

**KAJIAN KANDUNGAN BORAKS DAN FORMALIN PADA  
AYAM PEDAGING (*Gallus domesticus*) DI PASAR  
SEDERHANA KECAMATAN SUKAJADI 2025**

---

**TUGAS AKHIR**

---

**Karya tulis sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari  
Universitas Pasundan**

**Oleh :  
Nabilah Zahra  
213020055**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
BANDUNG  
2025**

**ABSTRAK**  
**KAJIAN KANDUNGAN BORAKS DAN FORMALIN PADA**  
**AYAM PEDAGING (*Gallus domesticus*) DI PASAR**  
**SEDERHANA KECAMATAN SUKAJADI 2025**

Oleh

**Nabilah Zahra**

**NPM: 213020055**

**(Program Studi Teknologi Pangan)**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya kandungan boraks dan formalin pada ayam pedaging di Pasar Sederhana Kecamatan Sukajadi. Jika ada sampel yang positif maka dilanjutkan dengan menganalisis kadar boraks dan formalin pada sampel. Penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling*, dalam sampling ini peneliti harus yang mengenali populasi dan dapat mengambil sampel dengan kriteria tertentu. Perhitungan jumlah sampel dihitung menggunakan rumus slovin dengan derajat kepercayaan 95%, sehingga dari keseluruhan 30 populasi pedagang maka jumlah sampel yang harus diambil yaitu 28 sampel. Penelitian dilakukan dengan 2 kali pengujian agar hasil sampling lebih akurat, sehingga total sampel yang diteliti ialah 56 sampel. Analisis boraks secara kualitatif menggunakan metode uji nyala dan *test kit turmeric paper*, analisis formalin secara kualitatif menggunakan metode asam kromatofat, untuk uji kuantitatif boraks dan formalin menggunakan spektrofotometri UV-VIS yang dilakukan apabila dari uji kualitatif terdapat hasil positif. Hasil analisis menunjukkan dari hasil sampling pertama dan kedua tidak ada sampel yang mengandung boraks baik diuji menggunakan metode uji nyala ataupun *test kit*.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari 28 sampel pada sampling pertama tidak ada sampel yang mengandung boraks dan formalin, namun hasil sampling kedua terdapat satu sampel yang mengandung formalin yaitu kode sampel S08 dengan kadar 1.831 ppm. Sehingga persentase pedagang ayam pedaging yang mengandung boraks sebesar 0% dan formalin sebesar 3.6% di Pasar Sederhana Kecamatan Sukajadi. Hal tersebut menunjukkan terdapat pedagang yang belum memahami tentang keamanan pangan mengenai Bahan Tambahan Pangan (BTP) yang dilarang penggunaannya sebab dapat berbahaya untuk kesehatan tubuh.

Kata kunci: Boraks, Formalin, Ayam Pedaging.

***ABSTRACT***  
**STUDY OF BORAX AND FORMALDEHYDE IN BROILER  
CHICKEN (*Gallus domesticus*) AT SEDERHANA MARKET  
SUKAJADI DISTRICT 2025**

By:

**Nabilah Zahra**

**NPM: 213020055**

***(Departement of Food Technology)***

This study aims to determine the presence or absence of borax and formalin in broiler chickens sold at Pasar Sederhana, Sukajadi District. If any samples tested positive, the analysis was continued to determine the levels of borax and formalin in the samples. This research employed the purposive sampling method, in which the researcher must be familiar with the population and be able to select samples based on specific criteria. The number of samples was calculated using the Slovin formula with a 95% confidence level, resulting in 28 samples to be taken from a total population of 30 traders. The study was conducted with two rounds of testing to obtain more accurate sampling results, bringing the total number of samples examined to 56. Qualitative analysis of borax was performed using the flame test method and turmeric paper test kit, while qualitative analysis of formalin was conducted using the chromotropic acid method. Quantitative testing of borax and formalin using UV-VIS spectrophotometry was carried out if the qualitative test showed positive results.

The analysis revealed that in both the first and second rounds of sampling, none of the samples contained borax, whether tested using the flame test method or the turmeric paper test kit. The results also showed that in the first sampling, none of the 28 samples contained borax or formalin, but in the second sampling, one sample (sample code S08) tested positive for formalin at a concentration of 1.831 ppm. Thus, the percentage of broiler chicken traders whose products contained borax was 0%, while those containing formalin was 3.6% at Pasar Sederhana, Sukajadi District. These findings indicate that there are still traders who lack awareness of food safety regarding prohibited Food Additives, which may pose serious health risks.

**Keywords:** Borax, Formaldehyde, Broiler Chicken.

**KAJIAN KANDUNGAN BORAKS DAN FORMALIN PADA  
AYAM PEDAGING (*Gallus domesticus*) DI PASAR  
SEDERHANA KECAMATAN SUKAJADI 2025**

Oleh :  
**Nabilah Zahra**  
**213020055**  
**(Program Studi Teknologi Pangan)**

Fakultas Teknik  
Universitas Pasundan

Menyetujui  
Pembimbing  
Tanggal 23 September 2025

**Pembimbing**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Dr. Tantan Widiantera', is written over a large, faint, stylized watermark that resembles a bird or a flame.

**(Dr. Tantan Widiantera, S.T., M.T.)**

**KAJIAN KANDUNGAN BORAKS DAN FORMALIN PADA  
AYAM PEDAGING (*Gallus domesticus*) DI PASAR  
SEDERHANA KECAMATAN SUKAJADI 2025**

Oleh :  
**Nabilah Zahra**  
**213020055**  
**(Program Studi Teknologi Pangan)**

Fakultas Teknik  
Universitas Pasundan

Mengetahui,  
Koordinator Pembelajaran dan Kemahasiswaan  
Program Studi Teknologi Pangan

Tanggal 23 September 2025

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'R' followed by a horizontal line and a small flourish.

**(Rizal Maulana Ghaffar, S.T., M.T.)**

## **PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR**

Tugas akhir yang tidak dipublikasikan terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Fakultas dan Universitas, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis dengan mengikuti aturan HaKI yang berlaku di Universitas Pasundan. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kaidah ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Sitasi hasil penelitian Tugas Akhir ini dapat ditulis dalam bahasan Indonesia sebagai berikut:

Zahra, N. (2025). Kajian Kandungan Boraks dan Formalin Pada Ayam Pedaging (*Gallus domesticus*) di Pasar Sederhana Kecamatan Sukajadi 2025, Tugas Akhir Program Sarjana, Universitas Pasundan.

Dan dalam bahasa Inggris sebagai berikut:

Zahra, N. (2025). Study of Borax and Formaldehyde in Broiler Chicken (*Gallus domesticus*) at Sederhana Market Sukajadi District 2025, Bachelor's Thesis, Universitas Pasundan.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh tugas akhir haruslah seizin Dekan Fakultas Teknik Universitas Pasundan.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan nikmat, rahmat, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul **"Kajian Kandungan Boraks dan Formalin Pada Ayam Pedaging (*Gallus domesticus*) Di Pasar Sederhana Kecamatan Sukajadi"**. Tugas Akhir ini bertujuan untuk salah satu syarat memperoleh gelar sarjana teknik di Universitas Pasundan.

Penulis berharap semoga dengan adanya proposal ini dapat bermanfaat umumnya untuk para pembaca dan khususnya untuk penulis dalam menambah wawasan, serta perkembangan ilmu pengetahuan. Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dalam penyusunan laporan ini. Namun, karena dorongan dan motivasi dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga laporan kerja praktek ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat. Pihak-pihak yang terkait tersebut diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Dr. Tantan Widiyantara, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, pengarahan, saran dan bantuan selama penulis melakukan penyusunan usulan penelitian ini.
2. Ir. Ina Siti Nurminabari. M.P. selaku Dosen Penguji I yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan kritik dan saran pada penulis.
3. Jaka Rukmana, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan kritik dan saran pada penulis dan selaku Ketua Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan.
4. Rizal Maulana Ghaffar, S.T., M.T. selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan yang telah membantu selama penyusunan.

