan pangan lainnya yang termasuk dalam kategori BTP, namun tidak tergolong dalam kelompok yang telah disebutkan di atas⁴⁵, meliputi enzim, penambah gizi, dan humektan (Praja, 2015).

106 5. Jenis Bahan Tambahan Pangan yang Tidak Diperbolehkan

Golongan BTP yang tidak diperbolehkan¹⁰ menurut Permenkes

RI No.722/Menkes/Per/IX/88, sebagai berikut :

- a. Natrium Tetraborat (Boraks)
- b. Formalin (*Formaldehyd*)
- c. Minyak nabati yang dibrominasi (*Brominated Vegetable Oils*)
- d. Kloramfenikol (*Chloramphenicol*)
- e. Kalium klorat (*Pottasium Chlorate*)
- f. Dietilpirokarbonat (*Diethylpyrocarbonate, DEPC*)

- g. Nitrofurazon
- h. P-Phenetilkarbamida Asam Salisilat dan garamnya
- i. Bahan tambahan lain yang dilarang, antara lain Rhodamin B (pewarna merah), *Methanyl Yellow* (pewarna kuning), Dulsin (pemanis sintetis), dan kalsium bromat (pengeras), (Praja, 2015).

B. Tinjauan Umum Tentang Zat Pengawet

Terdapat beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk memastikan bahwa makanan atau minuman tetap layak dikonsumsi meskipun telah disimpan ⁷⁶ dalam jangka waktu yang cukup lama. Salah satu pendekatan yang dinilai efektif adalah dengan menambahkan bahan aditif yang berfungsi sebagai pengawet. Bahan aditif ini sengaja digunakan untuk menjaga kesegaran produk, mempertahankan cita rasa dan aroma, serta mencegah pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri dan jamur. Melalui penambahan zat pengawet tersebut, berbagai jenis produk pangan dapat tetap aman dikonsumsi dalam periode penyimpanan tertentu (Hidayah, 2015).

³⁰ Zat pengawet dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok yaitu:

1. Zat pengawet alami diperoleh dari sumber daya alam, salah satunya adalah gula (sukrosa), yang digunakan dalam proses pengawetan buah-buahan agar dapat diolah menjadi manisan. Selain itu, garam dapur juga berperan sebagai pengawet alami yang efektif dalam menjaga kesegaran ikan.
2. Zat pengawet sintetis, yang lebih umum dikenal sebagai zat

pengawet buatan, adalah produk yang dihasilkan melalui proses sintesis berbagai senyawa kimia. Contohnya, asam cuka sering dipakai sebagai pengawet dalam beberapa kesempatan tertentu, sementara natrium propionat dan kalsium propionat digunakan untuk memperpanjang masa simpan roti dan kue kering. Selain itu, asam tartrat, asam benzoat, dan asam sitrat juga sering dimanfaatkan dalam proses pengawetan makanan (Hidayah, 2015).

Selain bahan-bahan tersebut, terdapat pula pengawet tambahan seperti natrium nitrat (NaNO_3) yang berfungsi untuk mempertahankan warna merah pada daging. Selain natrium nitrat, asam fosfat juga sering ditambahkan ke dalam minuman penyegar sebagai pengawet. Meskipun beberapa pengawet aman untuk dikonsumsi, ada pula yang sebaiknya dihindari dalam proses penyimpanan makanan. Salah satunya adalah formalin, yang merupakan pengawet umum yang biasanya digunakan ³⁰ untuk mengawetkan benda-benda seperti jenazah atau hewan yang telah mati (Hidayah, 2015).

Pada proses pengawetan makanan, penggunaan formalin, terutama pada produk-produk seperti tahu, ikan asin, bakso, serta berbagai jenis makanan lainnya, mengakibatkan risiko kesehatan yang signifikan. Selain formalin, penggunaan bahan pengawet lain seperti boraks juga dilarang dalam proses pengawetan makanan. Boraks memiliki sifat desinfeksi yang efektif dalam mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang menyebabkan keruntuhan makanan. Selain itu,

Boraks juga dapat meningkatkan struktur makanan dan membuatnya lebih lentur. Namun, penggunaan boraks harus terbatas pada industri non-pangan, seperti saat memproduksi kaca, kertas, perlindungan kayu, dan keramik.

Penggunaan boraks dalam jumlah tertentu dapat berdampak negatif bagi kesehatan, antara lain:

1. Gangguan pada sistem saraf, ginjal, hati, dan kulit.
2. Gejala pendarahan di lambung serta gangguan stimulasi pada sistem saraf pusat.
3. Komplikasi yang dapat terjadi pada otak dan hati.
4. Potensi kematian apabila ginjal terpapar boraks dalam jumlah 3-6 gram (Hidayah, 2015).

C. Tinjauan Umum Tentang Boraks

1. Definisi Boraks

Boraks, yang juga dikenal dengan nama natrium tetraborat ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), merupakan senyawa kimia yang memiliki berbagai fungsi. Ketika dilarutkan dalam air, senyawa ini akan mengalami dekomposisi dan menghasilkan hidroksida serta asam borat (H_3BO_3). Dalam industri, boraks atau asam borat banyak dimanfaatkan dalam pembuatan deterjen dan bahan disinfektan. Meskipun konsumsi makanan yang mengandung boraks tidak langsung menimbulkan dampak berbahaya, penting untuk dipahami bahwa tubuh manusia dapat menyerap senyawa ini secara perlahan,

dan akumulasi dalam jangka panjang berpotensi menimbulkan resiko kesehatan (Putera, 2023).



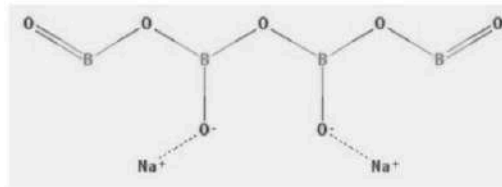
Gambar 1. 1 Boraks (Syailani, 2019)

⁷⁵ Boraks merupakan senyawa kimia yang berasal dari unsur logam berat bernama boron (B). Senyawa ini memiliki sifat antiseptik dan bersifat sebagai agen antimikroba, sehingga kerap dimanfaatkan dalam berbagai bidang. Beberapa pemanfaatan boraks meliputi penggunaannya sebagai antijamur, pengawet kayu, hingga bahan antiseptik dalam produk kosmetik.

Asam borat, yang dikenal pula sebagai boraks, merupakan zat yang kerap dimanfaatkan sebagai bahan pengawet, namun tergolong sebagai bahan berbahaya. Oleh karena itu, penggunaannya dalam produk pangan dilarang keras. Ketika larut dalam air, boraks akan terurai dan membentuk asam borat (H_3BO_3), yakni senyawa yang mengandung unsur boron. Walaupun zat ini kadang dimanfaatkan sebagai pengental atau pengawet dalam makanan, di beberapa daerah istilah yang digunakan untuk menyebut boraks berbeda-beda. Di Jawa Barat, istilah yang umum

dikenal adalah *pijer*, sementara di Jawa Tengah dan Jawa Timur, istilah tersebut sering merujuk pada konsep atau penggunaan yang berbeda (Putera, 2023).

Boraks lebih dikenal dengan sebutan *bleng* dalam bahasa Jawa yaitu bentuk senyawa boraks yang tidak murni dan terdiri atas berbagai ¹²⁹garam mineral dengan kadar yang tinggi. *Bleng* merupakan bahan yang kerap digunakan dalam pembuatan pangan tradisional, seperti karak dan gendar. Senyawa ini, selain dikenal sebagai boraks, juga memiliki nomenklatur lain, antara lain ⁵⁵natrium biborat, natrium piroborat, dan natrium tetraborat. Dalam konteks industri, bentuk murni dari asam borat yang diproduksi secara farmasi lebih umum disebut sebagai boraks (Putera, 2023).



Gambar 1. 2 Rumus Kimia Boraks (Lathifah & Andyanita, 2025)

2. Karakteristik dan Sifat Kimia Boraks

Karakteristik boraks antara lain:

- Berbentuk kristal putih
- Berkilau seperti kaca
- Warna lapisan putih
- Tidak berbau atau larut dalam air

- e. Stabil pada suhu serta tekanan normal (Putera, 2023).

Asam borat memiliki sifat kimia yang khas, di antaranya adalah kelarutannya yang tinggi dalam 15 bagian gliserol 85%, 4 bagian air mendidih, serta 16 bagian air dingin. Namun demikian, senyawa ini tidak larut dalam pelarut eter. Asam borat mencair pada suhu 171°C. Ketika dipanaskan, boraks cenderung mudah menguap dan kehilangan satu molekul air pada suhu sekitar 100°C, yang kemudian mengubah strukturnya menjadi senyawa lain, yakni asam metaborat (HBO_2), (Putera, 2023).

3. Tujuan Penggunaan Boraks

Boraks yang dikenal sebagai asam borat, memiliki nama lain yang dikenal sebagai natrium tetraborate. Senyawa ini sering digunakan untuk berbagai tujuan, antara lain:

- a. Sebagai antiseptik dan zat pembersih
- b. Sebagai bahan baku dalam pembuatan detergen
- c. Sebagai pengawet kayu
- d. Sebagai antiseptik untuk kayu
- e. Sebagai pengendali hama
- f. Sebagai pembasmi semut
- g. Dalam proses pemantrian logam (Anggrahini, 2015)

4. Dampak Penggunaan Boraks Bagi Kesehatan

Boraks tidak mengalami proses metabolisme dalam tubuh manusia, karena pemecahan ikatan antara oksigen dan boron

memerlukan energi yang sangat besar, yaitu 523 kJ/mol. Dalam bentuk asam borat, boraks tidak mengalami disosiasi dan terdistribusi secara merata di dalam tubuh. Lebih dari 90% boraks diekskresikan tanpa mengalami proses metabolisme melalui urin. Waktu paruh boraks dalam tubuh adalah sekitar dua puluh jam. Namun, apabila boraks dikonsumsi dalam jumlah yang berlebihan, ia dikeluarkan melalui dua fase: setengah dari dosis akan diekskresikan dalam dua belas jam pertama, sementara setengah sisanya akan diekskresikan dalam rentang waktu satu hingga tiga minggu. Dalam jumlah kecil, boraks juga diekskresikan melalui saliva, keringat, dan feses. Kematian akibat boraks pada individu dewasa dapat terjadi pada dosis antara 15-25 gram, sementara pada anak-anak, dosis yang berpotensi fatal berkisar antara 3-6 gram (Lathifah & Andyanita, 2025).

Efek akut yang mungkin timbul akibat paparan senyawa boraks meliputi iritasi pada hidung, tenggorokan, dan paru-paru, yang dapat berujung pada gejala batuk, mengi, atau sesak napas. Selain itu, senyawa tersebut juga berpotensi menyebabkan mual, muntah, diare, serta nyeri perut. Paparan dalam tingkat konsentrasi yang tinggi dapat mengakibatkan berbagai gejala, antara lain sakit kepala, pusing, kelemahan, gemetar, nyeri kepala ringan, serta pingsan. Lebih lanjut, efek kronis yang disebabkan oleh boraks dapat mengganggu fungsi hati dan ginjal serta meningkatkan resiko

terjadinya kanker (Arumdani, *et. al.*, 2024)

Bahaya yang ditimbulkan apabila masuk ke dalam tubuh adalah sebagai berikut:

- a. Jika terhirup, dapat menimbulkan iritasi pada selaput lendir yang ditandai dengan batuk-batuk.
- b. Jika mengenai kulit, dapat menimbulkan iritasi kulit yang dapat berlanjut pada reaksi yang lebih serius.
- c. Jika mengenai mata, dapat menyebabkan iritasi, kemerahan pada mata serta rasa perih.
- d. Jika tertelan, dapat menyebabkan ketidaknyamanan pada tubuh, mual nyeri pada bagian atas perut, serta resiko ⁵⁹ pendarahan gastroenteritis yang disertai muntah darah, diare, kelemahan, mengantuk, demam dan sakit kepala.
- e. **Bahaya** utama yang perlu diperhatikan adalah kerusakan ginjal, hati, serta system saraf pusat (Anggrahini, 2015)

5. Metode Analisis Boraks

a. Uji Nyala

Uji nyala api merupakan salah satu metode analisis boraks dengan hasil munculnya berwarna hijau saat proses pembakaran dalam cawan porselen dengan penambahan asam sulfat menunjukkan adanya boraks dalam sampel, khususnya apabila sampel mengandung metanol atau etanol sebagai pelarut. (Sari, 2024).

b. ²¹ Uji Warna dengan Kertas Turmerik

Kurkumin yang terdapat dalam rimpang tanaman *Curcuma domestica* adalah zat warna utama yang digunakan. Ketika kurkumin ini dikombinasikan dengan senyawa lain untuk membentuk kompleks rososianin, senyawa tersebut bisa membantu mendeteksi keberadaan boraks dalam sampel. Untuk membuat kertas kunyit, kita merendam kertas saring dalam larutan kurkumin. Proses ini memungkinkan kertas saring untuk menyerap kurkumin, yang nantinya akan bereaksi dengan boraks jika ada dalam sampel. Kompleks rososianin ini memiliki warna ungu kemerahan yang khas. Jadi, jika ada boraks dalam sampel yang kita uji, kertas kunyit yang direndam dalam kurkumin akan berubah warna menjadi ungu kemerahan. Ini menjadi indikator visual yang jelas untuk keberadaan boraks (Sari, 2024).

