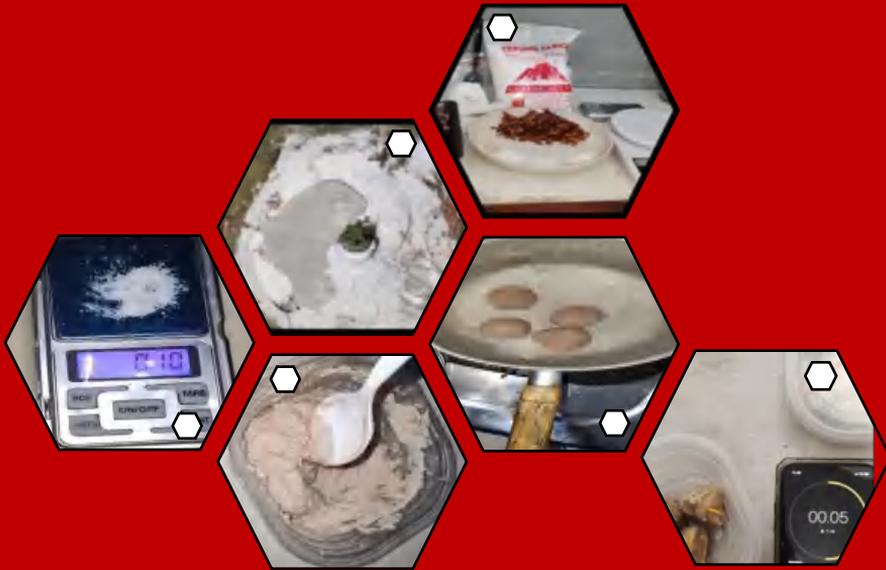


**BATAS DETEKSI TEST KIT SEDERHANA BERBAHAN DASAR KUNYIT  
(*Curcuma Domestica Val*) UNTUK MENDETEKSI BORAKS PADA  
BAKSO DENGAN KANDUNGAN YANG BERBEDA**



**DEWI NURFADILLAH FITRAH**

**C031 20 1028**



**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**



Optimized using  
trial version  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

**BATAS DETEKSI TEST KIT SEDERHANA BERBAHAN DASAR KUNYIT  
(*Curcuma Domestica* Val) UNTUK MENDETEKSI BORAKS PADA  
BAKSO DENGAN KANDUNGAN YANG BERBEDA**

**DEWI NURFADILLAH FITRAH  
C031 20 1028**



**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2024**



Optimized using  
trial version  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

**BATAS DETEKSI TEST KIT SEDERHANA BERBAHAN DASAR KUNYIT  
(*Curcuma domestica* Val) UNTUK MENDETEKSI BORAKS PADA  
BAKSO DENGAN KANDUNGAN YANG BERBEDA**

DEWI NURFADILLAH FITRAH

C031 20 1028

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Kedokteran Hewan

pada

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2024**



SKRIPSI

BATAS DETEKSI TEST KIT SEDERHANA BERBAHAN DASAR KUNYIT  
(*Curcuma domestica* Val) UNTUK MENDETEKSI BORAKS PADA  
BAKSO DENGAN KANDUNGAN YANG BERBEDA

DEWI NURFADILLAH FITRAH  
C031201028

Skripsi,

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana pada 4 Juni 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

pada

Program Studi Kedokteran Hewan  
Fakultas Kedokteran  
Universitas Hasanuddin  
Makassar

Mengesahkan:

Pembimbing tugas akhir,



Dr. Anak Agung Putu Joni Wahyuda, M.Si  
NIP. 19730216 199903 1 003

Mengetahui:

Ketua Program Studi,



Dr. Drh. Dwi Kestuma Sari, AP. Vet  
NIP. 19730216 199903 2 001



## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Batas Deteksi Test Kit Sederhana Berbahan Dasar Kunyit (*Curcuma Domestica* Val) Untuk Mendeteksi Boraks Pada Bakso Dengan Kandungan Yang Berbeda" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing Drh. Anak Agung Putu Joni Wahyuda, M.Si sebagai Pembimbing Utama dan Drh. Rasdyanah, M.Si sebagai Pembimbing Pendamping. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin

Makassar, 1 Mei 2024



Dewi Nurfadillah Fitrah  
C031201028



## UCAPAN TERIMA KASIH

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT., sang Pemilik Kekuasaan dan Rahmat, yang telah melimpahkan berkat dan karunia-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Batas Deteksi Test Kit Sedaerhana Berbahan Dasar Kunyit (*Curcuma domestica* Val) Untuk Mendeteksi Boraks Pada Bakso Dengan Kandungan Yang Berbeda”** ini. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu pembuatan skripsi ini.

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat dalam menempuh ujian dan memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Hewan dalam program Pendidikan Strata Satu Program Studi Kedokteran Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin. Penulis mengakui bahwa tanpa doa, bantuan, arahan, dan dukungan dari berbagai pihak, penyelesaian skripsi dan penelitian ini tidak akan selesai. Namun adanya doa, restu dan dorongan dari orang tua dan tante yang tidak pernah putus menjadikan penulis bersemangat untuk melanjutkan penulisan skripsi ini.