5. Orang tua penulis Ibu Nurmala dan Bapak Budi Hartono yang selalu memberikan dukungan berupa doa, kasih sayang, motivasi, semangat dan materi kepada penulis yang sangat bernilai dan berharga melebihi apapun.
6. Seluruh keluarga serta rekan-rekan yang telah memberikan dukungan dan memotivasi penulis untuk menyelesaikan usulan penelitian ini.
7. Seluruh staf karyawan Tata Usaha dan Laboratorium Teknologi Pangan Universitas Pasundan yang telah membantu dalam persiapan sarana dan prasarana.
8. Seluruh pihak yang telah membantu, yang tidak dapat disebutkan satu-persatu Semoga Allah SWT membalas seluruh kebaikan yang telah diberikan dengan balasan yang lebih baik. Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan bagi seluruh pihak yang membaca laporan ini.

## DAFTAR ISI

|                                                |             |
|------------------------------------------------|-------------|
| <b>ABSTRAK .....</b>                           | <b>i</b>    |
| <b><i>ABSTRACT</i> .....</b>                   | <b>ii</b>   |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>                | <b>iii</b>  |
| <b>PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR .....</b>    | <b>v</b>    |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                     | <b>vi</b>   |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                         | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                      | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                      | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                   | <b>xii</b>  |
| <b>I. PENDAHULUAN .....</b>                    | <b>1</b>    |
| 1.1. Latar Belakang .....                      | 1           |
| 1.2. Identifikasi Masalah .....                | 6           |
| 1.3. Maksud dan Tujuan.....                    | 6           |
| 1.4. Manfaat Penelitian .....                  | 6           |
| 1.5. Kerangka Pemikiran.....                   | 7           |
| 1.6. Hipotesis.....                            | 11          |
| 1.7. Tempat dan Waktu Penelitian .....         | 11          |
| <b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>               | <b>12</b>   |
| 2.1. Ayam Broiler.....                         | 12          |
| 2.1.1. Jenis-Jenis Ayam Penghasil Daging ..... | 13          |
| 2.1.2. Faktor Penyebab Kerusakan Daging .....  | 14          |
| 2.2. Bahan Tambahan Pangan (BTP).....          | 16          |
| 2.2.1. Pengawet Makanan .....                  | 18          |
| 2.3. Boraks .....                              | 19          |
| 2.3.1. Efek Penggunaan Boraks .....            | 21          |

|             |                                                             |           |
|-------------|-------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.4.        | Formalin .....                                              | 22        |
| 2.4.1.      | Efek Penggunaan Formalin .....                              | 24        |
| 2.5.        | Metode Sampling .....                                       | 25        |
| 2.5.1.      | <i>Probability Sampling</i> .....                           | 26        |
| 2.5.2.      | <i>Nonprobability sampling</i> .....                        | 27        |
| 2.5.3.      | Penentuan Jumlah Sampel.....                                | 29        |
| <b>III.</b> | <b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>                          | <b>32</b> |
| 3.1.        | Bahan dan Alat Penelitian.....                              | 32        |
| 3.2.        | Metode Penelitian.....                                      | 32        |
| 3.2.1.      | Penentuan Tempat Penelitian .....                           | 33        |
| 3.2.2.      | Survey Lapangan.....                                        | 34        |
| 3.2.3.      | Penentuan Jumlah Sampel dan Pengambilan Sampel.....         | 35        |
| 3.2.4.      | Pengujian Sampel.....                                       | 36        |
| 3.2.5.      | Pengolahan Data.....                                        | 40        |
| 3.2.6.      | Wawancara Pedagang .....                                    | 42        |
| 3.3.        | Prosedur Penelitian.....                                    | 43        |
| 3.4.        | Jadwal Penelitian.....                                      | 44        |
| <b>IV.</b>  | <b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>                            | <b>45</b> |
| 4.1.        | Pengambilan Sampel dan Hasil Survey Lapangan .....          | 45        |
| 4.2.        | Hasil Pengujian Boraks .....                                | 46        |
| 4.2.1.      | Metode Nyala Api .....                                      | 47        |
| 4.2.2.      | Metode <i>Test Kit Turmeric Paper</i> (Kertas Kunyit) ..... | 51        |
| 4.3.        | Hasil Pengujian Formalin.....                               | 56        |
| 4.3.1.      | Metode Asam Kromatofat.....                                 | 57        |
| 4.3.2.      | Metode Spektrofotometri Reagen Nash .....                   | 61        |
| <b>V.</b>   | <b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>                           | <b>65</b> |
|             | <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                                 | <b>66</b> |
|             | <b>LAMPIRAN.....</b>                                        | <b>72</b> |

## DAFTAR TABEL

| Tabel                                                                  | Halaman |
|------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Komposisi Daging Ayam Segar Dalam 100 Gram .....                    | 14      |
| 2. Perhitungan Sampel Metode Krecjie .....                             | 31      |
| 3. Penyajian Data Uji Boraks/Formalin Pada Sampel .....                | 41      |
| 4. Pembagian Pengambilan Sampel .....                                  | 45      |
| 5. Hasil Analisis Boraks Metode Uji Nyala .....                        | 49      |
| 6. Hasil Analisis Boraks Metode Test Kit Turmeric Paper.....           | 52      |
| 7. Perbedaan Ayam yang Mengandung dan Tidak Mengandung Boraks .....    | 56      |
| 8. Hasil Analisis Formalin Metode Asam Kromatofat.....                 | 58      |
| 9. Perbedaan Ayam yang Mengandung dan Tidak Mengandung Formalin.....   | 61      |
| 10. Hasil Absorbansi Larutan Standar Formalin.....                     | 63      |
| 11. Formulir Wawancara Pedagang Ayam Pedaging .....                    | 79      |
| 12. Rancangan Anggaran Biaya Penelitian.....                           | 80      |
| 13. Hasil Analisis Boraks Metode Nyala Api .....                       | 81      |
| 14. Hasil Analisis Boraks Metode Test Kit Turmeric Paper.....          | 83      |
| 15. Hasil Analisis Formalin Metode Asam Kromatofat.....                | 85      |
| 16. Hasil Absorbansi Larutan Standar Formalin.....                     | 87      |
| 17. Hasil Wawancara Ke Beberapa Pedagang Ayam Di Pasar Sederhana ..... | 89      |