Larutan kurkumin bisa dibuat dengan merendam rimpang kunyit dalam etanol dan kemudian menyaringnya. Kertas saring direndam dalam larutan etanol yang telah mengandung kurkumin ini. Metode ini termasuk dalam teknik analisis kualitatif yang cukup umum digunakan karena mudah dilakukan dan memberikan hasil yang dapat diinterpretasi dengan jelas (Sari, 2024).

c. Uji warna dengan ubi ungu (*Ipomoea batatas* L.)

Antosianin yang terdapat dalam ubi jalar ungu (*Ipomoea*

batatas L.) merupakan pigmen alami yang sifat warnanya dipengaruhi oleh pH lingkungan. Dalam aplikasi analisis boraks secara kualitatif, antosianin menunjukkan perubahan warna yang signifikan pada berbagai nilai pH. Pada lingkungan dengan sifat asam, antosianin cenderung tampak merah, sedangkan pada lingkungan yang bersifat basa, warnanya beralih menjadi biru-ungu, kadangkala dengan nuansa kuning. Dalam konteks analisis boraks, perubahan warna antosianin dapat dimanfaatkan sebagai indikator kualitatif untuk mendeteksi keberadaan boraks dalam sampel. Perubahan warna ini lebih stabil dalam lingkungan asam dan memiliki kecenderungan untuk memudar secara bertahap seiring dengan peningkatan nilai pH lingkungan (Sari, 2024).

d. Spektrometri *Infra Red* (IR)

Analisis boraks dilakukan menggunakan metode Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) salah satu metode dengan memanfaatkan sidik jari khas boron pada spektrum inframerah dengan rentang $1800-600\text{ cm}^{-1}$. Metode yang paling umum digunakan untuk identifikasi senyawa boron adalah Attenuated Total Reflectance-Infrared (ATR-IR). Prinsip dasar analisis boron dengan menggunakan ATR-IR melibatkan pengukuran refleksi total dari sinar inframerah yang dihasilkan oleh sampel yang sedang dianalisis (Sari, 2024).

Keberadaan ikatan boron (B) yang terikat pada atom lain menghasilkan serapan pada daerah sidik jari dalam analisis boraks menggunakan metode ATR-IR. Peregangan asimetris dari molekul BO biasanya terjadi pada bilangan gelombang antara 1000 dan 1200 cm^{-1} , sementara vibrasi simetris dan antisimetris dari ikatan B-O terjadi pada sekitar 1350 cm^{-1} . Informasi ini sangat penting dalam identifikasi keberadaan boraks atau senyawa boron lainnya dalam sampel, karena serapan khas ini dapat dibandingkan dengan data spektrum yang telah diketahui untuk memperoleh konfirmasi yang lebih akurat (Sari, 2024).

D. Tinjauan Umum Tentang Bakso

1. Definisi Bakso

Bakso merupakan makanan yang dibuat dari daging yang telah dihaluskan, kemudian dicampur dengan tepung dan diberi bumbu penyedap. Proses pembuatannya dilakukan dengan membentuk adonan menjadi bulatan-bulatan kecil, lalu direbus dalam kaldu ayam atau sapi hingga matang. Jenis daging yang digunakan umumnya menentukan nama dari produk tersebut, seperti bakso sapi, bakso ikan, bakso udang, dan sejenisnya, yang disesuaikan dengan bahan utama yang digunakan dalam pengolahannya (Yuyun, 2007).

Bakso merupakan salah satu produk olahan daging yang digemari oleh masyarakat karena kandungan gizinya yang meliputi

protein, vitamin, zat besi, serta asam amino, dengan kadar yang bervariasi bergantung pada jenis daging yang digunakan. Hidangan ini dikenal praktis dalam penyajian dan memiliki ⁹⁰ harga yang relatif terjangkau, sehingga dapat dinikmati oleh berbagai lapisan masyarakat. Dalam proses produksinya, sejumlah produsen bakso mulai menambahkan bahan tambahan pangan guna meningkatkan kualitas, daya simpan, maupun karakteristik produk (Yuyun, 2007).

2. Komposisi Adonan Bakso

Bakso terbuat dari berbagai bahan baku utama, seperti daging sapi, ayam, ikan, serta pilihan tambahan seperti udang dan cumi-cumi. Selain itu, es juga ²⁹ memiliki peranan yang sangat penting dalam proses pembuatan bakso. Es berfungsi sebagai pelarut adonan dan memberikan kelembutan, sekaligus menjaga suhu tetap dingin. Dengan menggunakan es, protein dan komponen penting lainnya dalam adonan akan terlindungi dari kerusakan, sehingga kualitas bakso tetap terjaga (Yuyun, 2007).

Komponen ketiga dalam adonan bakso adalah tepung, yang memiliki peran penting dalam mengisi dan membentuk adonan. Selain itu, tepung juga berfungsi sebagai penahan air, sehingga membantu mencegah hilangnya air secara berlebihan.

Komponen keempat dari bahan tambahan meliputi beberapa elemen penting. Pertama, ada bubuk pengental yang memberikan kekenyalan pada adonan. Selanjutnya, fosfat berfungsi sebagai

pengikat air, sementara tepung pati membantu menjaga adonan agar tidak mudah mengerut.

Komponen terakhir dalam resep ini adalah bumbu, yang terdiri dari garam, gula, lada atau merica, bawang putih, MSG, dan berbagai bumbu lainnya. Bumbu-bumbu ini memiliki peran penting dalam memperkaya cita rasa, sehingga menghasilkan rasa yang lezat pada produk akhir (Yuyun, 2007).

3. Proses Pembuatan Bakso

a. Pembelian ³⁶Bahan Baku

Bahan baku yang dibeli atau diterima harus dalam keadaan segar dan memenuhi standar kualitas tinggi. Dalam proses pembelian daging, sangat penting untuk menjaga agar suhu daging tetap rendah. Jika bahan baku tersebut belum digunakan, sebaiknya simpan di dalam kulkas atau tutupi dengan bongkahan es untuk menjaga kesegarannya.

b. Penggilingan

Bahan baku, khususnya daging sapi dan daging ayam, perlu digiling terlebih dahulu menggunakan mixer. Proses penggilingan ini sangat penting untuk mencapai tingkat kesempurnaan pada adonan bakso yang dihasilkan dan lebih mudah dibentuk.

c. Pencampuran

Bahan-bahan tambahan, seperti daging giling ataupun

makanan laut, harus ditambahkan ³⁶ sesuai dengan takaran yang tercantum dalam resep. Setelah proses penimbangan selesai, daging giling tersebut perlu dimasukkan ke dalam mixer untuk bakso bersamaan dengan penambahan es. Setelah semua bahan tercampur rata, tepung dan rempah-rempah harus ¹¹³ dimasukkan ke dalam mixer dan diaduk lagi dengan kecepatan tinggi.

d. Pencetakan

Adonan bakso yang telah dicampur akan dicetak menjadi bentuk bulat atau bentuk lainnya sesuai dengan bentuk yang diinginkan.

e. Pemasakan atau Perebusan

Bakso yang telah dibentuk dimasak dalam air dengan suhu mencapai 100 °C. Disarankan untuk menggunakan api yang tidak terlalu besar saat memasaknya. Durasi proses mendidih dapat bervariasi beberapa menit, tergantung pada jumlah bakso yang sedang dimasak.

f. Pendinginan

Setelah bakso dimasak hingga matang, bakso harus didinginkan dengan kipas angin atau dengan campuran air dingin dan es batu.

g. Penyimpanan

Bakso yang dijual dalam kondisi segar harus disimpan di

tempat yang bersih dan sesuai dengan standar penyimpanan yang tepat. Sementara itu, bakso yang dijual dalam kondisi beku sebaiknya disimpan di dalam freezer (Yuyun, 2007).

E. Tinjauan Umum Tentang Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)

1. Definisi Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)

Bunga telang adalah jenis tanaman yang berasal dari Asia Tropis dan tumbuh di berbagai daerah Indonesia, seperti Jawa, Sumatera, Maluku, dan Sulawesi. Namun, beberapa sumber juga menyatakan bahwa bunga telang sejatinya berasal dari bagian tengah Amerika Selatan, sebelum akhirnya menyebar ke daerah-daerah tropis, termasuk Asia Tenggara, Afrika, serta Australia. Selain itu, ada teori yang mengatakan bahwa bunga telang mungkin berasal dari Samudera Hindia daripada Samudera Pasifik atau Laut China Selatan (Sugiyanto & Anisyah, 2024).

Beberapa sumber menyebutkan bahwa nama spesifik "*Clitoria ternatea*" diduga berasal dari pulau Ternate, Indonesia. Namun, penentuan asal geografis yang tepat dari *Clitoria ternatea* masih sulit dilakukan. Hal ini menunjukkan bahwa asal usul bunga telang tetap menjadi perdebatan di antara para ahli botani. Selama beberapa abad, bunga telang telah menyebar dan berkembang di berbagai wilayah, termasuk Asia Tenggara, Afrika, dan Australia. Tumbuhan ini mampu tumbuh dan berkembang dengan cepat, mencapai ketinggian hingga 2,5 meter (Sugiyanto & Anisyah, 2024).

Taksonomi ³¹ bunga telang yaitu sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Tracheophyta
 Kelas : Angiospermae
 Ordo : Fabelas
 Famili : Fabaceae
 Genus : Clitoria
 Spesies : Clitoria ternatea L.

Beberapa karakteristik habitat alami bunga telang mencakup pertumbuhannya yang subur di wilayah dengan iklim tropis dan subtropis, dikarenakan suhu tahunan cenderung tinggi dan curah hujan cukup melimpah. Tanaman ini memiliki preferensi terhadap paparan sinar matahari, meskipun juga dapat berkembang dengan optimal di area yang teduh. Bunga telang lebih menyukai tanah subur yang memiliki sistem drainase yang baik serta berada dalam kondisi lembab (Sugiyanto & Anisyah, 2024).

²⁰ 2. Morfologi Bunga Telang

Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) adalah tanaman berbunga dengan berbagai jenis dan tumbuh di ketiak daun. Tangkainya berbentuk silindris dengan panjang sekitar 1,5 cm. Kelopak bunga ini memiliki bentuk corong, sedangkan mahkotanya menyerupai bentuk kupu-kupu. Bunga telang adalah jenis tanaman semak belukar yang biasanya tumbuh di tempat terbuka seperti lereng dan jalan.

Tanaman ini bersifat merambat dengan panjang yang dapat mencapai antara 3-5 meter. Batangnya berbelit, memiliki struktur yang solid, permukaan beralur, dan berwarna hijau.



Gambar 3. 1 Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.), (Wikipedia, 2024)

Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) merupakan tanaman berbunga yang memiliki keragaman morfologi yang menarik. Tanaman ini tumbuh pada ketiak daun dengan tangkai berbentuk silindris dan memiliki panjang sekitar $\pm 1,5$ cm. Kelopak bunga yang berbentuk corong dipadukan dengan mahkota yang menyerupai siluet kupu-kupu, memberikan keindahan visual yang khas. Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) termasuk dalam kategori semak belukar dan sering ditemukan di tempat terbuka, seperti sepanjang jalan atau di lereng-lereng. Tanaman ini dapat tumbuh hingga mencapai panjang 3–5 meter.

Batangnya kuat dan memanjang, dengan permukaan beralur berwarna hijau. Daun bunga telang memiliki sifat majemuk dan menyirip, berbentuk lonjong dengan tepi yang rata, ujung yang tumpul, dan pangkal yang meruncing, memiliki panjang antara 4–9

cm. Tangkai daunnya memiliki bentuk silindris dengan panjang sekitar 4-8 cm. Tangkai tersebut dilengkapi dengan pertulangan menyirip dan permukaan yang berbulu, serta tetap mempertahankan warna hijau.

Bunga telang tergolong tumbuhan monokotil yang memiliki keindahan melalui variasi warna bunga, antara lain biru, putih, dan cokelat. Bunga ini bersifat hermafrodit, yakni memiliki organ reproduksi ¹⁰⁴ jantan (benang sari) dan betina (putik) dalam satu individu, sehingga diklasifikasikan sebagai bunga sempurna atau lengkap (Sugiyanto & Anisyah, 2024).

Akar bunga telang, yang berwarna putih kotor, termasuk dalam kategori akar tunggang. Struktur pada akar bunga telang ⁴ terdiri dari beberapa bagian utama, yaitu leher akar (*collum radices*), batang akar atau akar utama (*corpus radices*), ujung akar (*apex radices*), serta serabut akar (*fibrilla radicalis*).

Biji bunga telang memiliki bentuk yang menyerupai bentuk ginjal. Awalnya, biji ini berwarna hijau; namun, setelah matang, warnanya berubah menjadi hitam. Lebih jauh lagi, mahkota bunga telang mengandung beragam unsur kimia, termasuk flavonoid, antosianin, glikosida flavonoid, glikosida kaempferol, glikosida quercetin, dan glikosida mirisetin (Sugiyanto & Anisyah, 2024)

Bunga telang memiliki kemampuan yang efisien dalam menutupi lahan dalam kurun waktu 4-6 minggu setelah ditanam.

Tanaman ini tumbuh baik di sekitar rumput tinggi seperti rumput gajah dan rumput guinea. Bunga telang sangat membutuhkan paparan sinar matahari untuk tumbuh dengan baik. Di samping itu, tanaman ini juga menunjukkan kemampuan adaptasi yang baik pada lahan yang luas.