Dengan penuh rasa terima kasih, penulis ingin mengungkapkan penghargaan tertinggi kepada kedua orang tua, ayahanda Rasid, SE, M.Si dan ibunda Alm. Fitriani Rusli, S.Pd serta kepada adik Dewi Prajelita Apri Selia dan Muh. Nuzul Qadri Al-Chaezar atas kasih sayang yang tak terbatas, doa-doa baik yang tak pernah putus dan kepercayaan yang selalu mengiringi setiap langkah penulis hingga dapat menyelesaikan studi ini. Beserta seluruh keluarga yang tanpa henti memberikan dukungan terutama kepada tante Fidas Linda yang selalu memberikan motivasi dan bimbingan untuk terus semangat menyelesaikan studi ini. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri atas usaha yang telah dilakukan hingga saat ini.

Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan, bimbingan, motivasi dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc selaku Rektor Universitas Hasanuddin,
2. Prof. Dr. dr. Haerani Rasyid, M. Kes, SP.PD-KGH, Sp. GK, selaku dekan fakultas kedokteran,
3. Dr. drh. Dwi Kesuma Sari, AP.Vet sebagai Ketua Program Studi Kedokteran hewan serta dosen pengajar yang telah banyak memberikan ilmu dan berbagi pengalaman kepada penulis selama perkuliahan,
4. Drh. Anak Agung Putu Joni Wahyuda, M.Si dan Drh. Rasdiyanah, M.Si sebagai pembimbing utama skripsi dan dosen pembimbing skripsi anggota



uh kesabaran memberikan, ilmu, bimbingan, arahan-arahan dan ngkan waktu dengan sangat ikhlas dalam membantu mulai dari litian hingga penyusunan skripsi selesai,  
Yusuf, M.Sc dan Drh. Rian Hari Suharto, M.Sc sebagai dosen g telah memberikan masukan-masukan dan kritik yang membangun elitian sehingga peneliti mendapatkan banyak pelajaran untuk enulisan skripsi ini.

6. Segenap panitia seminar proposal dan seminar hasil atas segala bantuan dan kemudahan yang diberikan kepada penulis.
7. Staf tata usaha Fakultas Ibu Tuti dan juga staf tata usaha Program Studi Ibu Ida, Kak Ayu, dan Pak Heri yang selalu membantu melengkapi berkas dan menjawab pertanyaan penulis.
8. Sahabat, saudara, keluarga Febi Awaliah, Nurlacksmi Septian Askar, Miranda Palingrungi dan Fitri Ramadani yang selalu mendengar segala keluhan dan juga menemani penulis dalam masa suka dan duka dan tempat canda tawa bagi penulis.
9. Sahabat Rusunawa serasa keluarga Shella Shapira Asdar, Mutia, Novi dan Rani yang menjadi tempat belajar dan tempat cerita. Terima kasih atas segala bantuannya selama ini.
10. Sahabat penelitian Alifia Safriyani yang selalu membantu penulis dalam melakukan penelitian
11. Sahabat Kuliah yang selalu membantu dan menjadi tempat belajar. Terima kasih atas segala bantuannya, Rina Febrianti, Fatimah Nurilliyina, Chandra Julianti, Nurafiat Rafiuddin, Shella Shapira Asdar, Putri Wulandari, Andi Ulfia Septianti, Dayana Amalia, Zahrotunnisa Aningpura, Aulia Shafwana, Putri Amaliah Febriani Syahrir, Kiki Sri Wulandari dan Nurul Aenum Iqrima.
12. Teman-teman angkatan 2020 "CIONE" yang telah menerima dan menemani penulis selama masa perkuliahan.
13. Sahabat Empire yang selalu ada sejak SMA terima kasih atas bantuannya.
14. Kepada A. Muh. Tegar Mengembara terima kasih banyak karena selama ini selalu memberikan dukungan, nasehat dan bimbingan kepada penulis, menjadi tempat keluh kesah dan berbagi cerita serta selalu hadir di setiap suka dan duka.
15. Dewi Nurfadillah Fitrah, *a person who believes that for every difficulty there is ease. Love yourself and always be grateful.*

Penulis sadar bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran agar penulisan karya tulis berikutnya dapat lebih baik. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Makassar, 01 Mei 2024

  
Dewi Nurfadillah Fitrah



## ABSTRAK

DEWI NURFADILLAH FITRAH. **Batas Deteksi Test Kit Sederhana Berbahan Dasar Kunyit (*Curcuma Domestica* Val) Untuk Mendeteksi Boraks Pada Bakso Dengan Kandungan Yang Berbeda** (dibimbing oleh Anak Agung Putu Joni Wahyuda dan Rasdiyanah).