## DAFTAR GAMBAR

| Gambar                                                                                      | Halaman |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Ayam Pedaging .....                                                                      | 14      |
| 2. Boraks .....                                                                             | 20      |
| 3. Struktur Kimia Boraks .....                                                              | 21      |
| 4. Formalin .....                                                                           | 23      |
| 5. Struktur Kimia Formalin .....                                                            | 24      |
| 6. Peta Kecamatan Sukajadi .....                                                            | 34      |
| 7. Pemetaan Sampling .....                                                                  | 36      |
| 8. Diagram Alir Proses Penelitian .....                                                     | 43      |
| 9. Kontrol Positif Uji Boraks Metode Nyala Api .....                                        | 47      |
| 10. Hasil Uji Boraks Negatif Metode Nyala Api .....                                         | 48      |
| 11. Persentase Pedagang Ayam Pedaging yang Mengandung Boraks Metode Nyala Api .....         | 50      |
| 12. Kontrol Positif Uji Boraks Metode Turmeric Paper .....                                  | 51      |
| 13. Hasil Uji Boraks Negatif Metode Turmeric Paper .....                                    | 52      |
| 14. Persentase Pedagang Ayam Pedaging yang Mengandung Boraks Metode Turmeric Paper .....    | 53      |
| 15. Kontrol Positif Uji Formalin Metode Asam Kromatofat .....                               | 57      |
| 16. Hasil Uji Formalin Negatif Metode Asam Kromatofat .....                                 | 57      |
| 17. Hasil Uji Formalin Positif Metode Asam Kromatofat .....                                 | 57      |
| 18. Persentase Pedagang Ayam Pedaging yang Mengandung Formalin Metode Asam Kromatofat ..... | 59      |
| 19. Ayam Kode Sampel S08 (Positif Formalin) .....                                           | 64      |
| 20. Denah Sampling Ayam di Pasar Sederhana Sukajadi .....                                   | 73      |
| 21. Persentase Pedagang Ayam yang Mengandung Boraks Metode Nyala Api ..                     | 82      |
| 22. Persentase Pedagang Ayam Pedaging yang Mengandung Boraks Metode Turmeric Paper .....    | 84      |
| 23. Persentase Pedagang Ayam Pedaging yang Mengandung Formalin Metode Asam Kromatofat ..... | 86      |
| 24. Kurva Standar Formalin .....                                                            | 87      |
| 25. Alur Penelitian .....                                                                   | 93      |
| 26. Pengambilan Sampel Di Pasar Sederhana .....                                             | 94      |
| 27. Pengujian Boraks Metode Uji Nyala .....                                                 | 95      |
| 28. Pengujian Boraks Metode Test Kit Turmeric Paper .....                                   | 96      |
| 29. Pengujian Formalin Metode Asam Kromatofat .....                                         | 97      |
| 30. Pengujian Formalin Metode Spektrofotometri UV-VIS .....                                 | 98      |
| 31. Wawancara Pedagang Ayam Pedaging Di Pasar Sederhana .....                               | 99      |

## DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran                                                                                | Halaman |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Perhitungan Jumlah Sampel.....                                                       | 72      |
| 2. Denah Sampling Ayam di Pasar Sederhana Sukajadi.....                                 | 73      |
| 3. Prosedur Analisis Boraks dan Formalin.....                                           | 74      |
| 4. Formulir Wawancara Pedagang Ayam Pedaging di Pasar Sederhana Kecamatan Sukajadi..... | 79      |
| 5. Rancangan Anggaran Biaya Penelitian.....                                             | 80      |
| 6. Hasil Pengujian Boraks Metode Uji Nyala .....                                        | 81      |
| 7. Hasil Pengujian Boraks Metode Test Kit Turmeric Paper.....                           | 83      |
| 8. Hasil Pengujian Formalin Metode Asam Kromatofat.....                                 | 85      |
| 9. Hasil Pengujian Formalin Metode Spektrofotometri .....                               | 87      |
| 10. Hasil Wawancara Pedagang Ayam Pedaging Pasar Sederhana Kecamatan Sukajadi.....      | 89      |
| 11. Alur Penelitian .....                                                               | 93      |
| 12. Dokumentasi Selama Melakukan Penelitian.....                                        | 94      |

## **I. PENDAHULUAN**

Bab ini membahas mengenai: (1.1) Latar Belakang, (1.2) Identifikasi Masalah, (1.3) Maksud dan Tujuan, (1.4) Manfaat Penelitian, (1.5) Kerangka Pemikiran, (1.6) Hipotesis Penelitian, dan (1.7) Tempat dan Waktu Penelitian.

### **1.1. Latar Belakang**

Pangan adalah hal paling utama dalam kebutuhan dasar manusia yang pemenuhannya dijamin dalam Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia 1945 yang merupakan hak asasi manusia sebagai komponen dasar untuk mewujudkan sumber daya manusia yang berkualitas. Oleh karena itu, negara berkewajiban untuk memenuhi ketersediaan, keterjangkauan pangan yang aman, bermutu, dan bergizi seimbang (UU No. 18, 2012 Tentang Pangan).

Keamanan pangan adalah upaya dan kondisi yang digunakan agar pangan tercegah oleh kemungkinan adanya cemaran biologis, kimia, dan cemaran lain yang dapat membahayakan dan merugikan kesehatan manusia yang mengkonsumsinya dan tidak bertentangan dengan agama, budaya, dan keyakinan masyarakat sehingga aman untuk dikonsumsi (UU No. 18, 2012 Tentang Pangan).

Seiring dengan pertambahan penduduk di Indonesia, maka meningkat pula kebutuhan konsumsi protein hewani. Konsumsi protein sangat beragam, seperti daging ayam, sapi, kambing, ataupun domba. Daging ayam adalah sumber protein hewani yang memiliki kandungan asam amino mudah dicerna sehingga merupakan

sumber protein hewani yang bermanfaat bagi tubuh, selain itu daging ayam mengandung banyak kandungan gizi seperti vitamin dan mineral (Liur, 2020).

Ayam broiler (*Gallus domesticus*) atau ayam pedaging merupakan unggas penghasil daging yang penting dan sangat diminati oleh industri peternakan, sebab merupakan penghasil protein hewani. Ayam broiler adalah jenis unggas yang dagingnya dapat dimanfaatkan serta memiliki ciri khusus seperti berat badan yang cepat bertambah sehingga dapat dipanen 4 sampai 5 minggu (Al'farisi et al., 2024).

Ayam pedaging adalah ras unggulan dengan produktivitas tinggi tetapi waktunya relatif singkat sehingga ayam broiler dapat dengan mudah ditemukan di berbagai pasar. Dengan adanya keunggulan tersebut, menjadikan ayam broiler sangat diminati oleh penjual ayam maupun konsumen (Liur, 2020). Namun, dibalik semua keunggulan yang dimiliki oleh ayam broiler, terdapat beberapa kekurangan. Kekurangan ayam broiler yaitu mudah mengalami kerusakan atau kebusukan sehingga menyebabkan penurunan kualitas daging ayam tersebut. Hal tersebut terjadi karena sumber protein yang tinggi sehingga mudah untuk terkontaminasi oleh cemaran mikrobiologi. Kontaminasi bakteri pada daging ayam dapat disebabkan oleh debu, udara, air untuk pencucian. (Hidayati & Astuti, 2021).

Berdasarkan data hasil (BPS, 2024) dengan cakupan daging ayam ras di Indonesia relatif mengalami kenaikan dari tahun ke tahun. Selama 10 tahun terakhir mengalami peningkatan dengan rata-rata 7.44% per tahun. Konsumsi daging ayam ras pada 2014 sebesar 3,96 kg/kapita/tahun dan meningkat hingga 7,46 kg/kapita/tahun pada 2023. Angka konsumsi tersebut adalah konsumsi rumah tangga, apabila diperhitungkan dengan konsumsi untuk kebutuhan industri, jasa

kesehatan, dan lainnya maka tingkat konsumsi ayam ras akan lebih tinggi lagi yaitu menjadi 12,58 kg/kapita/tahun.

Berdasarkan data (BPS, 2024) hasil produksi daging ayam ras pedaging di Indonesia selama periode 2017-2023 mengalami kenaikan sebesar 2,92% per tahun. Produsen daging ayam di Pulau Jawa merupakan penghasil ayam pedaging terbanyak di Indonesia yang mana selalu diatas 60%.

Peningkatan akan konsumsi ayam pedaging dan kerusakan ayam pedaging menjadi tantangan untuk memastikan keamanan pangan oleh para pedagang yang semakin kompleks, hal ini dibuktikan oleh beberapa pedagang dengan praktik yang tidak etis dalam mengawetkan bahan pangan. Sering kali pedagang menambahkan boraks dan formalin untuk mengawetkan makanan dan memperbaiki tekstur, yang mana dua bahan itu bukanlah bahan tambahan pangan yang diperbolehkan karena berbahaya bagi kesehatan (Awaludin et al., 2024).