Kandungan utama dalam bunga telang adalah flavonoid, yang merupakan senyawa metabolit sekunder dengan khasiat sebagai antioksidan. Selain itu, terdapat unsur kimia lain yang juga melimpah, yaitu pigmen antosianin, yang memberikan warna alami berupa oranye, merah, dan ungu pada tumbuh-tumbuhan. Selain mengandung flavonoid, biji bunga telang juga mengandung banyak senyawa kimia lainnya. Ini termasuk glikosida flavonol, glikosida kaemferol, glikosida quersetin, glikosida mirisetin, tannin, flobatanin, karbohidrat, saponin, glikosida, triterpenoid, fenol, protein, alkaloid, steroid, antrakuinon, dan asam palmitat, stearat, oleat, dan linoleat (Mitarilis, 2024).

Sebagai bagian dari kelompok kecil kacang polong, bunga telang memperlihatkan kemampuan adaptasi yang baik terhadap tanah liat di wilayah lembab. Perlu diperhatikan bahwa kebutuhan curah hujan tahunan yang diperlukan untuk mendukung pertumbuhan bunga telang dapat mencapai angka serendah 400 mm (Sugiyanto & Anisyah, 2024).

3. Kandungan Kimia Pada Bunga Telang

Berikut ini merupakan beberapa ¹²⁴ kandungan kimia yang terdapat dalam bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) yang memiliki manfaat bagi kesehatan :

a. ³³Antosianin

Antosianin adalah senyawa yang memberikan warna biru atau ungu pada bunga telang. Senyawa ini memiliki peran ⁶⁵ penting dalam melindungi sel dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas. Sebagai salah satu jenis flavonoid, antosianin adalah pewarna alami yang terkandung dalam bunga telang. Dengan struktur yang terdiri dari ¹¹ tiga atom karbon yang saling terhubung melalui atom oksigen, antosianin membentuk dua cincin benzena aromatik (C_6H_6) (Saras, 2023).

b. Flavonoid

²⁴ Flavonoid adalah senyawa yang memiliki sifat antioksidan, yang terdapat dalam bunga telang, dan memainkan peran besar dalam melindungi sel tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas. ³⁵ Selain itu, flavonoid juga berperan penting dalam mendukung kesehatan jantung dan pembuluh darah (Saras, 2023).

c. Saponin

Saponin adalah senyawa dengan sifat antiinflamasi dan antioksidan. Senyawa ini sangat bermanfaat dalam mengurangi peradangan serta melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan yang

disebabkan oleh radikal bebas (Saras, 2023).

d. Polifenol

Polifenol adalah senyawa yang termasuk dalam kelompok antioksidan dan dapat ditemukan pada bunga telang. Senyawa ini sangat penting untuk menjaga kelangsungan integritas sel dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas, dan juga memiliki sifat antiinflamasi yang sangat bermanfaat (Saras, 2023).

e. Alkaloid

Alkaloid merupakan salah satu senyawa yang terkandung dalam bunga telang dan diketahui memiliki sifat antispasmodik. Senyawa ini berperan dalam mengurangi kontraksi otot yang berlebihan, sehingga dapat memberikan efek relaksasi pada otot polos (Saras, 2023).

f. Asam lemak

Bunga telang mengandung asam lemak yang signifikan bagi kesehatan, antara lain asam linoleat dan asam oleat. Asam lemak tersebut memainkan peran penting dalam pemeliharaan kesehatan kulit, peningkatan fungsi sistem saraf, serta dukungan terhadap kesehatan jantung (Saras, 2023).

Bunga telang mengandung flavonoid dalam jumlah tinggi, yang berfungsi sebagai antioksidan karena sifatnya sebagai senyawa metabolit sekunder. Selain flavonoid, bunga telang juga

mengandung berbagai senyawa kimia lainnya, seperti flavonol¹⁵ glikosida, kaempferol glikosida, quersetin glikosida, dan mirisetin glikosida. Selain itu, bunga telang mengandung tannin, flobatin, karbohidrat, saponin, glikosida, triterpenoid, fenol, protein, alkaloid, steroid, antrakuinon, serta asam⁷⁸ palmitat, stearat, oleat, dan linoleat. Daun bunga telang juga diketahui mengandung polifenol dan⁷⁴ terpenoid. Sementara itu, biji bunga telang mengandung senyawa kimia seperti asam sinamat, finotin, dan beta sitosterol (Azizah dan Sabtiawan, 2024).

Ekstrak bunga telang menunjukkan potensi yang menarik sebagai indikator untuk mendeteksi keberadaan boraks, berkat kandungan senyawa antosianin di dalamnya. Antosianin, yang dikenal sebagai basa lemah dengan pH antara 9,15 hingga 9,20, dapat digunakan untuk mengidentifikasi boraks. Perubahan warna antosianin sangat dipengaruhi oleh pH tersebut. Selain itu, faktor-faktor¹¹ lingkungan seperti kadar oksigen, intensitas cahaya, pH, dan suhu juga mempengaruhi stabilitas sifat antioksidan senyawa ini. Di lingkungan asam, antosianin akan tampak merah, sementara dalam kondisi basa akan berwarna hijau (Dwi *et. al.*, 2023).

4. Ekstraksi

Ekstraksi⁸⁰ adalah metode yang digunakan untuk memisahkan komponen-komponen dalam suatu campuran dengan memanfaatkan pelarut sebagai media pemisah. Teknik ekstraksi

termasuk dalam ¹⁴ salah satu jenis pemisahan kimia yang bertujuan untuk mengisolasi atau mengekstrak satu atau lebih komponen dari sampel dengan menggunakan pelarut yang tepat (Hujjatusnaini, *et.al.*, 2021).

Beberapa istilah penting yang ¹³ sering digunakan dalam proses ekstraksi adalah sebagai berikut: pertama, istilah "ekstraktan", yang merujuk pada pelarut yang digunakan dalam proses tersebut; kedua, istilah "rafinat", yang merujuk pada larutan yang mengandung senyawa atau bahan yang ingin diekstraksi; dan ketiga, istilah "linarat", yang merujuk pada senyawa atau zat yang diharapkan dapat terlarut dalam rafinat.

Sifat fisik, sifat kimia, dan jenis senyawa yang akan diekstraksi sangat memengaruhi metode ekstraksi yang akan digunakan. Dalam konteks ini, pemilihan pelarut juga dipengaruhi oleh polaritas senyawa yang ingin diekstraksi. Oleh karena itu, ekstraksi bertingkat dapat melibatkan pengelompokan senyawa mulai dari ¹⁰⁰ pelarut yang nonpolar hingga pelarut yang polar.

Penggunaan pelarut dimulai dengan heksana dan eter. Selanjutnya, dapat dilanjutkan dengan kloroform atau diklometana, diikuti oleh alkohol, methanol, dan apabila diperlukan, ditutup dengan penggunaan air (Hujjatusnaini, *et.al.*, 2021).

Tujuan dari ekstraksi adalah untuk mengisolasi atau memisahkan senyawa dari campurannya. Terdapat berbagai teknik

ekstraksi yang dikenal, masing-masing memiliki sejumlah kelebihan dan kekurangan yang berbeda. Ketika memilih metode ekstraksi yang tepat, beberapa faktor harus diperhitungkan, termasuk sifat senyawa, pilihan pelarut, dan peralatan yang tersedia. Lebih jauh, karakteristik struktural senyawa, serta suhu dan tekanan, merupakan faktor penting yang harus dipertimbangkan selama proses ekstraksi. (Hujjatusnaini, *et.al.*, 2021).

Beberapa ⁵metode ekstraksi yang paling umum digunakan adalah sebagai berikut:

a. Maserasi

Maserasi merupakan suatu metode ekstraksi yang diterapkan pada simplisia yang tidak tahan terhadap suhu tinggi. Proses ini melibatkan perendaman bahan dalam pelarut tertentu selama jangka waktu yang telah ditetapkan. Pelaksanaan maserasi dilakukan pada suhu ruangan, yaitu berkisar antara 20-30 °C, dengan tujuan untuk menjaga agar penguapan pelarut tidak terjadi secara berlebihan akibat pengaruh suhu (Hujjatusnaini *et al.*, 2021).

Proses maserasi melibatkan perendaman ⁴²serbuk simplisia dalam cairan pelarut. Selama perendaman, cairan pelarut akan meresap melalui dinding sel dan memasuki ruang sel yang mengandung zat aktif. Ketika cairan pelarut masuk ke dalam rongga sel, zat aktif akan larut karena adanya perbedaan

konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam dan di luar sel.

Akibatnya, larutan yang lebih pekat akan dikeluarkan dari sel (Hujjatusnaini, ⁸⁴*et.al.*, 2021).

b. Perkolasi

Perkolasi adalah teknik ekstraksi yang digunakan untuk mengambil senyawa dari simplisia yang telah dihancurkan dengan menggunakan pelarut yang tepat. Proses ini dilakukan dengan mengalirkan pelarut secara perlahan dan terkontrol melalui kolom. Pelarut biasanya diganti secara berkala, dan proses ini umumnya dilakukan pada suhu ruangan. Prinsip dasar perkolasi melibatkan penempatan serbuk simplisia dalam bejana silinder yang dilengkapi dengan sekat berpori di bagian bawahnya (Hujjatusnaini, *et.al.*, 2021).

c. Refluks

Ekstraksi refluks dilaksanakan dengan menggunakan alat pendingin balik pada suhu titik didih pelarut selama jangka waktu tertentu. Metode ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas hasil penyaringan sehingga dapat diperoleh hasil yang lebih optimal. Untuk residu pertama, proses refluks umumnya dilakukan antara tiga hingga enam kali. ²⁴ Senyawa-senyawa yang tidak tahan terhadap panas dapat terurai melalui metode ini (Hujjatusnaini, *et.al.*, 2021).

d. Soxhletasi

Metode ekstraksi soxhlet merupakan suatu proses yang memanfaatkan pelarut baru dan biasanya dilakukan dengan menggunakan alat khusus. Alat ini memungkinkan terjadinya ekstraksi secara kontinu dengan bantuan pendingin balik.

Ketika tetesan pelarut melewati batas lubang pipa sampling alat Soxhlet, terjadi sirkulasi berulang yang memungkinkan proses ekstraksi berlangsung secara optimal. Pelarut yang memiliki kemampuan larut tinggi terhadap zat yang ingin diekstraksi merupakan pelarut yang efektif dalam proses ekstraksi tersebut. Kemampuan ini sangat terkait dengan kepolaran pelarut dan senyawa yang diekstraksi (Hujjatusnaini, *et.al.*, 2021).

e. Infusa

Infusa adalah larutan cair yang diperoleh melalui proses ekstraksi bahan tanaman dengan menggunakan air sebagai pelarut, yang dilakukan pada suhu 90°C selama 15 menit. Biasanya, infusa dibuat dari bahan-bahan sederhana yang memiliki jaringan lunak, seperti bunga dan daun, yang kaya akan minyak atsiri dan mengandung senyawa yang rentan terhadap pemanasan dalam waktu yang lama (Hujjatusnaini, *et.al.*, 2021).

f. Detoksifikasi

Detoksifikasi merupakan proses ekstraksi yang dilakukan

melalui proses perebusan, menggunakan air sebagai pelarut pada suhu 90-95°C selama 30 menit. Produk yang diperoleh dari proses ini dapat disimpan dalam kondisi dingin untuk jangka waktu yang lama, asalkan produk tersebut bebas dari kontaminasi (Hujjatusnaini, *et.al.*, 2021).

g. Destilasi (Penyulingan)

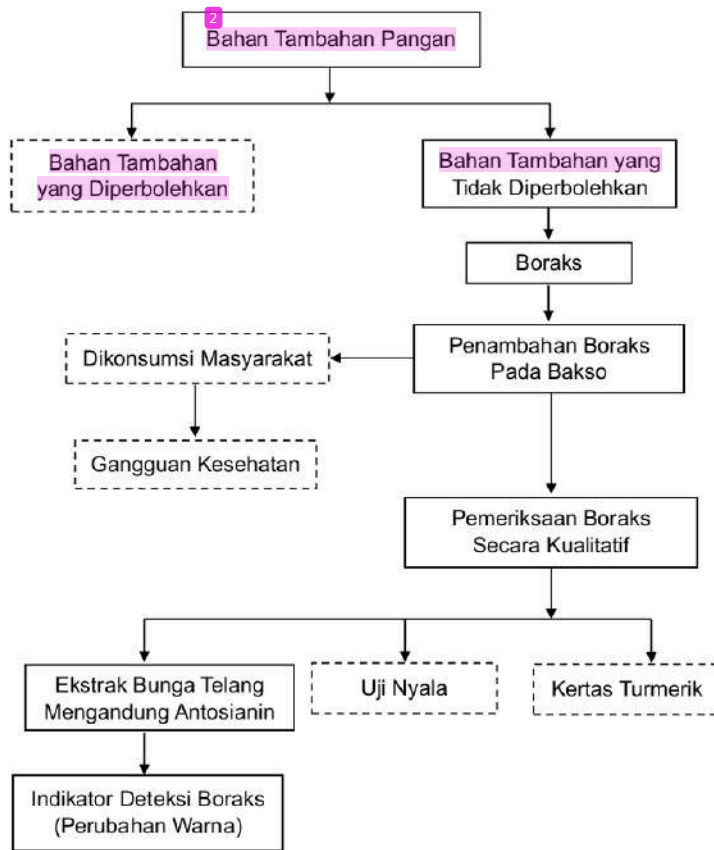
Destilasi merupakan metode pemisahan yang diterapkan pada campuran cair dengan memanfaatkan perbedaan titik didih antara komponen-komponennya. Komponen yang memiliki titik didih lebih rendah akan mengalami penguapan terlebih dahulu, kemudian uap yang terbentuk dikondensasi kembali menjadi cairan pada tahap pendinginan selanjutnya (Hujjatusnaini, *et.al.*, 2021).