**Latar Belakang.** Boraks adalah zat aditif yang dapat membahayakan kesehatan jika dikonsumsi dalam dosis tinggi. Permasalahan makanan yang mengandung boraks sebagai bahan pengawet dan pengental, yang sering kali tidak diketahui oleh konsumen. Sulit bagi konsumen untuk membedakan makanan yang mengandung boraks dengan yang tidak, karena boraks biasanya digunakan untuk memperbaiki tekstur dan memperpanjang daya simpan produk pangan. Oleh karenanya perlu dilakukan uji *tes kit* untuk mengetahui bahwa makanan tersebut mengandung boraks. Pemanfaatan *test kit* tusuk gigi ekstrak kunyit lebih mudah dan murah untuk menemukan boraks dalam makanan, meskipun keakuratannya tidak sebaik metode kimia yang lebih rumit dan mahal. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk mengamati batas deteksi *test kit* berbahan dasar kunyit (*Curcuma domestica* Val) terhadap kandungan boraks yang berbeda. **Metode.** Penelitian ini menggunakan metode eksperimental sederhana. **Hasil.** Deteksi boraks pada tusuk gigi yang direndam ekstrak kunyit 100 gr selama 12 jam sudah dapat terdeteksi di 0,05 % dengan waktu 60 detik namun untuk perlakuan 0,1 %, 0,15 % dan 0,20 % warnanya relatif serupa, perbedaan nyata warna pada tusuk gigi dapat dilihat pada kandungan boraks 0,25 % dengan waktu penusukan 60 detik. **Kesimpulan.** Batas deteksi boraks pada tusuk gigi yang direndam ekstrak kunyit 100 gr selama 12 jam sudah dapat terdeteksi di 0,05 % dengan waktu penusukan 60 detik.

Kata kunci: Boraks; Bakso; Kunyit; Test Kit



## ABSTRACT

DEWI NURFADILLAH FITRAH. **Detection Limit of a Simple Test Kit Made from Turmeric (*Curcuma Domestica Val*) to Detect Borax in Meatballs with Different Containments** (supervised by Anak Agung Putu Joni Wahyuda and Rasdiyana).

**Background.** Borax is an additive that can be harmful to health if consumed in high doses. The problem of food containing borax as a preservative and thickener, which is often unknown to consumers. It is difficult for consumers to distinguish foods that contain borax from those that do not, because borax is usually used to improve the texture and extend the shelf life of food products. Therefore, it is necessary to conduct a test kit to determine that the food contains borax. The use of a turmeric extract toothpick test kit is easier and cheaper to find borax in food, although its accuracy is not as good as the more complicated and expensive chemical method. **Aim.** This study aims to observe the detection limit of a turmeric-based test kit (*Curcuma domestica Val*) against different borax content. **Method.** This study used a simple experimental method. **Results.** Detection of borax on toothpicks soaked in 100 gr of turmeric extract for 12 hours can be detected at 0.05% with a time of 60 seconds, but for treatments of 0.1%, 0.15% and 0.20% the color is relatively similar, the real difference in color on toothpicks can be seen at 0.25% borax content with a puncture time of 60 seconds. **Conclusion.** The detection limit of borax on toothpicks soaked in 100 gr of turmeric extract for 12 hours can be detected at 0.05% with a puncture time of 60 seconds.

Keywords: Borax; Meatballs; Turmeric; Test Kit



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	ii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	2
1.3 Manfaat Penelitian .....	2
1.4 Keaslian Penelitian .....	2
1.5 Kajian Pustaka.....	2
1.5.1 Bahan Tambahan Pangan (BTP).....	2
1.6 Boraks .....	3
1.6.1 Kegunaan Boraks .....	4
1.6.2 Sifat dan Bahaya Boraks .....	4
1.7 Bakso.....	4
1.8 Kunyit ( <i>Curcuma domestica</i> Val) .....	5
1.8.1 Kandungan Kunyit .....	6
1.9 <i>Limit Of Detection</i> (Batas Deteksi).....	7
<b>BAB II METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	8
2.1 Jenis Penelitian.....	8
2.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	8
2.3 Alat dan Bahan .....	8
2.4 Metode Penelitian .....	8
2.4.1 Prosedur Penelitian .....	8
2.5 Alur Penelitian.....	9
<b>BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	10
3.1 Hasil.....	10
3.2 Pembahasan.....	10
<b>BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	14
4.1 Kesimpulan.....	14
4.2 Saran.....	14
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	15
<b>LAMPIRAN</b> .....	19



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Boraks.....	4
Gambar 2. Bakso.....	5
Gambar 3. Kunyit.....	5
Gambar 4. Struktur kimia kurkumin.....	6



**DAFTAR TABEL**

Tabel 1. Perubahan warna pada *test kit* tusuk gigi ekstrak kunyit.....10



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pembuatan test kit boraks ekstrak kunyit.....	19
Lampiran 2. Pembuatan adonan bakso.....	19
Lampiran 3. Penimbangan boraks.....	19
Lampiran 4. Pencampuran boraks dengan adonan bakso.....	20
Lampiran 5. Perebusan bakso.....	20
Lampiran 6. Deteksi boraks dengan test kit ekstrak kunyit.....	20
Lampiran 7. Deteksi boraks dengan test kit ekstrak kunyit.....	20
Lampiran 8. Perubahan warna pada test kit tusuk gigi ekstrak kunyit.....	21



## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Maraknya beredar makanan yang tidak sesuai dengan standar keamanan pangan dan kesehatan akibat ketidaktahuan konsumen dalam membedakan makanan yang mengandung boraks dan tidak, dapat dimanfaatkan oleh penjual makanan yang tidak bertanggung jawab dalam menggunakan boraks sebagai bahan pengawet pada makanan yang dijual (Saputro dan Riri, 2021). Boraks merupakan salah satu zat aditif yang sering digunakan oleh produsen pangan sebagai bahan tambahan pangan bertujuan untuk memperlama daya simpan suatu produk. Meskipun demikian keberadaan boraks berpotensi mengancam kesehatan (Airlangga et al., 2022). Mengonsumsi makanan mengandung boraks memiliki dampak negatif bagi tubuh jika dikonsumsi dengan dosis tertinggi.

Kunyit (*Curcuma domestica* Val) merupakan tanaman hijau herbal dalam keluarga Zingiberaceae. Tanaman ini dibudidayakan secara luas di Asia, terutama di India dan Cina (Verma et al., 2018). Kunyit sudah dikenal sejak lama di kalangan masyarakat sebagai pelengkap bumbu masakan dan obat tradisional, hal ini diikuti dengan berkembangnya berbagai industri berbasis bahan baku alami. Rimpang kunyit diketahui banyak memiliki kandungan kimia, diantaranya mengandung glukosa, fruktosa, protein, minyak atsiri dan kurkumin beserta turunannya yaitu *monodesmetoksikurkumin* dan *bidesmetoksikurkumin* sebanyak 50-60%. Kurkumin merupakan komponen penting yang memberikan warna kuning atau kuning jingga yang khas. Kurkumin termasuk golongan senyawa polifenol yang berpotensi sebagai antioksidan dalam menangkal radikal bebas (Wahyuningtyas et al., 2017).

Adanya temuan dari Balai Besar Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) Makassar mengenai 72 jenis makanan hasil produksi industri rumah tangga yang positif mengandung zat kimia berbahaya. Makanan tersebut mengandung bahan kimia berbahaya seperti bahan pengawet jenis boraks dan formalin. Penyalahgunaan boraks ditemukan pada produk mie basah, bakso, kerupuk, dan pangan jajanan lainnya (Gafur, 2021). Bakso merupakan produk olahan daging yang sudah dikenal luas dan disukai oleh masyarakat Indonesia sebagai makanan yang dianggap murah dan disukai oleh semua lapisan masyarakat (Aprita et al., 2020). Keberadaan boraks dalam makanan sulit dideteksi masyarakat dikarenakan fungsi boraks pada makanan sebagai pengental dan pengawet sehingga sulit dibedakan tampaknya dengan makanan yang tidak mengandung boraks.

Pemeriksaan untuk mendeteksi keberadaan boraks dalam makanan biasanya dilakukan melalui metode kimia, namun prosedur ini cukup rumit untuk dilakukan oleh masyarakat umum. Metode yang banyak digunakan untuk mendeteksi boraks adalah tetapi alat ini relatif mahal. Oleh karena itu, perlu mencari cara yang sederhana dan dapat diakses oleh semua orang. Salah satu metode yang dapat dilakukan untuk mendeteksi boraks adalah dengan *test kit* tusuk kunyit. Kurkumin pada kondisi asam akan berwarna kuning dan berubah menjadi merah kecoklatan pada kondisi basa. Apabila kurkumin bereaksi



dengan senyawa basa, diantaranya adalah boraks, maka akan terbentuk senyawaboro kurkumin yang berwarna merah kecoklatan (Muharrami, 2015).

Berdasarkan latar belakang di atas penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang batas deteksi *test kit* sederhana berbahan dasar kunyit (*Curcuma domestica val*) untuk mendeteksi boraks pada bakso dengan kandungan yang berbeda.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengamati batas deteksi *test kit* berbahan dasar kunyit (*Curcuma domestica Val*) terhadap kandungan boraks yang berbeda.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi peneliti untuk menambah khazanah ilmu pengetahuan, khususnya pada bidang kedokteran hewan, disamping itu peneliti dapat mengetahui manfaat dan khasiat serta kegunaan tanaman kunyit (*Curcuma domestica Val*) sebagai *test kit* dan sebagai *test* sederhana yang dapat digunakan oleh masyarakat.

## 1.4 Keaslian Penelitian

Penelitian "Batas Deteksi *Test Kit* Berbahan Dasar Kunyit (*Curcuma domestica Val*) Untuk Mendeteksi Boraks Pada Bakso Dengan Kandungan Yang Berbeda" merupakan penelitian yang pernah diteliti sebelumnya namun penelitian sebelumnya tidak meneliti tentang *test kit* pada boraks dengan dosis yang berbeda. Adapun penelitian yang mungkin sama yaitu :

Zuzito, A. A., Widada, A., Gazali, M., Saputra, A. I., & Mualim, M. 2017. Sensitivitas Stik Ekstrak Kurkumin Sebagai Indikator Pendeteksi Boraks (Doctoral Dissertation, Poltekkes Kemenkes Bengkulu).