Bahan Tambahan Pangan (BTP) merupakan bahan yang digunakan dalam proses pengolahan pangan agar memperbaiki dan mempengaruhi sifat dan bentuk pangan. BTP memiliki golongannya masing-masing sesuai dengan fungsi saat ditambahkan ke dalam bahan pangan. Pengawet merupakan salah satu dari 27 golongan BTP yang memiliki fungsi untuk menghambat proses fermentasi, pengasaman, atau penguraian oleh mikroorganisme agar pangan memiliki umur simpan yang lebih lama (BPOM, 2019 Tentang BTP).

Boraks ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) adalah bahan kimia berbahaya yang tidak boleh digunakan sebagai Bahan Tambahan Pangan (BTP). Boraks memiliki ciri-ciri berbentuk serbuk halus putih, tidak berbau, jika larut dalam air akan membentuk

natrium hidroksida dan asam borat (Awaludin et al., 2024). Kegunaan boraks pada dasarnya adalah zat tambahan yang digunakan untuk detergen dan antiseptik (Rosa, 2025). Penggunaan boraks pada makanan ditambahkan untuk mendapatkan hasil makanan yang awet, kenyal, dan juga tidak basah. Selain itu, boraks dapat memperbaiki tekstur makanan dan membuatnya lebih menarik. Kegunaan boraks pada makanan dapat berbeda-beda, seperti pada bakso untuk pengenyal dan pengawet, pada mie, lontong, dan ketupat untuk pengeras, pada ayam broiler untuk pengawet dan juga pengenyal (Wulandari & Nuraini, 2020).

Formalin atau formaldehida ( $\text{CH}_2\text{O}$ ) adalah senyawa kimia berbentuk gas atau larutan yang ditambahkan 10-15% metanol dan mengandung 37% formaldehid. Formalin memiliki ciri-ciri berbentuk serbuk tidak berwarna dan memiliki bau yang sangat menyengat (Awaludin et al., 2024). Fungsi utama formalin untuk pengawet non pangan seperti untuk mayat dan hewan penelitian, serta antiseptik untuk membunuh virus, bakteri, dan jamur (Rosa, 2025). Formalin banyak digunakan sebagai bahan pengawet pada bakso, sosis, kerupuk dan makanan lainnya sebab formalin akan bereaksi dengan pangan yang berprotein sehingga dapat mengawetkan bahan pangan tersebut (Wulandari & Nuraini, 2020).

BPOM melakukan sampling terhadap Pangan Jajanan Anak Sekolah (PJAS) di 866 Sekolah Dasar dari 30 kota di Indonesia. Sampel diambil sebanyak 3.206 sampel yang terdiri dari mie basah, bakso, dan makanan ringan sehingga memiliki hasil 94 sampel positif mengandung boraks dan 43 sampel positif mengandung formalin (BPOM, 2012). Pada Tahun 2013 BPOM melakukan pengujian pangan dengan bahan yang dilarang, dari 24.906 sampel menunjukkan bahwa 221 sampel

positif mengandung boraks dan 115 sampel positif mengandung formalin (Arumsari, 2017).

Efek mengonsumsi boraks dan formalin bagi kesehatan tidak akan tampak langsung, tetapi apabila terus menerus mengkonsumsinya maka akan menumpuk sedikit demi sedikit dalam tubuh. Paparan boraks dalam jumlah besar dapat menyebabkan keracunan dengan gejala yaitu batuk, iritasi mata, muntah, kesulitan bernafas, toksisitas pada sel, dan bahkan bisa menyebabkan kematian. Sedangkan untuk paparan formalin dalam jumlah besar akan menyebabkan kanker dan gangguan kesehatan lain seperti gangguan sistem saraf, ginjal, dan hati (Awaludin et al., 2024).

Pasar merupakan salah satu tempat masyarakat melakukan kegiatan ekonomi seperti jual beli berbagai kebutuhan yang mana di Indonesia pasar merupakan titik tumpu dalam perekonomian. Pasar membuat masyarakat dapat menjual berbagai produk dan melakukan pembelian dengan mudah seperti contohnya sayur mayur, daging-dagingan, dan bahan lain (Bertus et al., 2023).

Kecamatan Sukajadi merupakan salah satu kecamatan di Kota Bandung dengan jumlah penduduk 104.128 jiwa. Pasar Sederhana dipilih sebagai lokasi pengambilan sampel karena merupakan satu-satunya pasar tradisional dengan bangunan permanen yang ada di Kecamatan Sukajadi. Sektor pasar lain yang ada yaitu kelompok pertokoan atau *shopping complexes* yang mana merupakan pasar *modern* sehingga pedagang di dalam kelompok pertokoan tersebut sudah memiliki standar keamanan pangan sehingga tidak akan terdapat boraks dan formalin dalam

ayam tersebut, sedangkan pasar sederhana merupakan pasar tradisional yang mana tidak rutin diadakan pemeriksaan mengenai keamanan pangan (BPS, 2024).

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, masalah yang dapat diidentifikasi yaitu:

1. Apakah ayam pedaging terindikasi mengandung boraks dan formalin di Pasar Sederhana Kecamatan Sukajadi?
2. Berapa persentase pedagang ayam pedaging di Pasar Sederhana yang terindikasi mengandung boraks dan formalin yang diuji secara kualitatif dan kuantitatif di Pasar Sederhana Kecamatan Sukajadi?

## **1.3. Maksud dan Tujuan**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisis ayam pedaging yang mungkin mengandung boraks dan formalin di Pasar Sederhana Kecamatan Sukajadi

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mempelajari secara kualitatif dan kuantitatif kandungan boraks dan formalin pada ayam pedaging di Pasar Sederhana Kecamatan Sukajadi. Selain itu, dapat menjadi rekomendasi dan data pendukung terkait keamanan pangan di Pasar kepada Dinas Ketahanan Pangan Kota Bandung.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengetahui serta memberikan referensi dan sarana informasi terhadap kondisi valid ayam pedaging yang berhubungan dengan boraks dan formalin di Pasar Sederhana Kecamatan Sukajadi.

Serta sebagai data pendukung mengenai keamanan pangan yang dapat diberikan kepada Dinas Ketahanan Pangan Kota Bandung.

### **1.5. Kerangka Pemikiran**

Bahan Tambahan Pangan (BTP) adalah bahan yang ditambahkan ke dalam pangan untuk memperngaruhi sifat dan bentuk pangan. BTP terdiri atas 27 golongan. Boraks dan formalin bukan termasuk kedalam BTP, sehingga dilarang untuk ditambahkan ke dalam makanan dengan tujuan apapun (BPOM, 2019).

Terdapat 10 BTP yang termasuk kedalam golongan pengawet. Natrium nitrat, natrium nitrit, kalium nitrat, dan kalium nitrit merupakan BTP pengawet yang diizinkan penggunaannya untuk mengawetkan daging termasuk daging ayam, asalkan sesuai dengan batas maksimal dan tidak melebihi. Lain halnya dengan boraks dan formalin yang termasuk kedalam bahan yang dilarang penggunaannya sebagai BTP baik untuk digunakan sebagai pengawet atau untuk memperbaiki tekstur (BPOM, 2019 Tentang BTP).

Dikutip dari penelitian (Paratmaniya & Aprilia, 2016) dilakukan pengujian kandungan boraks dan formalin pada berbagai macam makanan olahan. Pada produk bakso yang dijual di sekitar 68 Sekolah Dasar di Bantul didapatkan 24 sampel lalu diuji secara kualitatif dengan metode uji kurkumin (boraks) dan  $\text{KMnO}_4$  (formalin), sehingga didapatkan hasil 7 sampel bakso mengandung boraks dan 8 sampel bakso mengandung formalin.