F. Kerangka Konsep

Boraks⁸⁷ adalah bahan kimia berbahaya yang sering ditambahkan ke dalam makanan untuk meningkatkan kekenyalan, memberikan tekstur yang lebih baik, serta berfungsi sebagai pengawet. Meskipun demikian, penggunaan boraks dalam makanan yang dikonsumsi dapat menyebabkan gangguan kesehatan yang serius, bahkan membahayakan nyawa.²⁷ Salah satu jenis makanan yang kerap ditambahkan boraks oleh pedagang adalah bakso.²⁹ Hal ini mendorong para peneliti untuk mencari alternatif untuk mendeteksi boraks, salah satunya dengan memanfaatkan tanaman seperti bunga telang.

Bunga telang adalah ¹¹ bahan alami yang dapat digunakan sebagai indikator untuk mendeteksi keberadaan boraks. Salah satu komponen ⁴⁶ yang terdapat dalam bunga telang adalah antosianin. Antosianin adalah pigmen alami yang dapat memberikan warna biru, ungu, dan merah pada berbagai jenis tumbuhan. Warna yang dihasilkan bunga telang dapat dimanfaatkan sebagai ⁸⁵ indikator alami untuk mendeteksi boraks. Dalam hal ini, bunga telang dapat digunakan untuk ¹¹ mendeteksi kandungan boraks dalam makanan, seperti bakso, dengan cara yang sederhana dan dalam waktu yang relatif singkat, yang ditandai dengan perubahan warna.

Penambahan boraks pada bakso akan menyebabkan ekstrak bunga telang berubah warna dari biru menjadi hijau. Sebaliknya, jika bakso tidak mengandung boraks, ekstrak bunga telang akan tetap berwarna biru tanpa perubahan warna



Gambar 1. 3 Skema ¹Kerangka Konsep

Keterangan :

: diteliti

: tidak diteliti

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen laboratorium. Penelitian eksperimen ini dilakukan untuk menguji efektivitas ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) pada konsentrasi 50%, 25%, 10%, dan 5% dalam mendeteksi keberadaan boraks pada bakso.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 14-23 Mei 2025.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) yang ada di Kota Makassar.

2. Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak bunga telang.

3. Besar Sampel

Pengelompokan dan jumlah perlakuan sampel pada penelitian ini terdiri atas ekstrak bunga telang dengan konsentrasi

50%, 25%, 10%, dan 5% yang diuji terhadap sampel bakso yang telah ditambahkan boraks dengan variasi konsentrasi sebesar 1%, 0,75%, 0,50%, dan 0,25%. Selain itu, digunakan larutan $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 1% sebagai kontrol positif, dan bakso tanpa penambahan boraks sebagai kontrol negatif.

Pengambilan sampel dilakukan menggunakan rumus federer, besar sampel pada penelitian ini dilakukan 24 perlakuan.

Rumus Federer :

$$(n-1) \times (t-1) \geq 15$$

Keterangan :

n : replika (pengulangan)

t : member of treatment (pelaksanaan)

Maka perhitungan sampelnya adalah :

$$(n-1) \times (24-1) \geq 15$$

$$(n-1) \times 23 \geq 15$$

$$23n \geq 15 + 23$$

$$23n \geq 38$$

$$n \geq 1,6$$

$$n \geq 2$$

Dari perhitungan rumus di atas maka dilakukan minimal 2 kali pengulangan untuk setiap perlakuan sehingga total sampel adalah minimal 48 sampel.

D. Variabel Penelitian

54

1. Variabel Independen (Bebas)

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah ekstrak bunga telang dengan konsentrasi 50%, 25%, 10%, dan 5%.

18

2. Variabel Dependen (Terikat)

Variabel terikat pada penelitian ini adalah keberadaan boraks pada bakso.

26

E. Definisi Operasional

1. Ekstrak bunga telang adalah hasil perendaman bunga telang menggunakan etanol 96% dalam waktu 2 x 24 jam yang memiliki kandungan antosianin berwarna merah sampai biru atau ungu yang dijadikan indikator warna untuk mendeteksi boraks. Konsentrasi ekstrak yang dihasilkan dinyatakan dalam bentuk persen (%).
2. Efektivitas ekstrak bunga telang adalah tingkat keberhasilan ekstrak bunga telang dalam mendeteksi keberadaan boraks pada bakso, ditunjukkan melalui perubahan warna.
3. Boraks adalah senyawa kimia berbahaya yang sering digunakan sebagai bahan pengawet dalam pembuatan bakso yang akan diuji menggunakan ekstrak bunga telang dengan melihat secara visual perubahan warna yang terjadi.
4. Bakso merupakan makanan yang terbuat dari daging yang telah digiling dan dibentuk menjadi bulatan kecil dan direbus hingga matang. Bakso merupakan makanan yang dapat ditambahkan

boraks.

57

F. Instrumen Penelitian

1. Alat

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini terdiri dari neraca analitik, penggerus, blender, gelas ukur, pisau, botol kaca gelap, beaker glass, pipet tetes, saringan, pipet volume, timer, *rotary evaporator* dan corong.

50

2. Bahan

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini terdiri dari bunga telang, etanol 96%, Natrium Tetraborate, bakso, dan aquadest.

G. Prosedur Penelitian

1. Pra Analitik

a. Pembuatan Ekstrak Bunga Telang

107

- 1) Bunga telang yang telah dipanen kemudian dikeringkan menggunakan oven pada suhu 45°. Selanjutnya bunga telang yang sudah kering di blender.

127

11

- 2) Menimbang ekstrak bunga telang sebanyak 150 gram dan ditambahkan 1000 ml etanol 96%. Proses perendaman dilakukan selama 2x24 jam. Setelah itu di saring, filtrat yang didapat kemudian dimasukkan kedalam *rotary evaporator* dengan suhu 45°.

26

- b. Pembuatan ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) dengan konsentrasi 50%

Menimbang ekstrak bunga telang sebanyak 12,5 g dan dilarutkan dengan aquades hingga 25 ml kemudian dihomogenkan.

- c. Pembuatan ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) dengan konsentrasi 25%

Menimbang ekstrak bunga telang sebanyak 6,25 gram dan dilarutkan dengan aquades hingga 25 ml kemudian dihomogenkan.

- d. Pembuatan ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) dengan konsentrasi 10%

Menimbang ekstrak bunga telang sebanyak 2,5 gram dan dilarutkan dengan aquades hingga 25 ml kemudian dihomogenkan.

- e. Pembuatan ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) dengan konsentrasi 5%

Menimbang ekstrak bunga telang sebanyak 1,25 gram dan dilarutkan dengan aquades hingga 25 ml kemudian dihomogenkan.

- f. Pembuatan Larutan Natrium tetraborat 1%

Menimbang Natrium tetraborat sebanyak 1 gram dan dilarutkan ke dalam 100 ml aquadest lalu dihomogenkan.

2. Analitik

- a. Pemeriksaan larutan boraks 1% menggunakan ekstrak bunga telang

Menambahkan 1 ml ekstrak bunga telang pada 5 ml larutan tetraborat 1% dan diamati perubahan warnanya.

- b. Pemeriksaan boraks pada bakso menggunakan ⁴ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea L.*)

Pada masing-masing bakso dengan konsentrasi boraks sebesar 1%, 0,75%, 0,5%, dan 0,25% diambil sebanyak 5 gram, kemudian dihaluskan dan ditambahkan 10 ml aquades. Campuran tersebut didiamkan selama 10 menit. Setelah itu larutan disaring untuk memperoleh filtrat sebagai sampel uji. Filtrat yang diperoleh kemudian ditetesi dengan ekstrak bunga telang sebanyak 1 ml, masing-masing menggunakan konsentrasi ekstrak sebesar 50%, 25%, 10%, dan 5%. Campuran antara filtrat dan ekstrak bunga telang tersebut diamati hingga terjadinya perubahan warna sebagai indikasi adanya boraks (Yuliantini & Rahmawati, 2019).

3. Pasca Analitik

Interpretasi hasil uji ekstrak bunga telang:

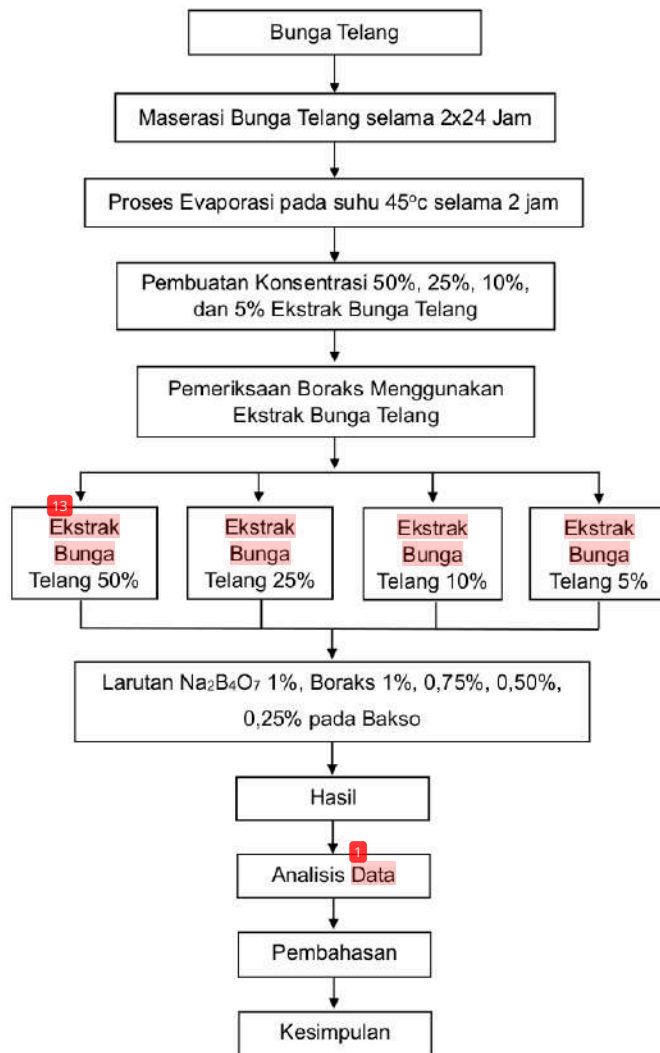
- a. Positif (+) : terdeteksi adanya boraks dengan perubahan warna biru keunguan pada ekstrak bunga telang berubah menjadi warna hijau.

- b. Negatif (-) : tidak terdeteksi adanya boraks dengan warna pada ekstrak bunga telang tidak berubah warna atau tetap biru atau ungu.

¹² H. Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini akan dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif. Hasil pemeriksaan akan disajikan dalam bentuk tabel untuk mempermudah interpretasi data dan kemudian akan diuraikan lebih lanjut dalam bentuk narasi.

I. Kerangka Operasional



Gambar 3. 1 Skema Kerangka Operasional

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada tanggal 14-23 Mei 2025 di Laboratorium Kimia Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar didapatkan hasil dalam bentuk tabel sebagai berikut :

Tabel 4.1 Hasil pemeriksaan boraks menggunakan ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea L.*)

No	Konsentrasi Ekstrak (%)	Jenis Sampel	Konsentrasi Boraks (%)	Hasil
1	50	Kontrol Negatif 1	0	Negatif
2	50	Kontrol Negatif 2	0	Negatif
3	50	Larutan $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 1	1	Positif
4	50	Larutan $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 2	1	Positif
5	50	Bakso 1	1	Positif
6	50	Bakso 2	1	Positif
7	50	Bakso 1	0,75	Positif
8	50	Bakso 2	0,75	Positif
9	50	Bakso 1	0,50	Positif
10	50	Bakso 2	0,50	Positif
11	50	Bakso 1	0,25	Negatif
12	50	Bakso 2	0,25	Negatif
13	25	Kontrol Negatif 1	0	Negatif
14	25	Kontrol Negatif 2	0	Negatif
15	25	Larutan $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 1	1	Positif
16	25	Larutan $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 2	1	Positif
17	25	Bakso 1	1	Positif
18	25	Bakso 2	1	Positif

19	25	Bakso 1	0,75	Positif
20	25	Bakso 2	0,75	Positif
21	25	Bakso 1	0,50	Positif
22	25	Bakso 2	0,50	Positif
23	25	Bakso 1	0,25	Negatif
24	25	Bakso 2	0,25	Negatif
25	10	Kontrol Negatif 1	0	Negatif
26	10	Kontrol Negatif 2	0	Negatif
27	10	Larutan $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 1	1	Positif
28	10	Larutan $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 2	1	Positif
29	10	Bakso 1	1	Negatif
30	10	Bakso 2	1	Negatif
31	10	Bakso 1	0,75	Negatif
32	10	Bakso 2	0,75	Negatif
33	10	Bakso 1	0,50	Negatif
34	10	Bakso 2	0,50	Negatif
35	10	Bakso 1	0,25	Negatif
36	10	Bakso 2	0,25	Negatif
37	5	Kontrol Negatif 1	0	Negatif
38	5	Kontrol Negatif 2	0	Negatif
39	5	Larutan $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 1	1	Positif
40	5	Larutan $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 2	1	Positif
41	5	Bakso 1	1	Negatif
42	5	Bakso 2	1	Negatif
43	5	Bakso 1	0,75	Negatif
44	5	Bakso 2	0,75	Negatif
45	5	Bakso 1	0,50	Negatif
46	5	Bakso 2	0,50	Negatif
47	5	Bakso 1	0,25	Negatif
48	5	Bakso 2	0,25	Negatif

Sumber: Data Primer 2025

Berdasarkan tabel 4.1 hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) dapat digunakan sebagai

indikator alami untuk mendeteksi keberadaan boraks. Deteksi boraks ditunjukkan oleh adanya perubahan warna ekstrak dari biru ke warna hijau atau biru kehijauan (positif), sedangkan tidak adanya perubahan warna (tetap biru keunguan) menunjukkan hasil negatif.