## 1.5 Kajian Pustaka

### 1.5.1 Bahan Tambahan Pangan (BTP)

Bahan tambahan pangan adalah bahan yang ditambahkan dan dicampurkan sewaktu pengolahan makanan untuk meningkatkan mutu, termasuk didalamnya adalah pewarna, penyedap rasa dan aroma, pemantap, antioksidan, pengawet, pengemulsi, anti gumpal, pemucat dan pengental. Bahan tambahan pangan seperti bahan pengawet digunakan untuk mencegah pertumbuhan dan aktivitas mikroba perusak pangan. Bahan pengawet yang berbahaya bagi kesehatan yang sebenarnya tidak boleh digunakan dalam pangan seperti penggunaan formalin dan boraks. Apabila jumlah bahan pengawet yang digunakan melebihi batas ambang dapat mengakibatkan gangguan kesehatan (Gama et al., 2023).

Bahan tambahan pangan yang digunakan harus seimbang dengan *food* (makanan) yang berasal dari produk industri rumah tangga pangan. Untuk mengetahui nomor kategori pangan atau nama produk makanan, dapat dilihat pada label yang tertera pada kemasan. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 34 Tahun 2019 mengenai kategori pangan, bahan tambahan pangan harus seimbang dengan jenis makanan yang dikonsumsi dan tidak diperbolehkan melewati dari batas maksimal. Oleh karena itu disarankan supaya pelaku usaha industri makanan rumah tangga mempunyai neraca analitik, supaya pengukuran bahan tambahan



pangan dapat dilakukan dengan benar. Jika industri makanan rumah tangga (IRTP) tidak mempunyai timbangan analitik, maka pengukuran bahan tambahan pangan dapat menggunakan sendok takar. Pengukuran penggunaan sendok takar Cuma berlaku bagi jenis pewarna dan pengawet bahan tambahan pangan dalam bentuk bubuk. Bahan tambahan pangan yang boleh digunakan untuk pangan serta batas maksimalnya tercantum pada lampiran I hingga dengan lampiran VI aturan BPOM No. 11 Tahun 2019 mengenai bahan tambahan pangan (Ulilalbab et al., 2023).

### 1.5.1.1 Golongan bahan tambahan pangan menurut Permenkes No. 033 Tahun 2012

Bahan tambahan pangan yang diizinkan berlandaskan dari Permenkes No. 722/Menkes/Per/IX/1998 mengenai bahan tambahan pangan ada 13 jenis BTP yang diizinkan namun dengan adanya Permenkes No. 033 Tahun 2012 mengenai bahan tambahan pangan menyatakan bahwa tambahan makanan diizinkan digunakan dalam makanan adalah sebanyak 27 jenis. Adapun BTP yang diizinkan dari kedua Permenkes tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini (Ulilalbab et al., 2023).

- |                     |                  |                      |
|---------------------|------------------|----------------------|
| a) Antibuih         | i) Pembawa       | q) Penguat rasa      |
| b) Antikempal       | j) Pembentuk gel | r) Peningkat volume  |
| c) Antioksidan      | k) Pembuih       | s) Pengatur keasaman |
| d) Pengkarbonasi    | l) Penstabil     | t) Perisa            |
| e) Garam Pengemulsi | m) Pengawet      | u) Perlakuan         |
| f) Humektan         | n) Pengembang    | v) Propelan          |
| g) Pelapis          | o) Pengemulsi    | w) Sekuestran        |
| h) Pemanis          | p) Pengental     | x) Pewarna           |

Bahan tambahan pangan yang dilarang atau tidak diizinkan penggunaannya di dalam makanan karena memiliki sifat yang karsinogenik berdasarkan Permenkes No. 033 Tahun 2012 adalah:

- |   |  |
|---|--|
| a) Asam borat dan senyawanya                                  | j) Dulcamara (Dulkamara)                     |
| b) Asam salisilat dan garam nya                               | k) Cocaine (kokain)                          |
| c) Diethylpyrocarbonate (Dietilpirokarbonat)                  | l) Nitrobenzene (Nitrobenzen)                |
| d) Dulcin (Dulsin)  | m) Cinamyl anthranilate (sinamil antranilat) |
| e) Potassium chlorate (Kalium klorat)                         | n) Dihydrosafrole (Dihirosafrol)             |
| f) Brominated vegetable oils (Minyak nabati yang dibrominasi) | o) Tonka Bean (Biji tonka)                   |
| g) Nitrofurazone (Nitrofurazon)                               | p) Calamus oil (minyak kalamus)              |
| h) Formaldehyde (Formalin)                                    | q) Tansi oil (minyak tansi)                  |
| i) Potassium bromate (kalium broamat)                         | r) Sasafras oil (minyak sasafras)            |

## 1.6 Boraks



Boraks adalah campuran garam mineral berwarna putih dengan konsentrasi ung atom Boron (B) dan Oksigen (O) yang memiliki sebutan kimia *decahydrate* dengan rumus molekul  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  atau  $2\text{O}$ , memiliki massa molekul 381,37 Dalton (Ermawati et al., 2021).