Berdasarkan penelitian (Parengkuan et al., 2022) produk mie basah yang dijual di Pasar Beriman Kota Tomohon dilakukan uji kandungan formalin secara kualitatif dengan menggunakan  $\text{KMnO}_4$ , sehingga didapatkan hasil dari 11 sampel

mie basah terdapat 2 sampel yang positif mengandung formalin. Namun dengan pengujian tes kit, 2 sampel tersebut negatif mengandung formalin, sebab batas tes kit formalin hanya 2 ppm. Sehingga dapat diasumsikan bahwa mie basah tersebut memiliki kandungan formalin kurang dari 2 ppm .

Menurut penelitian (Milehman & Napitupulu, 2020) pada produk siomay yang dijual di Kota Palu dilakukan uji kandungan boraks secara kualitatif dengan uji warna kertas kurkumin, didapatkan hasil 5 sampel positif mengandung boraks sehingga dilanjutkan uji kuantitatif dengan Spektrofotometri UV-Vis dan dihasilkan kadar boraks terendah yaitu 0,0213 mg/g dan kadar tertinggi yaitu 0,0314 mg/g.

Pada penelitian (Primatika et al., 2020) yang dilakukan di 11 pasar tradisional di Yogyakarta dari total 56 sampel terdapat 6 sampel ayam pedaging yang positif mengandung formalin. Sampel diuji menggunakan reagen fenilhidrazin dan quantofiq, sampel dinyatakan positif apabila larutan hijau-biru berubah menjadi merah-orange dan apabila larutan berwarna kuning maka sampel negatif.

Berdasarkan penelitian (Suyatno, 2021) di wilayah Surabaya Barat sebanyak total 200 sampel ayam pedaging yang diambil dari 10 pasar tradisional, 2 pasar modern, dan 8 penjual *frozen food* ditemukan 56 sampel ayam potong yang mengandung formalin tetapi tidak ditemukan boraks pada semua sampel. Ciri-ciri ayam yang mengandung formalin yaitu daging ayam berwarna merah muda pucat, tidak dihindangi lalat, dan tidak berbau amis.

Menurut penelitian (Suwartiningsih & Asfawi, 2012) yang dilakukan di pasar tradisional kota Semarang dari total 40 sampel ayam pedaging terdapat 14 sampel yang mengandung formalin. Dari hasil penelitian sampel positif formalin, kandungan formalin terkecil pada sampel yaitu 28,90 mg/kg dan kandungan formalin terbesar pada sampel yaitu 120,11 mg/kg yang mana seharusnya tidak boleh ada kandungan formalin sedikitpun pada makanan. Ciri-ciri ayam yang mengandung formalin yaitu berwarna putih pucat dan tidak mempunyai bau amis.

Dalam penelitian (Ayuchecaria et al., 2017) yang dilakukan di Pasar Lama Kota Banjarmasin dari total 10 sampel terdapat 7 sampel ayam pedaging yang positif mengandung formalin. Hasil positif formalin ditandai dengan adanya perubahan warna larutan menjadi putih susu dan terdapat endapan perak pada uji pendahuluan dengan larutan Tollens. Sedangkan, pada uji penegasan dengan larutan  $\text{KMnO}_4$  0,1 N hasil positif formalin ditandai dengan adanya perubahan warna dari ungu tua menjadi merah bata hingga coklat.

Dikutip dalam penelitian (Rasyid et al., 2019) yang dilakukan di Pasar Pa'Baeng-Baeng Kota Makassar, dilakukan sampling sebanyak 20 sampel ayam pedaging lalu dilakukan pengujian boraks dan formalin dengan uji kurkumin. Sehingga didapatkan hasil bahwa 1 sampel positif mengandung boraks sebab terjadi perubahan *cotton bud* kurkumin dari kuning menjadi merah.

Namun, pada penelitian (Tih et al., 2014) yang dilakukan di Pasar Sarijadi Kota Bandung sebanyak total 16 sampel ayam pedaging yang diuji formalin dengan menggunakan metode asam kromatofat didapatkan hasil seluruh sampel tersebut negatif mengandung formalin

Berdasarkan hal tersebut, boraks dan formalin telah digunakan oleh pedagang dari berbagai daerah untuk mengawetkan ayam agar ayam dijual lebih tahan lama sehingga menguntungkan pedagang. Berdasarkan hal tersebut bahwa informasi tentang kandungan boraks dan formalin pada ayam broiler di Pasar Sederhana Kecamatan Sukajadi Kota Bandung belum terdapat informasi mengenai hal tersebut, oleh karena itu perlu diteliti apakah ayam broiler yang dijual di Pasar Sederhana Kecamatan Sukajadi Kota Bandung apakah mengandung boraks dan formalin.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan teknik non probabilitas dengan cara pengambilan sampel yang mana subjek dipilih secara sengaja berdasarkan kriteria tertentu yang relevan bagi peneliti. Teknik ini digunakan dalam penelitian kualitatif, saat peneliti tertarik untuk mempelajari kasus-kasus yang sangat relevan dengan pertanyaan penelitian. *Purposive sampling* memungkinkan peneliti fokus pada kelompok atau individu yang paling relevan sehingga sesuai dengan tujuan penelitiannya (Subhaktiyasa, 2024).

Kelebihan dari metode *purposive sampling* yaitu sampel yang terpilih sesuai dengan tujuan penelitian, mudah untuk dilakukan, serta sampel yang dipilih menurut peneliti mudah ditemui secara personal. Sementara, kekurangan dari metode *purposive sampling* yaitu tidak ada jaminan apabila jumlah sampel representatif dan tidak untuk digeneralisasi sebab sampel tidak dipilih secara acak (Lenaini, 2021). Pada penelitian (Widyananda et al., 2024) pengambilan data dengan *non random sampling* menggunakan metode *purposive sampling*. Sampel

yang dipilih berdasarkan pada hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan sebelumnya agar terhindar dari pengambilan sampel yang ganda.

#### **1.6. Hipotesis**

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah diuraikan, diduga ayam pedaging terindikasi mengandung boraks dan formalin di Pasar Sederhana Kecamatan Sukajadi 2025.

#### **1.7. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan, Jl Dr. Setiabudi, No.193, Bandung. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Juni hingga Agustus 2025.

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas mengenai: (2.1) Ayam Broiler (2.2) Bahan Tambahan Pangan, (2.3) Boraks, (2.4) Formalin, dan (2.5) Metode Sampling.

### **2.1. Ayam Broiler**

Daging merupakan jaringan otot yang setelah disembelih berubah secara biokimia dan salah satu bagian ternak yang dapat dikonsumsi. Daging yaitu salah satu hasil dari ternak yang mudah rusak atau busuk sebab komposisi gizinya. Daging merupakan sumber protein yang penting bagi kesehatan tubuh, sebab komponen nutrisi dalam daging terdapat 75% air, 18% protein, 3% lemak, 1,5% senyawa nitrogen bukan protein dan vitamin serta mineral dalam jumlah yang sedikit (Purnomo, 2012).

Daging adalah salah satu bahan pangan yang memiliki protein tinggi, kandungan asam amino esensial yang lengkap dan seimbang, serta protein dan mineral, sehingga sangat memenuhi kebutuhan gizi manusia. Maka dari itu, protein hewani mudah untuk dicerna dibandingkan protein nabati (Sembor & Tinangon, 2022). Protein dalam daging juga mengandung asam amino yang lengkap, kondisi inilah yang membuat daging mudah mengalami kerusakan pada mikroorganisme, tetapi dapat pula disebabkan oleh perubahan-perubahan lainnya seperti akibat fisiologik, fisik, atau kimiawi (Purnomo, 2012).