Ekstrak bunga telang konsentrasi 50% dan 25% dapat mendeteksi boraks pada larutan natrium tetraborat ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$) dan dalam bakso. Deteksi positif diperoleh pada larutan $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 1% dan pada bakso yang mengandung boraks dengan konsentrasi 1%, 0,75%, dan 0,5%. Namun, pada konsentrasi boraks 0,25%, hasil yang diperoleh negatif. Hal ini menunjukkan bahwa batas deteksi minimum dari ekstrak bunga telang pada konsentrasi 50% dan 25% adalah 0,5% boraks dalam bakso.

Sementara itu, pada konsentrasi ekstrak yang lebih rendah, yaitu 10% dan 5%, hasil positif hanya diperoleh pada larutan boraks murni ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$) dengan konsentrasi 1%. Tidak terdeteksi adanya perubahan warna pada filtrat bakso, meskipun mengandung boraks hingga konsentrasi 1%. Hal ini mengindikasikan bahwa konsentrasi ekstrak yang terlalu rendah tidak efektif untuk mendeteksi boraks dalam bakso.

B. Pembahasan

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen laboratorium yang dilakukan dengan tujuan mengetahui efektivitas ekstrak bunga telang (*Clitoria tematea L.*) untuk mendeteksi adanya boraks pada bakso dengan melihat adanya perubahan warna yang terjadi setelah

penambahan ekstrak bunga telang.² Penelitian ini dilakukan di laboratorium kimia Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar.

⁶⁰ Ekstrak bunga telang pada penelitian ini diperoleh melalui metode maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96%. Antosianin merupakan senyawa polar¹⁴ yang lebih mudah larut dalam pelarut polar dibandingkan dengan pelarut non-polar. Pemilihan etanol sebagai pelarut¹ didasarkan pada prinsip "*like dissolves like*", yaitu senyawa polar akan larut dalam pelarut polar, begitu pula senyawa non-polar akan larut dalam pelarut non-polar. Kesesuaian jenis pelarut sangat berpengaruh terhadap kualitas ekstrak yang dihasilkan. Proses maserasi¹² dilakukan selama 48 jam, kemudian dilanjutkan dengan proses penguapan pelarut¹¹¹ menggunakan rotary evaporator selama 2 jam pada suhu 45°C. Suhu tersebut dipilih untuk menjaga kestabilan antosianin, karena senyawa ini dapat mengalami kerusakan apabila dipanaskan pada suhu di atas 60°C (Nafis, 2024).

Hasil ekstraksi kemudian diencerkan menggunakan aquadest untuk memperoleh larutan³⁹ ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) dengan konsentrasi 50%, 25%, 10%, dan 5%. Masing-masing konsentrasi ekstrak tersebut selanjutnya diuji terhadap kontrol negatif, larutan natrium tetraborat ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$) 1% serta pada sampel bakso yang⁴⁸ telah ditambahkan boraks dengan konsentrasi bertingkat, yaitu 1%, 0,75%, 0,5%, dan 0,25%.

Ekstrak bunga telang dengan konsentrasi 50% dan 25% menunjukkan potensi dalam mendeteksi keberadaan boraks. Pada bakso dengan penambahan boraks sebesar 0,5%, 0,75%, dan 1%, terjadi perubahan warna ekstrak dari biru keunguan menjadi biru kehijauan. Adanya perubahan warna hijau mengindikasikan adanya reaksi antara senyawa antosianin dalam ekstrak dengan senyawa basa dari boraks, yang menyebabkan pergeseran pH ke arah basa. Sementara itu, pada bakso dengan konsentrasi boraks 0,25%, tidak terjadi perubahan warna, yang menunjukkan bahwa ekstrak bunga telang pada konsentrasi tersebut belum cukup sensitif untuk mendeteksi kadar boraks di bawah 0,5%. Dengan demikian, ekstrak bunga telang konsentrasi 50% dan 25% dinyatakan efektif sebagai indikator alami untuk mendeteksi keberadaan boraks mulai dari konsentrasi 0,5%, dan perubahan warnanya dapat diamati secara visual (Yulianti, 2019).

Ekstrak bunga telang dengan konsentrasi 10% dan 5% menunjukkan penurunan efektivitas dalam mendeteksi keberadaan boraks. Pada sampel bakso yang mengandung boraks hingga 1%, tidak terjadi perubahan warna ekstrak. Warna ekstrak yang dihasilkan tetap biru keunguan, serupa dengan hasil pada kontrol negatif. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan antosianin pada ekstrak konsentrasi rendah tidak cukup untuk bereaksi terhadap perubahan pH yang diakibatkan oleh boraks. Reaksi kimia antara antosianin dan senyawa basa tidak berlangsung secara optimal, sehingga tidak memicu

perubahan warna yang dapat diamati secara visual. Akibatnya, terjadi kemungkinan hasil negatif palsu, yaitu sampel yang sebenarnya mengandung boraks tetapi tidak terdeteksi oleh indikator.

Efektivitas ekstrak bunga telang (*Clitoria tematea L.*) sebagai indikator dalam mendeteksi boraks dinilai berdasarkan reaksi perubahan warna yang terjadi pada berbagai konsentrasi ekstrak yang diuji terhadap sampel bakso dengan kadar boraks yang berbeda. Penilaian efektivitas ini dilakukan dengan mengacu pada tiga parameter utama, yaitu sensitivitas, spesifisitas, dan akurasi.

Sensitivitas adalah kemampuan indikator untuk memberikan hasil positif pada sampel yang benar-benar mengandung boraks. Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak bunga telang dengan konsentrasi 50% dan 25% menunjukkan nilai sensitivitas sebesar 80%, yang berarti indikator mampu mengenali 8 dari 10 sampel positif. Sebaliknya, pada konsentrasi yang lebih rendah, yaitu ekstrak bunga telang konsentrasi 10% dan 5%, sensitivitas menurun menjadi 20%. Penurunan ini mengindikasikan bahwa kandungan antosianin dalam ekstrak dengan konsentrasi rendah tidak cukup untuk merespons perubahan pH akibat keberadaan boraks pada bakso, sehingga berpotensi menghasilkan hasil negatif palsu (*false negative*).

Spesifisitas adalah kemampuan indikator dalam memberikan hasil negatif pada sampel yang tidak mengandung boraks. Seluruh konsentrasi ekstrak yang digunakan tidak menunjukkan reaksi

perubahan warna pada kontrol negatif, sehingga spesifisitas indikator ini mencapai 100%. Ekstrak bunga telang yang digunakan sebagai indikator tidak memberikan hasil positif palsu terhadap sampel yang tidak mengandung boraks.

Akurasi adalah parameter yang menunjukkan tingkat ketepatan suatu indikator dalam mengklasifikasikan sampel dengan benar, baik pada sampel yang positif (mengandung boraks) maupun negatif (tidak mengandung boraks). Nilai akurasi diperoleh dari perbandingan antara jumlah sampel yang teridentifikasi dengan benar (*true positive dan true negative*) terhadap seluruh sampel yang diuji.

Berdasarkan hasil penelitian, akurasi ⁴⁷ tertinggi diperoleh pada ekstrak bunga telang dengan konsentrasi 50% dan 25% yaitu sebesar 83%, dengan sensitivitas sebesar 80% dan spesifisitas sebesar ¹¹⁰ 100%. Hal ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi tersebut, indikator mampu mendeteksi sebagian besar sampel positif sekaligus mempertahankan ketepatan dalam mendeteksi sampel negatif. Sebaliknya, akurasi indikator pada ekstrak bunga telang konsentrasi 10% dan 5% mengalami penurunan yang signifikan, yaitu hanya sebesar 33%. Penurunan ini disebabkan oleh rendahnya sensitivitas yang hanya mencapai 20%, meskipun spesifisitas tetap berada pada tingkat 100%. Rendahnya kemampuan dalam mendeteksi sampel positif menyebabkan peningkatan jumlah hasil negatif palsu (*false negative*), yang berdampak pada penurunan akurasi secara keseluruhan. Dengan

demikian, meskipun indikator pada konsentrasi rendah tidak menghasilkan hasil positif palsu, banyak sampel yang sebenarnya mengandung boraks tidak terdeteksi, sehingga tingkat ketepatan indikator pada konsentrasi tersebut menjadi rendah.

Secara kimia, perubahan warna yang terjadi pada ekstrak bunga telang disebabkan oleh reaksi antara senyawa antosianin dan kondisi basa yang ditimbulkan oleh boraks. Antosianin merupakan pigmen yang sensitif terhadap perubahan pH, dan dapat mengalami perubahan struktur saat berada dalam kondisi basa. Perubahan struktur ini menyebabkan pergeseran warna larutan, dari biru keunguan menjadi hijau, tergantung pada kondisi pH.

Kestabilan warna antosianin sangat dipengaruhi oleh pH lingkungan. Antosianin cenderung lebih stabil dalam suasana asam, terutama dalam larutan asam kuat, dibandingkan dengan larutan netral atau basa. Dalam kondisi asam, antosianin akan menampilkan warna merah hingga orange, sedangkan dalam kondisi basa warnanya dapat berubah menjadi biru, ungu, atau bahkan kuning. Perubahan warna ini terjadi akibat pergeseran struktur molekul antosianin yang dipengaruhi oleh pH. Namun, apabila konsentrasi antosianin dalam ekstrak terlalu rendah, seperti pada konsentrasi 10% dan 5%, reaksi antara antosianin dan senyawa basa tidak berlangsung secara optimal. Akibatnya, tidak terjadi perubahan warna yang signifikan atau dapat diamati secara visual, meskipun boraks sebenarnya terdapat dalam sampel. Hal ini

menyebabkan hasil uji menjadi negatif palsu karena jumlah pigmen tidak mencukupi untuk memberikan respons yang jelas terhadap perubahan pH.

Meskipun hasil penelitian ¹⁰¹ menunjukkan bahwa ekstrak bunga telang memiliki potensi sebagai indikator alami untuk mendeteksi keberadaan boraks, terdapat beberapa keterbatasan penting yang perlu diperhatikan. Salah satu keterbatasannya yaitu ketidakmampuan indikator ini untuk mengidentifikasi secara spesifik bahwa senyawa yang menyebabkan perubahan warna benar-benar merupakan senyawa boraks. Perubahan warna yang muncul hanya menunjukkan adanya kondisi basa, sehingga senyawa lain yang memiliki sifat serupa, seperti natrium benzoate, natrium karbonat atau bahan kimia lainnya yang berfungsi sebagai pengental atau pengawet, juga dapat memicu perubahan warna yang sama. Hal ini menimbulkan kemungkinan terjadinya hasil positif palsu terhadap senyawa selain boraks, sehingga hasil uji tidak dapat dijadikan sebagai bukti yang bersifat konklusif tanpa adanya pengujian lanjutan yang lebih spesifik.

Selain keterbatasan pada spesifisitas reaksi kimia, penelitian ini juga belum dilengkapi dengan validasi silang menggunakan metode kuantitatif, seperti spektrofotometri. Validasi tersebut diperlukan untuk memastikan bahwa perubahan warna yang diamati benar-benar disebabkan oleh keberadaan boraks, bukan oleh senyawa lain yang memiliki sifat basa. Tanpa adanya pembandingan dari metode yang lebih

spesifik dan akurat, hasil uji yang diperoleh melalui penggunaan indikator bunga telang masih bersifat indikatif dan¹²¹ belum dapat dijadikan sebagai dasar yang kuat dalam pembuktian ilmiah. Validasi menggunakan metode kuantitatif tidak dilakukan dalam penelitian ini disebabkan oleh keterbatasan biaya, waktu serta akses terhadap instrumen yang memadai seperti alat spektrofotometer. Hal ini menjadi⁸ salah satu keterbatasan penting yang perlu dipertimbangkan dalam perencanaan penelitian selanjutnya.