Gambar 1. Boraks (Fitri et al., 2018).

### 1.6.1 Kegunaan Boraks

Boraks merupakan senyawa berbentuk kristal berwarna putih, tidak berbau, dan stabil pada suhu kamar. Dalam kehidupan sehari-hari, boraks digunakan sebagai pembersih dan anti hama dan serangga (fungisida, herbisida, dan insektisida). Meskipun bukan merupakan pengawet makanan, boraks sering digunakan sebagai pengawet makanan. Dalam makanan, boraks digunakan untuk meningkatkan elastisitas dan kerenyahan makanan, seringkali digunakan pada udang segar untuk mencegah menjadi berwarna hitam. Selain itu, boraks digunakan pada makanan dan bahan makanan sebagai pengental atau pengawet karena boraks dapat memperbaiki struktur dan tekstur makanan (Rahim et al., 2022).

### 1.6.2 Sifat dan Bahaya Boraks

Boraks memiliki sifat kimia yaitu pada kisaran leleh sekitar 171°C. Larut dalam 18 bagian air dingin, 4 bagian air mendidih, 5 bagian gliserol 85%, dan tidak larut dalam eter. Kelarutan dalam air bertambah dengan penambahan asam klorida, asam sitrat atau asam tartrat. Boraks mudah menguap dengan pemanasan dan kehilangan satu molekul airnya pada suhu 1000 C yang secara perlahan berubah menjadi asam metaborat. Asam borat merupakan asam lemah dengan garam alkalinnya bersifat basa, mempunyai bobot molekul 61,83 berbentuk serbuk halus kristal transparan atau granul putih tak berwarna dan tak berbau serta agak manis (Berliana et al., 2021).

Boraks beracun bagi semua sel. Pengaruhnya terhadap organ tubuh tergantung pada konsentrasi yang dicapai di dalam organ tubuh. Dosis tertinggi yaitu 10-20 g/kg berat badan orang dewasa dan 5 g/kg berat badan pada anak-anak dapat menyebabkan keracunan bahkan kematian (Zurimi, 2021). Mengonsumsi makanan berboraks akan menyebabkan gangguan otak, hati, lemak dan ginjal. Dalam jumlah banyak, boraks menyebabkan demam, anuria, koma, merangsang sistem saraf pusat, menimbulkan depresi, apatis, sianosis, tekanan darah turun, kerusakan ginjal, pingsan bahkan kematian (Nur dan Artati, 2019).

## 1.7 Bakso



Bakso adalah jenis makanan olahan yang berupa bola-bola yang terbuat dari Makanan ini biasanya disajikan dengan kuah dan mie. Bahan-bahan dalam pembuatan bakso adalah daging, bumbu dan es batu. kandungan protein dan kadar air tinggi serta pH netral, sehingga rentan dan daya awet maksimal 1 hari pada suhu kamar (Saputrayadi et



Gambar 2. Bakso (Rahim et al., 2022).

Bakso merupakan makanan jajanan dari produk olahan daging yang telah dikenal dan disukai masyarakat banyak. Bahan pangan ini umumnya menggunakan daging sapi sebagai bahan bakunya, sehingga hampir 40% daging sapi di Indonesia digunakan sebagai bahan baku bakso. Salah satu produk pangan yang diatur oleh SNI adalah bakso daging. Dalam SNI, banyak sekali produk bakso dengan kualitas yang berbeda-beda. Salah satu parameter yang digunakan oleh masyarakat untuk menentukan bagus atau tidaknya suatu produk bakso adalah kekenyalannya. Masyarakat cenderung menyukai bakso yang teksturnya kenyal dan tidak menyukai bakso yang terlalu empuk dan terlalu keras (Herlambang et al., 2019).

### 1.8 Kunyit (*Curcuma domestica* Val)

Kunyit adalah tanaman tropis yang banyak terdapat di benua Asia yang secara ekstensif dipakai sebagai zat pewarna dan pengharum makanan. Kunyit adalah sejenis tumbuhan yang dijadikan bahan rempah yang memberikan warna kuning cerah. Kunyit juga digunakan sebagai bahan pewarna, obat dan perasa sejak 600 SM. Tanaman kunyit memiliki tinggi 0,75-1 m. Batangnya basah, bulat, dan berwarna hijau keunguan. Daunnya terdiri dari peleah daun, gagang daun, dan helai daun. Rimpangnya berbentuk bulat panjang dan bercabang-cabang sehingga berbentuk rimpun. Rimpang berwarna jingga kecoklatan. Daging rimpang berwarna jingga kekuningan dan terdapat bau khas yang memiliki rasa agak pahit dan pedas. Rimpang kunyit yang sudah besar dan tua merupakan bagian yang sering digunakan sebagai obat (Fahryl dan Carolia, 2019).