### **2.1.1. Jenis-Jenis Ayam Penghasil Daging**

Menurut (Muchtadi et al., 2019) ayam termasuk kedalam daging unggas bersamaan dengan itik dan burung. Daging unggas memiliki kalori yang lebih rendah dibandingkan dengan daging sapi atau daging babi. Berikut adalah jenis-jenis ayam penghasil daging:

#### **2.1.1.1. Ayam Kampung**

Ayam kampung atau ayam lokal atau biasa dikenal dengan sebutan ayam bukan ras (buras) merupakan ayam yang tidak atau belum mengalami usaha pemuliaan. Ayam ini dipotong saat berumur sekitar dua tahun dengan berat 2.5 kg untuk betina dan 3-3.25 kg untuk jantan.

#### **2.1.1.2. Ayam Ras (broiler)**

Ayam ras merupakan jenis ayam pedaging yang unggul sebab telah mengalami usaha pemuliaan. Ayam ini memiliki bentuk, ukuran, dan warna yang seragam. Ayam ini dipotong saat berumur 6 minggu dengan berat 1.33 kg per ekor, jauh lebih muda dibandingkan dengan ayam kampung. Hal ini disebabkan konsumen lebih memilih karkas utuh yang tidak terlalu besar dan daging yang cukup lunak.

#### **2.1.1.3. Ayam Cull**

Ayam cull merupakan jenis ayam yang sebenarnya bukan pedaging, namun dapat juga dijadikan ayam pedaging tetapi memiliki mutu yang lebih rendah dari ayam ras sebab sudah berumur serta ukurannya tidak seragam dan jumlahnya sedikit. Ayam cull asalnya dari ayam petelur yang disisihkan sebab tidak normal (cacat) sehingga produktivitasnya menurun.

Tabel 1. Komposisi Daging Ayam Segar Dalam 100 Gram

| Nutrisi | Jumlah    |
|---------|-----------|
| Air     | 55.9 gram |
| Energi  | 298 kal   |
| Protein | 18.2 gram |
| Lemak   | 25.0 gram |
| Abu     | 0.9 gram  |
| Kalsium | 14 mg     |
| Fosfor  | 200 mg    |
| Besi    | 1.5 mg    |
| Natrium | 109 mg    |
| Kalium  | 385.9 mg  |
| Tembaga | 0.11 mg   |
| Seng    | 0.6 mg    |
| Retinol | 245 mcg   |

Sumber: (Kemenkes, 2017)



Gambar 1. Ayam Pedaging

Sumber: (Kementrian Pertanian RI, 2024)

#### 2.1.2. Faktor Penyebab Kerusakan Daging

Menurut (Azara & Saidi, 2020) seluruh jenis daging, baik daging ayam, daging sapi, daging kambing, dan lain-lain, bahkan ikan dan telur mudah untuk mengalami kerusakan atau kebusukan sebab mempunyai gizi yang tinggi terutama protein dan kandungan air yang cukup banyak. Berikut adalah beberapa faktor penyebab kerusakan daging berdasarkan kontaminasinya:

#### 2.1.2.1. Faktor mikrobiologi

Mikroorganisme dapat berasal dari bagian kulit hewan, rambut, bulu, saluran pencernaan, saluran pernafasan, dan saluran susu untuk mamalia. Daging banyak terdapat mikroba pembusuk dan patogen apabila pemotongan dan pembersihan daging tercampur dengan organ dalam sehingga dapat mengkontaminasi. Kerusakan daging oleh mikroorganisme dapat disebabkan oleh *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Alcaligenes*, *Moraxella*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Bacillus*, *Micrococcus*, *Lactobacillus*, *Photobacterium spp*, dan *Actinomycetes*.

#### 2.1.2.2. Faktor udara

Mikroorganisme dapat berasal dari dalam debu, dengan udara yang merupakan perantaranya. Mikroorganisme yang terdapat pada udara yaitu spora dari *Bacillus spp.*, *Clostridium spp.*, kapang, khamir, *Micrococcus spp.*, dan *Sacrina spp.*

#### 2.1.2.3. Faktor manusia

Manusia dapat melakukan kontak dengan daging sehingga menyebabkan kontaminasi yang berasal dari kebersihan diri yang kurang dan sedang dalam kondisi tidak sehat. Mikroorganisme patogen yang dapat tumbuh yaitu *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp*, *Shigella spp*, dan *Eschericia coli*.

#### 2.1.2.4. Faktor peralatan

Alat yang digunakan untuk pengolahan atau penyimpanan daging dapat menimbulkan tumbuhnya mikroorganisme yang berasal dari udara, bahan baku, air, dan pekerja yang menggunakan peralatan sehingga dapat mengkontaminasi daging. Mikroorganisme patogen yang dapat tumbuh dari peralatan yaitu golongan

*Salmonella, Listeria, Escherichia, Enterococcus, Micrococcus, Pseudomonas, Lactobacillus, Leuconostoc, Clostridium*, khamir, dan kapang.

Ciri ciri daging mengalami kerusakan atau kebusukan yaitu permukaan daging berlendir, terjadi perubahan warna, bau, dan rasa pada daging. Daging berubah bau menjadi busuk dan masam sebab pemecahan protein sehingga terbentuk senyawa berbau busuk yaitu ammonia,  $H_2S$ , dan senyawa lain. Rasa daging berubah menjadi asam sebab terdapat pertumbuhan bakteri pembentuk asam. Selain itu, daging menjadi tengik karena oksidasi lemak (Azara & Saidi, 2020). Maka dari itu, sebab daging ayam mudah mengalami kerusakan atau kebusukan, banyak produsen pangan yang masih menggunakan bahan-bahan pengawet yang tidak diizinkan seperti boraks dan formalin yang sangat berbahaya bagi kesehatan (Cahyadi, 2008).

Menurut (Nani & Wibowo, 2019) ciri-ciri daging ayam yang mengandung boraks dan formalin yaitu memiliki warna yang putih terang menuju pucat, bertekstur kasar namun kenyal, tidak memiliki bau khas ayam, tidak dihinggap lalat. Boraks dan formalin akan membuat ayam tidak akan memiliki warna yang gelap, berbau, dan mudah busuk

## **2.2. Bahan Tambahan Pangan (BTP)**

Bahan Tambahan Pangan (BTP) adalah bahan yang umumnya tidak digunakan sebagai makanan dan bukan komponen khas makanan dengan sengaja ditambahkan ke dalam makanan untuk maksud teknologi pada pembuatan, pengolahan penyiapan, perlakuan, pengemasan, pengemasan, dan penyimpanan dengan atau tanpa mempunyai nilai gizi (Cahyadi, 2006).

Tujuan penggunaan Bahan Tambahan Pangan (BTP) adalah dapat mempertahankan nilai gizi serta kualitas daya simpan makanan, meningkatkan atau mempertahankan nilai gizi, membuat bahan pangan lebih mudah dihidangkan, serta mempermudah preparasi bahan pangan (Cahyadi, 2006).

Menurut (Permenkes, 2012 Tentang BTP) BTP apabila digunakan dalam pangan memiliki persyaratan yaitu tidak untuk dikonsumsi secara langsung dan sebagai bahan baku, BTP bisa memiliki atau tidak memiliki nilai gizi yang sengaja ditambahkan ke dalam pangan untuk tujuan teknologi pada pembuatan, pengolahan, perlakuan, pengepakan, pengemasan, penyimpanan, dan atau pengangkutan pangan agar menghasilkan suatu bahan yang dapat mempengaruhi sifat pangan tersebut.