Selain itu, kemampuan indikator ini dalam mendeteksi boraks memiliki keterbatasan pada kadar tertentu. Efektivitas deteksi hanya optimal pada sampel dengan konsentrasi boraks minimal 0,5%. Pada kadar yang lebih rendah, perubahan warna yang terjadi umumnya tidak tampak jelas secara visual. Kondisi ini meningkatkan risiko terjadinya hasil negatif palsu (*false negative*), yaitu ketika boraks sebenarnya ada dalam sampel, namun tidak terdeteksi karena konsentrasi antosianin dalam indikator tidak cukup untuk menghasilkan perubahan warna yang nyata. Tidak hanya itu, interpretasi warna yang bergantung pada penglihatan visual juga bersifat subjektif, sehingga dapat menimbulkan perbedaan persepsi dan hasil antar pengamat.

¹ BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Laboratorium Kimia Poltekkes Kemenkes Makassar pada 14–23 Mei 2025, dapat disimpulkan bahwa ⁶ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) efektif sebagai indikator alami untuk mendeteksi boraks pada konsentrasi 25% dan 50%, dengan batas deteksi minimum sebesar 0,50%. Efektivitas deteksi meningkat seiring dengan tingginya konsentrasi ekstrak yang digunakan.

¹³ B. Saran

Adapun saran yang dapat penulis berikan berdasarkan hasil yang didapatkan sebagai berikut:

1. Peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan uji validasi silang menggunakan metode kuantitatif seperti spektrofotometri, untuk memastikan bahwa perubahan warna yang terjadi benar-benar disebabkan oleh boraks, bukan senyawa lain yang berfungsi sebagai pengenal atau pengawet.
2. Jumlah data atau sampel perlu diperbanyak sehingga analisis dapat menggunakan metode statistik, seperti uji chi-square atau uji ¹¹⁹Kruskal–Wallis, untuk mengetahui perbedaan yang signifikan antarkelompok perlakuan.
3. Indikator ekstrak bunga telang sebaiknya dikembangkan dalam

bentuk aplikasi yang lebih praktis, seperti kertas uji atau strip warna, agar lebih mudah digunakan.

4. Pemanfaatan ekstrak bunga telang sebagai indikator alami dapat diperluas dan disosialisasikan kepada masyarakat sebagai metode deteksi awal yang ramah lingkungan, ekonomis, dan mudah diterapkan, untuk meningkatkan kesadaran akan pentingnya keamanan serta mutu pangan yang dikonsumsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggrahini, S. 2015. Keamanan Pangan. PT Kanisius.
- Angriani, L. (2019). Potensi ekstrak bunga telang (*clitoria ternatea*) sebagai pewarna alami lokal pada berbagai industri pangan: (*The potential of extract butterfly pea flower (clitoria ternatea l.) as a local natural dye for various food industry*). *Canrea Journal: Food Technology, Nutritions, and Culinary Journal*, 32-37.
- Arumdani, et al. Hakikat kesehatan lingkungan. Padang: Azzia Karya Bersama, 2024.
- Azizah, U., & Sabtiawan, W. B. (2024). *Indikator Asam Basa Alami*. Uwais Inspirasi Indonesia.
- Dwi, T. D. W., Ni'mah, A. U., Nurwakhidah, R., & Amelia, R. N. (2023). Ekstraksi Antosianin Bunga Telang (*Clitoria Ternatea L.*) Sebagai Indikator Kualitatif Boraks Pada Sampel Kerupuk Di Kecamatan Gunungpati. *Spin Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia*, 5(1), 37–49.
- Handito, D., Basuki, E., Saloko, S., Dwikasari, L. G., & Triani, E. (2022). Analisis komposisi bunga telang (*Clitoria ternatea*) sebagai antioksidan alami pada produk pangan. *Prosiding Saintek*, 4, 64-70.
- Hidayah, Malikhatul. 2015. Sukses Wirausaha Dengan Produk Kimia Berteknologi. Tangerang Selatan : Ihsan Media Sejahtera.
- Hijatusnaini, et. al. (2021). Buku Referensi Ekstraksi. Insitut Agama Islam Negeri Palangkaraya.
- Herlina, H., Jannah, S., Mulyani, E., & Sembiring, M. (2023). Analisa Antosianin Pada Minuman Olahan Bunga Telang (*Clitoria Ternatea L*) Dengan Metode Ph Differensial. *Parapemikir: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 12(2), 217.
- Lathifah, Q. A. Y., & Hermawati, A. H. (2025). *Analisis Kimia Air, Makanan, Dan Minuman (AMAMI)*. Penerbit Andi.
- Mitarilis, Azizah, U., dan Sabtiawan, W. B. (2024). *Indikator Asam Basa Alami*. Sidoarjo : Uwais Inspirasi Indonesia
- Nafis, R. (2024). *Pembuatan Ekstrak Bunga Telang (Clitoria ternatea L.) Sebagai Pewarna Alami* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry).
- Nasution, H., Alfayed, M., Siti, F., Ulfa, R., & Mardhatila, A. (2018). Analisa kadar formalin dan boraks pada tahu dari produsen tahu di lima (5)

- kecamatan di kota Pekanbaru. *Photon: Jurnal Sain Dan Kesehatan*, 8(2), 37–44.
- Nenoharan, E. M., Malelak, G. E. M., Sulmiyati, S., & Sipahelut, G. M. (2024). Deteksi Boraks pada Bakso di Kota Kupang dengan Menggunakan Kertas Tumerik. *Animal Agricultura*, 2(1), 382–390.
- Nurkhamidah, *et al.* (2017). Identifikasi kandungan boraks dan formalin pada makanan dengan menggunakan scientific vs simple methods. *Sewagati*, 2017, 1.1: 26-34.
- Peraturan Pemerintah. (2019). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 86 Tahun 2019 Tentang Keamanan Pangan. *Peraturan Pemerintah Tentang Keamanan Pangan*, 2019(86), 1–102.
- Praja, D. I. (2015). Zat aditif makanan: manfaat dan bahayanya. Garudhawaca.
- Putera, D. B. R. A. (2023). Buku Ajar Praktikum Kimia Rumah Tangga. Bayfa Cendekia Indonesia.
- Safitri, R., & Susanti, R. E. E. (2023). Analisis Kandungan Boraks Pada Camilan Ringan Di Kampus Uniba Menggunakan Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L.). *Jurnal Crystal: Publikasi Penelitian Kimia dan Terapannya*, 5(1), 40-44.
- Sangadji, I., Rijal, M., & Kusuma, Y. A. (2017). Kandungan antosianin di dalam mahkota bunga beberapa tanaman hias. *BIOSEL (Biology Science and Education): Jurnal Penelitian Science Dan Pendidikan*, 6(2), 118–128.
- Saputri, E. Y., Pratiwi, E., & Kunarto, B. (2021). Pengaruh Waktu Perendaman Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) Pada Manisan Kolang-Kaling Terhadap Aktivitas Antioksidan, Antosianin, Intensitas Warna Dan Organoleptik. *Jurnal Mahasiswa, Food Technology and Agricultural Products*, 1-9.
- Saras, T. (2023). *Bunga Telang: Khasiat, Manfaat, dan Budidaya Tanaman*. Tiram Media.
- Sari, Sri, A. 2024. Buku Ilustrasi Kimia Analitik. Medan : Umsu Press.
- Sugiyanto, & Anisyah, L. (2024). *Buku Ajar Sediaan Effervescent Dari Ekstrak Serbuk Bunga Telang (Clitoria terantea L)*.
- 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), 1–9.

- Trisdayanti, N. P. E. (2022). Analisis Boraks dengan Ekstrak Bunga Telang pada Kerupuk Puli. *Jurnal Gastronomi Indonesia*, 10(1), 1-9.
- Yuliantini, A., & Rahmawati, W. (2019). Analisis Kualitatif Boraks dalam Bakso dengan Indikator Alami Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.). *Sainstech Farma: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 12(1), 13–16.
- Yuyun, A. (2007). Panduan Wirausaha Membuat Aneka Bakso. AgroMedia.

L

A

M

P

I

R

A

N

Lampiran 1. Kode Etik Penelitian



KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MAKASSAR
Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46, Rappocini, Makassar
E-mail: kepkk@kesmas.poltekkes-mks.ac.id



KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
"ETHICAL EXEMPTION"
No.: 0684/M/KEPK-PTKMS/IV/2025

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by

Peneliti Utama : **Debi Angraini**
Principal in Investigator

Nama Institusi : **Prodi D.III Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar**
Name of the Institution

Dengan Judul :
Title
"Efektivitas Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) sebagai Indikator dalam Deteksi Boraks pada Bakso"

*"Effectiveness of Butterfly Pea Flower Extract (*Clitoria ternatea* L.) as an Indicator in Detecting Borax in Meatballs"*

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

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

Pernyataan Layak Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 29 April 2025 sampai dengan tanggal 29 April 2026.

Declaration of ethics applies during the period April 29, 2025 until April 29, 2026.



KOMITE ETIK PENELITIAN 2025
Ketua/Ketanggap Chairperson,

H. Sinto Sinata, S.Si, M.Si, Apt
Ketua Komite Etik Penelitian Kesehatan Poltekkes Makassar

Lampiran 2. Surat Izin Penelitian

PERMOHONAN SURAT IZIN PENELITIAN

Kepada Yth.

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes
Makassar

Di-

Tempat

Dengan Hormat,

Dalam rangka penyelesaian Karya Tulis Ilmiah, maka yang bertanda
tangan di bawah ini :

Nama : Debi Angraini

NIM : PO.71.3.203.22.1.060

Judul Karya Ilmiah : Efektivitas Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria
ternatea L.*) sebagai Indikator dalam
Deteksi Boraks pada Bakso

Dengan ini bermaksud mengajukan permohonan izin untuk melakukan
penelitian di Laboratorium Kimia Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kemenkes Makassar.

Demikian surat permohonan ini saya buat. Atas perhatian dan kesempatan
yang diberikan, saya ucapkan terima kasih.



Makassar, 24 April 2025

Peneliti

Debi Angraini

NIM. PO.71.3.203.22.1.060

Lampiran 3. Hasil Penelitian



Kementerian Kesehatan
Direktorat Jenderal
Sumber Daya Manusia Kesehatan
 Politeknik Kesehatan Makassar
 Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46 Banta, Bantaeng
 Makassar, Sulawesi Selatan 90222
 Telp. (041) 549106/93
 Email: info@poltekkes-mks.ac.id

Lampiran Hasil Penelitian

Efektivitas Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria terbaten L.*) sebagai Indikator dalam Deteksi Boraks pada Bakso

Tabel Hasil Penelitian

No	Konsentrasi Ekstrak	Jenis Sampel	Konsentrasi Boraks (%)	Replikasi Ke-	Hasil
1	50%	Larutan Na ₂ B ₄ O ₇	1%	1	Positif
2	50%	Larutan Na ₂ B ₄ O ₇	1%	2	Positif
3	50%	Bakso	1%	1	Positif
4	50%	Bakso	1%	2	Positif
5	50%	Bakso	0,75%	1	Positif
6	50%	Bakso	0,75%	2	Positif
7	50%	Bakso	0,50%	1	Positif
8	50%	Bakso	0,50%	2	Positif
9	50%	Bakso	0,25%	1	Negatif
10	50%	Bakso	0,25%	2	Negatif
11	25%	Larutan Na ₂ B ₄ O ₇	1%	1	Positif
12	25%	Larutan Na ₂ B ₄ O ₇	1%	2	Positif
13	25%	Bakso	1%	1	Positif
14	25%	Bakso	1%	2	Positif
15	25%	Bakso	0,75%	1	Positif
16	25%	Bakso	0,75%	2	Positif
17	25%	Bakso	0,50%	1	Positif
18	25%	Bakso	0,50%	2	Positif
19	25%	Bakso	0,25%	1	Negatif
20	25%	Bakso	0,25%	2	Negatif
21	10%	Larutan Na ₂ B ₄ O ₇	1%	1	Positif
22	10%	Larutan Na ₂ B ₄ O ₇	1%	2	Positif
23	10%	Bakso	1%	1	Negatif
24	10%	Bakso	1%	2	Negatif
25	10%	Bakso	0,75%	1	Negatif

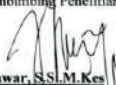
26	10%	Bakso	0,75%	2	Negatif
27	10%	Bakso	0,50%	1	Negatif
28	10%	Bakso	0,50%	2	Negatif
29	10%	Bakso	0,25%	1	Negatif
30	10%	Bakso	0,25%	2	Negatif
31	5%	Larutan $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$	1%	1	Positif
32	5%	Larutan $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$	1%	2	Positif
33	5%	Bakso	1%	1	Negatif
34	5%	Bakso	1%	2	Negatif
35	5%	Bakso	0,75%	1	Negatif
36	5%	Bakso	0,75%	2	Negatif
37	5%	Bakso	0,50%	1	Negatif
38	5%	Bakso	0,50%	2	Negatif
39	5%	Bakso	0,25%	1	Negatif
40	5%	Bakso	0,25%	2	Negatif

Keterangan :

- Positif(+) : terdeteksi adanya boraks dengan perubahan warna biru pada ekstrak bunga telang berubah menjadi warna hijau atau biru kehijauan
- Negatif(-) : tidak terdeteksi adanya boraks dengan warna ekstrak bunga telang tidak berubah warna atau tetap biru keunguan.