Gambar 3. Kunyit (Fahryl dan Carolia, 2019).

unyt (*Curcuma domestica* Val) adalah sebagai berikut (Rahmah,

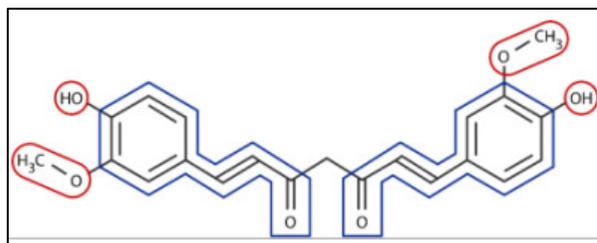


antae  
 atophyta  
 ngiospermae

Kelas : Monocotyledonae  
 Ordo : Zingiberales  
 Famili : Zingiberaceae  
 Genus : *Curcuma*  
 Spesies : *Curcuma domestica*

### 1.8.1 Kandungan Kunyit

Kunyit (*Curcuma domestica* Val) merupakan jenis temu-temuan yang mengandung kurkuminoid, yang terdiri dari senyawa kurkumin dan turunannya yang meliputi *desmetoksikurkumin* dan *bidesmetoksikurkumin*. Kandungan kimia yang penting dari rimpang kunyit adalah kurkumin, minyak atsiri, resin, *desmetoksikurkumin*, *oleoresin*, dan *bidesmetoksikurkumin*, damar, gom, lemak, protein, kalsium, fosfor dan besi. Kandungan kimia minyak atsiri kunyit terdiri dari *artumeron*,  $\alpha$  dan  $\beta$ -*tumeron*, *tumerol*, *aatlanton*,  $\beta$ -*kariofilen*, *linalol* dan 1,8 *sineol*. Minyak esensial dihasilkan dengan destilasi uap dari rimpang kunyit, mengandung *a-phellandrene* (1%), *sabinene* (0.6%), *cineol* (1%), *borneol* (0.5%), *zingiberene* (25%) dan *sesquiterpines* (53%) (Rahmah, 2019).



Gambar 4. Struktur kimia kurkumin (Rahmat et al., 2023).

Kurkumin (*diferuloylmethane*) (3–4%) merupakan komponen aktif dari kunyit yang berperan untuk menghasilkan warna kuning, dan terdiri dari kurkumin I (94%), kurkumin II (6%) and kurkumin III (0.3%) (Shan dan Iskandar, 2018). Kurkumin (*diferuloylmethane*) (3 hingga 4%) merupakan komponen aktif dari kunyit dan memberikan warna kuning. Kurkumin terdiri dari kurkumin I atau kurkumin (94%), kurkumin II atau *desmetoksikurkumin* (6%) and kurkumin III atau *bidesmetoksikurkumin* (0.3%), Molekul asam ferulat yang terdapat pada kurkumin terikat melalui jembatan metilen pada atom C karbonil. Rumus molekul kurkumin adalah C<sub>21</sub>H<sub>20</sub>O<sub>6</sub>. Berat molekul dan titik lebur kurkumin berturut-turut adalah 368,67 dan 176-177 °C. Kurkumin kurang larut air dan eter tapi larut dalam pelarut organik seperti etanol dan asam asetat glasial. Kurkumin stabil pada suhu tinggi dan kondisi asam tetapi tidak stabil atau sensitif terhadap cahaya (Malahayati et al., 2021).

Perubahan warna bisa menjadi indikator makanan mengandung boraks atau tidak. Analisis sensitif ditandai dengan perubahan warna pada kertas kurkumin dari h kecoklatan. Perubahan warna pada kertas kurkumin dari kuning klatan disebabkan karena kunyit mengandung kurkumin (warna Kurkumin pada kondisi asam akan berwarna kuning dan akan ah kecoklatan pada kondisi basa. Oleh karena itu, apabila kertas lengan senyawa basa, diantaranya adalah boraks, yang mana senyawa yang bersifat basa, maka akan membentuk senyawa boro



kurkumin. Senyawa boro kurkumin tersebut berwarna merah kecoklatan (Muharrami, 2015).

### 1.9 *Limit Of Detection (Batas Deteksi)*

Sensitivitas suatu metode analisis dapat dinyatakan dalam batas deteksi (Harmono, 2020). Batas deteksi adalah konsentrasi atau jumlah terkecil/terendah dari analit dalam sampel yang dapat terdeteksi, tetapi tidak perlu terkuantisasi sehingga nilai yang dihasilkan tidak harus memenuhi kriteria akurasi dan presisi. Nilai batas keberterimaan untuk akurasi kurang dari 5%, sedangkan untuk presisi batas keberterimaannya apabila nilai RSD (Standar Deviasi Relatif) lebih kecil dari nilai  $2/3$  (CVHorwitz) (Torowati dan Galuh, 2014). Terdapat beberapa pendekatan yang dapat digunakan dalam pengukuran nilai batas deteksi diantaranya adalah dengan berdasarkan evaluasi visual, berdasarkan *signal to noise* dan berdasarkan standar deviasi respon dan nilai slope (Ramadhan dan Musfiroh, 2021).