Bahan Tambahan Pangan (BTP) yang diizinkan penggunaannya menurut (BPOM, 2019) terbagi menjadi 27 golongan yaitu Antibuih (*Antifoaming agent*), Antikempal (*Anticaking agent*), Antioksidan (*Antioxidant*), Bahan pengkarbonasi (*Carbonating agent*), Garam pengemulsi (*Emulsifying salt*), Gas untuk kemasan (*Packaging gas*), Humektan (*Humectant*), Pelapis (*Glazing agent*), Pemanis (*Sweetener*), Pembawa (*Carrier*), Pembentuk gel (*Gelling agent*), Pembuih (*Foaming agent*), Pengatur keasaman (*Acidity regulator*), Pengawet (*Preservative*), Pengembang (*Raising agent*), Pengemulsi (*Emulsifier*), Pengental (*Thickener*), Pengeras (*Firming agent*), Penguat rasa (*Flavour enhancer*), Peningkat volume (*Bulking agent*), Penstabil (*Stabilizer*), Peretensi warna (*Colour retention agent*), Perisa (*Flavouring*), Perlakuan tepung (*Flour treatment agent*), Pewarna (*Colour*), Propelan (*Propellant*), dan Sekuestran (*Sequestrant*). BTP apabila digunakan dalam makanan tidak boleh melebihi ambang batas maksimum.

Berdasarkan (Permenkes, 2012 Tentang BTP) terdapat beberapa bahan kimia yang dilarang penggunaannya sebagai BTP yaitu Asam borat dan senyawanya (*Boric acid*), Asam salisilat dan garamnya (*Salicylic acid and its salt*), Dietilpirokarbonat (*Diethylpyrocarbonate, DEPC*), Dulsin (*Dulcin*), Formalin (*Formaldehyde*), Kalium bromat (*Potassium bromate*), Kalium klorat (*Potassium chlorate*), Kloramfenikol (*Chloramphenicol*), Minyak nabati yang dibrominasi (*Brominated vegetable oils*), Nitrofurazon (*Nitrofurazone*), Dulkamara (*Dulcamara*), Kokain (*Cocaine*), Nitrobenzen (*Nitrobenzene*), Sinamil antranilat (*Cinnamyl anthranilate*), Dihidrosafrol (*Dihydrosafrole*), Biji tonka (*Tonka bean*), Minyak kalamus (*Calamus oil*), Minyak tansi (*Tansy oil*), dan Minyak sasafras (*Sasafras oil*).

#### 2.2.1. Pengawet Makanan

Pengawet merupakan Bahan Tambahan Pangan (BTP) yang berguna untuk menghambat serta memperlambat terjadinya fermentasi, pengasaman atau penguraian lain pada bahan pangan karena mikroorganisme. Penggunaan pengawet diizinkan apabila tidak memberikan efek yang merugikan bagi kesehatan asal sesuai dengan dosis yang diizinkan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) (Sulistyaningsih, 2022).

Menurut (Cahyadi, 2008) bahan pengawet apabila ditambahkan pada makanan berfungsi untuk menghambat atau membunuh mikroba yang patogen serta mengubah senyawa yang berbahaya menjadi tidak berbahaya dan tidak toksik. Pengawet memiliki kemampuan untuk menyeleksi jenis mikroba yang dapat hidup dalam kondisi tersebut. Bahan pengawet yang digunakan juga harus disesuaikan

dengan jenis bahan pangan serta mikroorganisme yang dapat tumbuh, sehingga konsentrasi dan jenis bahan pangan dapat bekerja secara maksimal.

Pengawet yang diizinkan sebagai BTP menurut (Permenkes, 2012 Tentang BTP) yaitu Asam sorbat dan garamnya (*sorbic acid and its salt*), Asam benzoat dan garamnya (*Benzoic acid and its salts*), Etil para-hidroksibenzoat (*Ethyl para-hydroxybenzoate*), Metil para-hidroksibenzoat (*Methyl para hydroxybenzoate*), Sulfit (*Sulphites*), Nisin (*Nisin*), Nitrit (*Nitrites*), Nitrat (*Nitrates*), Asam propionat dan garamnya (*Propionic acid and its salts*), dan Lisozim hidroklorida (*Lysozyme hydrochloride*).

Nitrat dan nitrit merupakan BTP yang diizinkan penggunaannya untuk mengawetkan daging. Nitrat dan nitrit memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme *Clostridium botulinum* yang merupakan mikroorganisme patogen karena dapat membuat daging rusak dan busuk, sehingga nitrat dan nitrit dapat memperpanjang umur simpan daging (Cahyadi, 2008)

Dikutip dalam (BPOM, 2019 Tentang BTP). untuk produk olahan daging, daging unggas, dan daging hewan buruan dalam bentuk utuh atau potongan, kalium nitrat memiliki batas maksimal penggunaan 50 mg/kg, kalium nitrit 30 mg/kg, natrium nitrat 50 mg/kg, dan natrium nitrit 30 mg/kg.

### **2.3. Boraks**

Sebagai produsen pangan, harus dapat membedakan antara Bahan Tambahan Pangan (BTP) yang bersifat toksisitas (*toxicity*) atau bahaya (*hazard*). Toksisitas berhubungan dengan kapasitas maksimal suatu bahan yang dapat menghasilkan cacat atau luka (*injury*). Jadi, apabila ditambahkan sampai batas

tertentu tidak akan memberikan efek buruk bagi kesehatan, namun apabila ditambahkan berlebihan dari batasnya menjadi bersifat toksis. Sedangkan, bahaya berhubungan dengan timbulnya cacat atau luka (*injury*) yang disebabkan oleh bahan yang digunakan secara sengaja (Cahyadi, 2006).

Boraks atau ”bleng” dan ”pijer” (nama yang lebih dikenal oleh masyarakat) merupakan serbuk kristal lunak yang mengandung boron, berwarna putih, tidak memiliki bau, serta dapat larut dalam air. Boraks memiliki nama ilmiah natrium tetraborate decahydrate dan dengan nama lain natrium biborat, natrium piroborat, natrium tetraborat, dan natrium boraks yang seharusnya digunakan untuk industri non pangan sebagai antiseptik, zat pembersih, detergen, pengawet kayu, antiseptik kayu, pengendali hama, dan pembasmi semut (Tarigan, 2021).



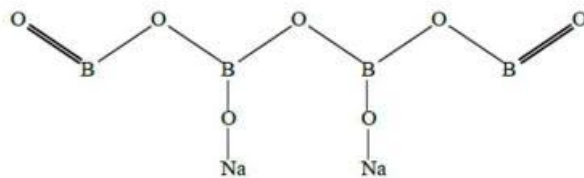
Gambar 2. Boraks

Sumber: (Putri & Maret, 2024)

Boraks adalah nama kimia dari natrium tetraborat yang berbentuk kristal lunak. (Nurisman et al., 2020). Boraks adalah bahan kimia yang tidak diizinkan untuk ditambahkan ke dalam makanan, namun masih banyak oknum produsen atau pedagang yang menambahkan boraks ke dalam pangan agar lebih tahan lama, tidak mudah membusuk atau rusak, dan memperbaiki tekstur pangan agar kenyal dan

renyah. Beberapa makanan yang sering ditambahkan boraks oleh produsen adalah bakso, mie, gorengan, ketupat, lontong, cimol, dan lainnya (Tarigan, 2021).

Menurut (Tarigan, 2021) boraks atau  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  memiliki sifat kimia yaitu berat molekulnya 381,43 dan kandungan boronnya 11,34%. Boraks memiliki pH dengan rentang 9,15-9,20 maka termasuk kedalam basa lemah. Kemampuan boraks dapat larut dalam air pada suhu  $25^\circ\text{C}$  kelarutan 62,5 g/L tetapi tidak larut dalam alkohol. Semakin suhu meningkat maka kelarutannya pun meningkat pula. Dikutip dari buku (Nurheti, 2007) dalam boraks terdapat hidroksida dan asam borat ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ) yang dapat larut jika ditambahkan air, asam borat dan hidroksida ini berfungsi sebagai pembunuh mikroorganisme dan antimikroba sehingga membuat makanan menjadi tahan lama.