Ka. Laboratorium

Zulfikar Ali Hasan S.ST.,M.Kes
NIP. 198811142018011001

Makassar, 02 Juni 2025
Pembimbing Penelitian

Mawar, S.S.I.M.Kes
NIP. 197301012007012049

Lampiran 4. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian



Kementerian Kesehatan
Poltekkes Makassar

Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46 Bantaeng
Makassar, Sulawesi Selatan 90222
☎ 08115566605
🌐 <https://portal.poltekkes-mks.ac.id/>

SURAT KETERANGAN
TELAH MELAKUKAN PENELITIAN
Nomor. PP.08.02/F.XII.11.6/ 410 /2025

Yang bertanda tangan di bawah ini Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa :

Nama : Debi Angraini
NIM : PO.71.3.203.22.1.060
Prodi : Diploma Tiga
Waktu Penelitian : 14-23 Mei 2025
Judul Penelitian : " Efektivitas Ekstrak Bunga Telang (Clitoria terbatea L.) sebagai Indikator dalam Deteksi Boraks pada Bakso"

Telah melakukan penelitian pada Laboratorium Jurusan Teknologi Laboratorium Medis dengan data hasil penelitian terlampir. Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 02 Juni 2025

Ketua Jurusan

Rahman S.Si, M.Si
NIP.19641231 198603 1 032

Lampiran 5. Surat Keterangan Bebas Laboratorium



**Kementerian Kesehatan
Poltekkes Makassar**

Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46 Banta-Bantaeng
Makassar, Sulawesi Selatan, 90222
0811566608
<https://portal.poltekkes-mks.ac.id/>

SURAT KETERANGAN BEBAS LABORATORIUM

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan dengan sesungguhnya bahwa mahasiswa :

Nama : Debi Angraini
NIM : PO.71.3.203.22.1.060
Prodi : Diploma Tiga
Alamat : Jl. Rappocini Raya, Lr. 6, No. 70

Benar Tidak mempunyai pinjaman alat di Laboratorium Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kemenkes Makassar. Demikian surat ini dibuat untuk digunakan seperlunya.

Makassar, 11 Juni 2025

Ka. Unit Laboratorium
Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kemenkes Makassar

Zulfikar Ali Hasan S.ST., M.Kes
NIP.198811142018011001

Lampiran 6. Surat Keterangan Bebas Pustaka



Kementerian Kesehatan Poltekkes Makassar

Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46 Banta-Bantaeng
Makassar, Sulawesi Selatan, 90222
☎ 08115566405
🌐 <https://portal.poltekkes-mks.ac.id/>

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :

Nama : DEBI ANGRAINI
Pekerjaan : Mahasiswa
No. Anggota : PO713203221060
Jurusan/Prodi : TLM / D III
Alamat : Muttiara
Sulawesi Selatan, Kabupaten Bone

Telah terbebas dari tunggakan peminjaman koleksi di PERPUSTAKAAN TERPADU
POLKESMAS .

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagai kelengkapan
Administrasi Ujian Akhir Program.

Makassar, 10 Juni 2025

Petugas Perpustakaan

Rosmiati, AMd
Nip. 197512312007012085

Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian



Bunga Telang



Pengeringan bunga telang



Hasil maserasi



Proses evaporator



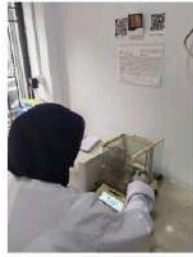
Pembuatan Konsentrasi Ekstrak



Pengukuran pH ekstrak



Ekstrak 50%,
25%, 10%, dan
5% Bunga
Telang



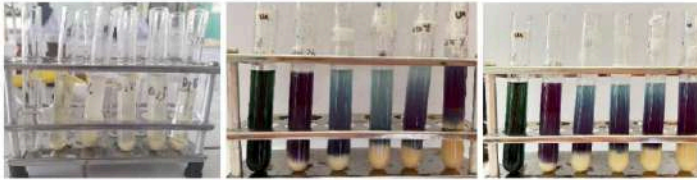
Pembuatan Larutan $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 1%



Bakso dengan kandungan boraks 1%, 0,75%, 0,50%, dan 0,25%



Proses Penimbangan dan Penghalusan Bakso



Proses Pengujian Ekstrak Bunga Telang



A. Kontrol Positif dan Negatif

Kontrol Positif	Kontrol Negatif
	
Biru kehijauan	Biru keunguan

B. Pemeriksaan Boraks menggunakan Ekstrak Bunga Telang

Konsentrasi Ekstrak (%)	Konsentrasi Boraks (%)	Replikasi Ke-	Perubahan Warna	Interpretasi Hasil
50	Larutan $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 1	1	 Hijau	Positif
50	Larutan $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 1	2	 Hijau	Positif
50	Bakso boraks 1	1	 Biru kehijauan	Positif
50	Bakso boraks 1	2	 Biru kehijauan	Positif
50	Bakso boraks 0,75	1	 Biru kehijauan	Positif

50	Bakso boraks 0,75	2	 Biru kehijauan	Positif
50	Bakso boraks 0,50	1	 Biru kehijauan	Positif
50	Bakso boraks 0,50	2	 Biru kehijauan	Positif
50	Bakso boraks 0,25	1	 Biru keunguan	Negatif
50	Bakso boraks 0,25	2	 Biru keunguan	Negatif

Konsentrasi Ekstrak (%)	Konsentrasi Boraks (%)	Replikasi Ke-	Perubahan Warna	Interpretasi Hasil
25	Larutan $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 1	1	 Hijau	Positif
25	Larutan $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 1	2	 Hijau	Positif
25	Bakso boraks 1	1	 Biru kehijauan	Positif
25	Bakso boraks 1	2	 Biru kehijauan	Positif
25	Bakso boraks 0,75	1	 Biru kehijauan	Positif

25	Bakso boraks 0,75	2	 Biru kehijauan	Positif
25	Bakso boraks 0,50	1	 Biru kehijauan	Positif
25	Bakso boraks 0,50	2	 Biru kehijauan	Positif
25	Bakso boraks 0,25	1	 Ungu	Negatif
25	Bakso boraks 0,25	2	 Ungu	Negatif

Konsentrasi ekstrak (%)	Konsentrasi Boraks (%)	Replikasi Ke-	Perubahan Warna	Interpretasi Hasil
10	Larutan $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 1	1	 Hijau	Positif
10	Larutan $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 1	2	 Hijau	Positif
10	Bakso boraks 1	1	 Ungu	Negatif
10	Bakso boraks 1	2	 Ungu	Negatif
10	Bakso boraks 0,75	1	 Ungu	Negatif

10	Bakso boraks 0,75	2	 Ungu	Negatif
10	Bakso boraks 0,50	1	 Ungu	Negatif
10	Bakso boraks 0,50	2	 Biru keunguan	Negatif
10	Bakso boraks 0,25	1	 Ungu	Negatif
10	Bakso boraks 0,25	2	 Ungu	Negatif

Konsentrasi Ekstrak (%)	Konsentrasi Boraks (%)	Replikasi Ke-	Perubahan Warna	Interpretasi Hasil
5	Larutan $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 1	1	 Hijau	Positif
5	Larutan $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 1	2	 Hijau	Positif
5	Bakso boraks 1	1	 Ungu	Negatif
5	Bakso boraks 1	2	 Biru keunguan	Negatif
5	Bakso boraks 0,75	1	 Ungu	Negatif

5	Bakso boraks 0,75	2	 Biru keunguan	Negatif
5	Bakso boraks 0,50	1	 Ungu	Negatif
5	Bakso boraks 0,50	2	 Biru keunguan	Negatif
5	Bakso boraks 0,25	1	 Ungu	Negatif
5	Bakso boraks 0,25	2	 Ungu	Negatif

A. Uji Sensitivitas

$$\text{Sensitivitas} = \frac{TP}{TP+FN} \times 100\%$$

Ket: TP = *True Positive*

FN = *False Negative*

$$\begin{aligned} 1. \text{ Sensitivitas Ekstrak 50\%} &= \frac{8}{8+2} \times 100\% \\ &= \frac{8}{10} \times 100\% \\ &= 80\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \text{ Sensitivitas Ekstrak 25\%} &= \frac{8}{8+2} \times 100\% \\ &= \frac{8}{10} \times 100\% \\ &= 80\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \text{ Sensitivitas Ekstrak 10\%} &= \frac{2}{2+8} \times 100\% \\ &= \frac{2}{10} \times 100\% \\ &= 20\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. \text{ Sensitivitas Ekstrak 5\%} &= \frac{2}{2+8} \times 100\% \\ &= \frac{2}{10} \times 100\% \\ &= 20\% \end{aligned}$$

B. Uji Spesifisitas

$$\text{Spesifisitas} = \frac{TN}{TN+FP} \times 100\%$$

Ket: TP = *True Positive*

FN = *False Negative*

$$\begin{aligned} 1. \text{ Spesifisitas Ekstrak 50\%} &= \frac{2}{2+0} \times 100\% \\ &= \frac{2}{2} \times 100\% \\ &= 100\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \text{ Spesifisitas Ekstrak 25\%} &= \frac{2}{2+0} \times 100\% \\ &= \frac{2}{2} \times 100\% \\ &= 100\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \text{ Spesifisitas Ekstrak 10\%} &= \frac{2}{2+0} \times 100\% \\ &= \frac{2}{2} \times 100\% \\ &= 100\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. \text{ Spesifisitas Ekstrak 5\%} &= \frac{2}{2+0} \times 100\% \\ &= \frac{2}{2} \times 100\% \\ &= 100\% \end{aligned}$$

C. Uji Akurasi

$$\text{Spesifisitas} = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \times 100\%$$

Ket : TP = *True Positive*

TN = *True Negative*

FP = *False Negative*

FN = *False Negative*

$$\begin{aligned} 1. \text{ Akurasi Ekstrak 50\%} &= \frac{8+2}{8+2+0+2} \times 100 \\ &= \frac{10}{12} \times 100\% \\ &= 83\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \text{ Akurasi Ekstrak 25\%} &= \frac{8+2}{8+2+0+2} \times 100 \\ &= \frac{10}{12} \times 100\% \\ &= 83\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \text{ Akurasi Ekstrak 10\%} &= \frac{2+2}{8+2+0+2} \times 100 \\ &= \frac{4}{12} \times 100\% \\ &= 33\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. \text{ Akurasi Ekstrak 5\%} &= \frac{2+2}{8+2+0+2} \times 100 \\ &= \frac{4}{12} \times 100\% \\ &= 33\% \end{aligned}$$

BIODATA PENULIS



Nama Lengkap	: Debi Angraini
NIM	: PO.71.3.203.22.1.060
Tempat/Tanggal Lahir	: Muttiara, 16 April 2004
Jenis Kelamin	: Perempuan
Alamat	: Dusun Muttiara, Desa Turucinnae, Kec. Lamuru, Kab. Bone, Provinsi Sulawesi Selatan
Agama	: Islam
No. Telpn/Hp	: 082191586598
E-mail	: debiangraini289@gmail.com
Judul KTI	: Efektivitas Ekstrak Bunga Telang (<i>Clitoria ternatea L.</i>) sebagai Indikator dalam Deteksi Boraks pada Bakso
Pembimbing KTI	: 1. Nuradi, S.Si., M.Kes.

2. Hasnawati, S.Si., M.Kes.

Penguji

: Cut Indriputri, S.Tr. AK., M.Imun

ORIGINALITY REPORT

26%

SIMILARITY INDEX

23%

INTERNET SOURCES

13%

PUBLICATIONS

12%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Badan PPSPDM Kesehatan Kementerian Kesehatan	3%
Student Paper		

2	repository.poltekkes-kdi.ac.id	1%
Internet Source		

3	sicanda.blogspot.com	1%
Internet Source		

4	repository.uin-suska.ac.id	1%
Internet Source		

5	positori.uin-alauddin.ac.id	1%
Internet Source		

6	repository.unida.ac.id	1%
Internet Source		

7	repo.poltekkes-medan.ac.id	1%
Internet Source		

8	www.scribd.com	1%
Internet Source		

9	Submitted to Southville International School and Colleges Student Paper	1 %
10	dokumen.tips Internet Source	1 %
11	journal.uinmataram.ac.id Internet Source	1 %
12	docplayer.info Internet Source	1 %
13	123dok.com Internet Source	<1 %
14	Submitted to Universitas Islam Bandung Student Paper	<1 %
15	Submitted to Konsorsium Perguruan Tinggi Swasta Indonesia Student Paper	<1 %
16	id.scribd.com Internet Source	<1 %
17	eprints.ums.ac.id Internet Source	<1 %
18	dspace.umkt.ac.id Internet Source	<1 %
19	jurnal.iainambon.ac.id Internet Source	<1 %

20	eprints.poltektegal.ac.id Internet Source	<1 %
21	ejurnal.universitas-bth.ac.id Internet Source	<1 %
22	Submitted to Politeknik Negeri Cilacap Student Paper	<1 %
23	repo.unikadelasalle.ac.id Internet Source	<1 %
24	repository.usd.ac.id Internet Source	<1 %
25	ecampus.poltekkes-medan.ac.id Internet Source	<1 %
26	Cahyani, Elvana. "Pengaruh pemberian gel ekstrak bunga telang terhadap ekspresi TNF- α dan ekspresi caspase-3 (studi in vivo pada tikus galur Wistar yang dipapar UVB)", Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia), 2023 Publication	<1 %
27	ejournal.istn.ac.id Internet Source	<1 %
28	repository.unhas.ac.id Internet Source	<1 %
29	es.scribd.com Internet Source	<1 %