Pendekatan berdasarkan evaluasi visual dapat digunakan untuk metode analisis instrumental maupun non-instrumental. Pada pendekatan ini, nilai batas deteksi ditentukan dengan menggunakan sampel yang telah diketahui konsentrasinya. Konsentrasi dari sampel diturunkan secara bertahap dan nilai batas deteksi adalah nilai konsentrasi minimal dari analit yang dapat dideteksi. Pendekatan *signal to noise* hanya dapat digunakan pada metode yang menunjukkan nilai *noise* atau gangguan dasar. Penentuan nilai batas deteksi pada pendekatan ini dilakukan dengan membandingkan sinyal yang didapat dari pengukuran analit pada sampel konsentrasi rendah dengan sinyal dari *placebo (signal noise)*. Batas deteksi adalah konsentrasi minimal yang memberikan nilai rasio 3:1 dengan *signal noise* (Ramadhan dan Musfiroh, 2021).

Batas deteksi merupakan parameter uji batas terkecil yang dimiliki oleh suatu alat atau instrumen. Penentuan nilai limit deteksi tergantung pada analisis yang dilakukan menggunakan alat atau tidak menggunakan alat. Apabila kegiatan analisis dilakukan tidak menggunakan alat maka batas deteksi ditentukan dengan mendeteksi analit dalam sampel dengan pengenceran secara bertingkat.



## BAB II METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental. Perlakuan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui batas deteksi *test kit* sederhana berbahan dasar kunyit (P1) terhadap bakso yang mengandung boraks dengan konsentrasi (A0, A1, A2, A3, A4, A5).

### 2.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian dilaksanakan pada 26-28 februari 2024 yang dilakukan di Laboratorium Rumah Sakit Hewan Pendidikan.

### 2.3 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah saringan, sendok, baskom, wadah, timbangan digital, panci, boraks, pena, blender, buku, gelas ukur dan tusuk gigi bambu. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kunyit 100 gr, tepung tapioka 100 gr, daging sapi giling 600 gram, *baking powder* 5 gr, garam 10 gr, penyedap rasa 5 gr, merica 5 gr, es batu 80 gr, bawang putih 10 gr dan bawang merah goreng 15 gr.

### 2.4 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental sederhana yang dibuat dalam percobaan yakni perbandingan batas deteksi *test kit* boraks dalam bakso yang merupakan 600 gr adonan bakso dibagi menjadi 100 gr adonan dengan kandungan boraks 0,05 gr (0,05%), 0,1 gr (0,1%), 0,15 gr (0,15 %), 0,2 gr (0,2%) dan 0,25 gr (0,25%).

Penelitian ini terdiri dari 3 tahap. Tahap pertama yakni pembuatan sampel bakso dengan kandungan boraks 0% (kontrol), 0,05 gr (0,05%), 0,1 gr (0,1%), 0,15 gr (0,15 %), 0,2 gr (0,2%) dan 0,25 gr (0,25%). Tahap kedua melakukan proses pembuatan *test kit boraks* menggunakan tusuk gigi bambu. Tahap terakhir mengamati warna dan waktu terjadinya perubahan warna pada *test kit* boraks.

#### 2.4.1 Prosedur Penelitian

##### 1. Pembuatan Bakso Mengandung Boraks

Daging sapi giling 600 gr, tepung tapioka 100 gr, bawang merah goreng 15 gr (7 siung) dan bawang putih goreng 10 gr (4 siung), 2 sendok teh garam, 1 sendok teh merica dan 1 sendok teh penyedap rasa dan es batu 80 gr (8 buah es batu ukuran kotak kecil) dan *baking powder*  $\frac{1}{2}$  sendok teh dicampur hingga membentuk adonan bakso. Adonan bakso dibagi ke dalam 6 wadah dengan proporsi 100 gr di masing-



so yang telah dibagi ditambahkan bubuk boraks dengan 5%, 0,1%, 0,15%, 0,2% dan 0,25%. Setelah itu adonan bakso digunakan sendok kemudian bakso direbus hingga matang, air tiap merebus bakso dengan kandungan boraks yang berbeda bak kontrol.

## 2. Pembuatan test kit sederhana berbahan dasar kunyit

Siapkan kunyit lalu cuci hingga bersih, setelah bersih kunyit dikupas kemudian di timbang sebanyak 100 gr, kunyit yang telah dikupas dihaluskan dengan menggunakan blender, selanjutnya saring ekstraknya dan diamkan beberapa saat. Kemudian tusuk gigi direndam ke dalam ekstrak kunyit selama 12 jam, setelah itu dikeringkan di bawah sinar matahari.

## 3. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan deteksi boraks dilakukan dengan cara *test kit* tusuk gigi ditusukkan ke bakso yang telah dicampur boraks kemudian amati perubahan warna dalam kurun waktu 10 detik, 30 detik dan 60 detik.

### 2.4.2 Analisis Data

Data yang dihasilkan dari penelitian ini adalah deskripsi perubahan warna dan waktu yang diperlukan oleh tusuk gigi untuk mengalami perubahan warna.

## 2.5 Alur Penelitian