30	berkomentarlah.blogspot.com Internet Source	<1 %
31	repository.radenintan.ac.id Internet Source	<1 %
32	Submitted to State Islamic University of Alauddin Makassar Student Paper	<1 %
33	bams.jambiprov.go.id Internet Source	<1 %
34	mafiadoc.com Internet Source	<1 %
35	perpustakaan.stikesmukla.ac.id Internet Source	<1 %
36	www.agromedia.net Internet Source	<1 %
37	www.idntimes.com Internet Source	<1 %
38	repository.poltekkes-denpasar.ac.id Internet Source	<1 %
39	repository2.unw.ac.id Internet Source	<1 %
40	Submitted to Universitas Pamulang Student Paper	<1 %

www.researchgate.net

41

Internet Source

<1 %

42

Submitted to LL DIKTI IX Turnitin Consortium
Part V

Student Paper

<1 %

43

Arista Suci Andini, Syuhriatin Syuhriatin, Diaul Maftuha. "Inventarisasi Bahan Tambahan Makanan (BTM) Penyebab Positif Palsu Pada Uji Kualitatif Boraks Dengan Filtrat Ubi Ungu (Ipomoea Batatas L)", Jurnal Analis Medika Biosains (JAMBS), 2020

Publication

<1 %

44

Submitted to Universitas Jenderal Soedirman

Student Paper

<1 %

45

eprints.poltekkesjogja.ac.id

Internet Source

<1 %

46

phdi.or.id

Internet Source

<1 %

47

S. Tumiwuda, R. Hadju, S.E. Sakul, G.D.G. Rembet. "Waktu leleh, pH dan sensoris es krim dengan penambahan ekstrak bunga telang kering (Clitoria ternatea L.)", ZOOTEK, 2023

Publication

<1 %

48

Siti Susanti, Valentinus Priyo Bintoro, Salsabila Alya Bimonov. "Optimasi Jenis Kertas untuk

<1 %

Strip Test Boraks dengan Indikator Crude
Antosianin dari Ubi Jalar Ungu", JURNAL AL-
AZHAR INDONESIA SERI SAINS DAN
TEKNOLOGI, 2024

Publication

49

pdfcoffee.com

Internet Source

<1 %

50

Submitted to UIN Raden Intan Lampung

Student Paper

<1 %

51

Submitted to Universitas Brawijaya

Student Paper

<1 %

52

Submitted to Universitas Djuanda

Student Paper

<1 %

53

Submitted to Universitas Islam Indonesia

Student Paper

<1 %

54

adoc.pub

Internet Source

<1 %

55

dinadwinuryani.blogspot.com

Internet Source

<1 %

56

repository.stikeshangtuah-sby.ac.id

Internet Source

<1 %

57

repository.umi.ac.id

Internet Source

<1 %

58

Adaninggar, Retno. "Pengaruh Pemberian Gel
Ekstrak Bunga Telang (Clitoria Ternatea L.)

<1 %

Terhadap Kadar Interleukin-6 (IL-6) dan Kadar Vascular Endothelial Growth Factor (VEGF) (Studi Eksperimental in Vivo Pada Tikus Wistar Jantan Yang Dipapar Sinar UV-B)", Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia), 2024

Publication

59

Nisa Budianti, Wuri Ratna Hidayani. "Faktor Risiko Kesehatan pada Anak Sekolah Dasar", Buletin Ilmu Kebidanan dan Keperawatan, 2022

Publication

<1 %

60

Putri, Rizka Sofyanti. "Pengaruh Pemberian Ekstrak Bunga Telang Terhadap Ekspresi Gen Gpx Dan Gen Pdgf (Studi Eksperimental in Vivo Pada Tikus Galur Wistar Dipapar Sinar UV-B)", Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia), 2023

Publication

<1 %

61

Sulfiani Sulfiani, Sukmawati Sukmawati. "Pemanfaatan Ekstrak Bunga Mawar Merah (Rosa hybrida) Asal Desa Bonto Majannang Kabupaten Bantaeng sebagai Indikator Formalin pada Ikan Asin", Jurnal Abdidas, 2020

Publication

<1 %

62

about-kimia.blogspot.com

Internet Source

<1 %

63	digilib.unila.ac.id Internet Source	<1 %
64	www.coursehero.com Internet Source	<1 %
65	www.neliti.com Internet Source	<1 %
66	e-theses.iaincurup.ac.id Internet Source	<1 %
67	ejurnal.stikes-bth.ac.id Internet Source	<1 %
68	victoria1-blog.blogspot.com Internet Source	<1 %
69	agritech.unhas.ac.id Internet Source	<1 %
70	ar.scribd.com Internet Source	<1 %
71	batobo.ejournal.unri.ac.id Internet Source	<1 %
72	datastudi.files.wordpress.com Internet Source	<1 %
73	eprints.umsb.ac.id Internet Source	<1 %
74	journal.um-surabaya.ac.id Internet Source	<1 %

75	jurnal3.akfarprayoga.ac.id Internet Source	<1 %
76	kabinetrakkyat.com Internet Source	<1 %
77	ojs.unida.ac.id Internet Source	<1 %
78	repository-penerbitlitnus.co.id Internet Source	<1 %
79	repository.polimedia.ac.id Internet Source	<1 %
80	ririnddielovt.blogspot.com Internet Source	<1 %
81	sukihimeriyanloverz.blogspot.com Internet Source	<1 %
82	Bella Afni Ganis, Ade Maria Ulfa, Nofita Nofita. "UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK BUNGA TELANG (Clitoria ternatea L.) TERHADAP BAKTERI Staphylococcus aureus dan Escherichia coli DALAM SEDIAAN GEL HAND SANITIZER", Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan, 2022 Publication	<1 %
83	Kristoforus Trifonius Missa, Oktovianus R. Nahak T.B., Kristoforus W. Kia. "Kualitas Mikrobiologis Se'i Sapi yang di Curing	<1 %

Menggunakan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus)", JAS, 2020

Publication

84

Submitted to LL DIKTI IX Turnitin Consortium
Part III

Student Paper

<1 %

85

Nanang Rahman, M.Pd, Nursina Sari.
"PENGEMBANGAN BUKU PETUNJUK
PRAKTIKUM UJI FORMALIN DAN BORAKS
UNTUK SISWA SMP
PENGEMBANGAN BUKU
PETUNJUK PRAKTIKUM UJI FORMALIN DAN
BORAKS UNTUK SISWA SMP", Jurnal Ulul
Albab, 2019

Publication

<1 %

86

Sri Gustini, Yulianis Yulianis, Deny Sutrisno.
"Analisis Boraks pada Jajanan Bakso di Kota
Jambi", JURNAL FARMASI DAN ILMU
KEFARMASIAN INDONESIA, 2021

Publication

<1 %

87

asroribaracuda.wordpress.com

Internet Source

<1 %

88

banten72.com

Internet Source

<1 %

89

ejournal.poltektegal.ac.id

Internet Source

<1 %

90

eprints.dinus.ac.id

Internet Source

<1 %

91

eprints.uns.ac.id

Internet Source

<1 %

92

fb.riss.kr

Internet Source

<1 %

93

jurnal.uns.ac.id

Internet Source

<1 %

94

md.stain-madina.ac.id

Internet Source

<1 %

95

media.neliti.com

Internet Source

<1 %

96

pesquisa.bvsalud.org

Internet Source

<1 %

97

repository.iainambon.ac.id

Internet Source

<1 %

98

repository.uinjkt.ac.id

Internet Source

<1 %

99

www.rumahmesin.com

Internet Source

<1 %

100

Agus Ritna, Syariful Anam, Akhmad Khumaidi.
"IDENTIFIKASI SENYAWA FLAVONOID PADA
FRAKSI ETIL ASETAT BENALU BATU (*Begonia*
sp.) ASAL KABUPATEN MOROWALI UTARA",

<1 %

-
- | | | |
|------------|---|----------------|
| 101 | <p>Hutapea, Christin Magdalena. "Pengaruh Pemberian Ekstrak Bunga Telang Terhadap Ekspresi Gen TGF- β Dan Densitas Kolagen (Studi Eksperimental in Vivo Pada Tikus Jantan Galur Wistar Dengan Penurunan Kolagen Akibat Terpapar Uvb Intensitas Tinggi)", Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia), 2023</p> <p>Publication</p> | <p><1 %</p> |
|------------|---|----------------|
-
- | | | |
|------------|---|----------------|
| 102 | <p>Mardiah Mardiah, Lia Amalia, Dinda Army Trimelati. "ANALISIS KEHALALAN DAGING SAPI DENGAN METODE PORK DETECTION KIT (PDK) DAN TINGKAT KEPEDULIAN KONSUMEN DALAM MENGKONSUMSI DAGING SAPI HALAL", Jurnal Ilmiah Pangan Halal, 2021</p> <p>Publication</p> | <p><1 %</p> |
|------------|---|----------------|
-
- | | | |
|------------|--|----------------|
| 103 | <p>Submitted to Universitas International Batam</p> <p>Student Paper</p> | <p><1 %</p> |
|------------|--|----------------|
-
- | | | |
|------------|--|----------------|
| 104 | <p>ariagt018.blogspot.com</p> <p>Internet Source</p> | <p><1 %</p> |
|------------|--|----------------|
-
- | | | |
|------------|--|----------------|
| 105 | <p>bajangjournal.com</p> <p>Internet Source</p> | <p><1 %</p> |
|------------|--|----------------|
-
- | | | |
|------------|--|----------------|
| 106 | <p>bandemarista.blogspot.com</p> <p>Internet Source</p> | <p><1 %</p> |
|------------|--|----------------|
-

107	ejournal.uki.ac.id Internet Source	<1 %
108	etd.repository.ugm.ac.id Internet Source	<1 %
109	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	<1 %
110	fr.scribd.com Internet Source	<1 %
111	jurnal.ar-raniry.ac.id Internet Source	<1 %
112	jurnal.stikesbch.ac.id Internet Source	<1 %
113	jurnal.umpar.ac.id Internet Source	<1 %
114	jurnal.unej.ac.id Internet Source	<1 %
115	nanopdf.com Internet Source	<1 %
116	pasca.unhas.ac.id Internet Source	<1 %
117	rajawetan.blogspot.com Internet Source	<1 %
118	repository.uki.ac.id Internet Source	<1 %

119	repository.unej.ac.id Internet Source	<1 %
120	repository.unimugo.ac.id Internet Source	<1 %
121	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
122	www.agroteknika.id Internet Source	<1 %
123	www.bdigitalevents.com Internet Source	<1 %
124	www.kompas.com Internet Source	<1 %
125	Sahrul Diansyah, Jumsurizal Jumsurizal, Reno Irwanto, Sri Novalina A. "PENGARUH PENAMBAHAN ALGINAT TERHADAP KUALITAS BAKSO IKAN TODAK (<i>Tylosurus crocodilus</i>)", Marinade, 2023 Publication	<1 %
126	Intisari, Dewi. "Pengaruh Pemberian Ekstrak Bunga Telang (<i>Clitoria Ternatea</i> L.) Terhadap Kadar GDP, HBA1c, DAN MDA (Malondialdehyde) (Studi Eksperimental Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar Yang Diinduksi Nikotinamid-Streptozotosin)",	<1 %

Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia), 2023

Publication

127

Wilna Iznillillah, Aji Jumiono, Muhammad Zainal Fanani. "Perbandingan Proksimat, Antioksidan, dan Antosianin pada Berbagai Produk Olahan Pangan dengan Penambahan Pewarna Alami Bunga Telang", Jurnal Ilmiah Pangan Halal, 2023

Publication

<1 %

128

eprints.uny.ac.id

Internet Source

<1 %

129

hospitaalan.blogspot.com

Internet Source

<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

Debi_Angraini_Teknologi_Laboratorium_Medis_KTI_060-1751863738376

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13

PAGE 14

PAGE 15

PAGE 16

PAGE 17

PAGE 18

PAGE 19

PAGE 20

PAGE 21

PAGE 22

PAGE 23

PAGE 24

PAGE 25

PAGE 26

PAGE 27

PAGE 28

PAGE 29

PAGE 30

PAGE 31

PAGE 32

PAGE 33

PAGE 34

PAGE 35

PAGE 36

PAGE 37

PAGE 38

PAGE 39

PAGE 40

PAGE 41

PAGE 42

PAGE 43

PAGE 44

PAGE 45

PAGE 46

PAGE 47

PAGE 48

PAGE 49

PAGE 50

PAGE 51

PAGE 52

PAGE 53

PAGE 54

PAGE 55

PAGE 56

PAGE 57

PAGE 58

PAGE 59

PAGE 60

PAGE 61

PAGE 62

PAGE 63

PAGE 64

PAGE 65

PAGE 66

PAGE 67

PAGE 68

PAGE 69

PAGE 70

PAGE 71

PAGE 72

PAGE 73

PAGE 74

PAGE 75

PAGE 76

PAGE 77

PAGE 78

PAGE 79

PAGE 80

PAGE 81

PAGE 82

PAGE 83

PAGE 84

PAGE 85

PAGE 86

PAGE 87

PAGE 88

PAGE 89

PAGE 90

PAGE 91

PAGE 92

PAGE 93

PAGE 94

PAGE 95

PAGE 96

PAGE 97

PAGE 98

PAGE 99