Gambar 3. Struktur Kimia Boraks

Sumber: (Wulandari et al., 2023)

### 2.3.1. Efek Penggunaan Boraks

Efek boraks apabila dikonsumsi secara sedikit masih dapat ditoleransi seperti menurunnya nafsu makan, gangguan pencernaan, gangguan pernafasan, gangguan saraf pusat ringan seperti anemia, kerontokan rambut, sakit perut, dan muntah. Namun apabila dikonsumsi secara banyak dan berkala dapat membuat pendarahan gastroenteritis yang menyebabkan muntah darah dan sakit kepala hebat.

Tidak hanya melalui pencernaan, boraks juga dapat diserap melalui kulit (Nurisman et al., 2020).

Menurut (Cahyadi, 2006) apabila mengkonsumsi boraks secara berlebihan dapat memberikan efek samping mual, muntah, diare, suhu tubuh menurun, badan lemas, sakit kepala, dan bahkan kematian. Boraks dapat menyebabkan kematian pada orang dewasa dengan dosis 15-25 gram, sedangkan pada anak dengan dosis 5-6 gram. Asam borat dapat diabsorpsi melalui saluran cerna dan eksresinya melalui ginjal. Boraks paling mudah dideteksi pada otak, hati, dan ginjal sebab dibagian itulah terdapat kandungan yang relatif besar.

#### **2.4. Formalin**

Formalin atau formaldehida memiliki nama lain metanal, metilen oksida, oksimetilen, metilaldehid, oksometan, dan format aldehid. Bila disimpan pada suhu ruang, formaldehid adalah gas tak berwarna serta memiliki bau yang tajam dan bersifat iritatif. Sifat formaldehid yaitu sangat reaktif karena mudah mengalami polimerisasi, mudah terbakar, mudah larut dalam air, alkohol, dan pelarut polar lainnya, serta pada suhu 150°C mengalami penguraian (Maramis, 2023).

Formalin pada dasarnya bukan untuk pengawet bahan pangan, melainkan untuk pengawet mayat serta hewan penelitian. Selain itu, dapat untuk zat antiseptik dalam membunuh virus, bakteri, dan jamur. Dalam konsentrasi <1% formalin dipakai untuk campuran cairan pencuci mobil, pelembut, lilin, dan karpet (Kholifah & Utomo, 2018). Menurut (Harmita, 2006) formalin memiliki berat molekul

sebesar 30,03 dengan rumus molekul  $\text{HCOH}$ . Kecilnya molekul formalin menyebabkan mudahnya terabsorpsi dan terdistribusi dalam tubuh. Gugus karbonil formalin sangat aktif dan dapat bereaksi dengan gugus  $-\text{NH}_2$  dari protein yang ada pada tubuh, sehingga membentuk senyawa yang mengendap.



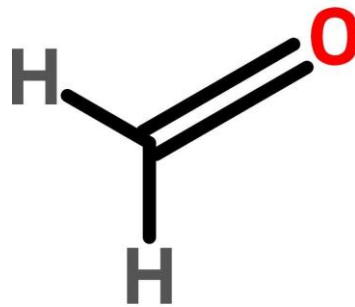
Gambar 4. Formalin

Sumber: (Polysciences, 2025)

Formalin terdiri atas 37% senyawa formaldehid dalam air, 15% metanol, dan 48% air. Alasan mengapa formalin dapat untuk mengawetkan bahan pangan adalah karena kandungan gugus aldehid pada formalin sangat reaktif apabila bergabung dengan protein sehingga membentuk senyawa methylene ( $-\text{NCHOH}$ ). Jadi, pada saat makanan yang mengandung protein diberikan formalin, maka gugus aldehida dan formaldehid mengikat unsur protein. Protein inilah yang merupakan salah satu alasan mengapa bahan pangan mudah mengalami kebusukan, namun karena protein telah terikat maka akan sukar untuk diurai oleh bakteri pembusuk (Santhi, 2017).

Formaldehid memiliki daya untuk antimikroba yang tinggi, terutama terhadap *Staphylococcus aureus*, *Eschericia coli*, *Klebsiella pneumonia*,

*Pseudomonas aerogenosa*, *Pseudomonas fluorescens*, *Candida albicans*, *Aspergillus niger*, atau *Penicillium notatum*. Formaldehid digunakan sebagai pengawet karena formaldehid akan bereaksi dengan asam amino bebas dari protoplasma sel atau mengkoagulasi protein. Produsen menggunakan formalin sebab formalin dapat mempercepat proses pengeringan tekstur makanan, sehingga makanan menjadi tidak lembek dan mudah basi serta sifat fisik yang baik seperti lebih halus dan kenyal (Cahyadi, 2006).



Gambar 5. Struktur Kimia Formalin

Sumber: (Spectrum, 2025)

#### 2.4.1. Efek Penggunaan Formalin

Formalin merupakan bahan kimia yang sangat beracun, dalam dosis besar formalin dapat menyebabkan iritasi pada lambung, keracunan, kerusakan pada sistem syaraf dan dan sel tubuh. Formalin memiliki sifat karsinogenik yang dapat mengakibatkan adanya sel kanker dalam tubuh sehingga rusaknya sistem jaringan tubuh (Saputrayadi et al., 2018).

Menurut (Cahyadi, 2006) formalin memiliki uap yang dapat menyebabkan terganggunya selaput lendir hidung, tenggorokan, saluran pencernaan, dan iritasi

mata. Pada udara, konsentrasi 0,5-1 bpj dapat dikenali dari baunya. Konsentrasi 2-3 bpj dapat membuat iritasi ringan, Sedangkan pada konsentrasi 4-5 bpj tidak lagi dapat ditoleransi oleh manusia kebedaradaannya karena sangat beracun.

Formalin adalah bahan kimia beracun sehingga berbahaya bagi kesehatan manusia. Ambang batas formalin di dalam tubuh yaitu 1 mg/liter, bila dalam tubuh melebihi ambang batas tersebut maka akan mengganggu organ dan sistem tubuh manusia. Selain itu, kandungan formalin yang tinggi dalam tubuh akan menyebabkan iritasi lambung, alergi, karsinogenik, dan perubahan fungsi sel dalam tubuh. Efek samping selain itu adalah muntah, diare dan kencing bercampur darah, dan kematian sebab kegalalan peredaran darah (Cahyadi, 2008)

## **2.5. Metode Sampling**

Sampel merupakan bagian dari sejumlah karakteristik yang dimiliki oleh populasi yang akan diteliti. Apabila populasi penelitian itu besar, peneliti tidak dapat mempelajari semua sampel yang ada di populasi karena berbagai alasan, bisa karena keterbatasan waktu, tenaga, dan dana. Maka dari itu, sampel yang dipilih dari populasi harus representatif atau mewakili. Apabila sampling tidak representatif, maka hasilnya akan tidak valid dan memiliki prespektif yang berbeda terhadap suatu populasi (Sugiyono, 2013)

Populasi merupakan wilayah yang berupa objek atau subjek yang mempunyai karakteristik tertentu bagi peneliti, sehingga akan diambil sampel dalam populasi tersebut dan ditarik kesimpulannya. Populasi bukan hanya merujuk

terhadap orang, tetapi dapat juga sebuah tempat, asalkan sesuai dengan karakteristik atau sifat yang sesuai dengan keinginan peneliti (Sugiyono, 2013).

Menurut (Sugiyono, 2013) sampling memiliki beberapa teknik sesuai dengan yang diinginkan oleh peneliti. Teknik sampling adalah teknik pengambilan sampel yang mana terdapat *probability sampling* dan *non probability sampling*.

#### 2.5.1. *Probability Sampling*

*Probability sampling* memberikan peluang yang sama untuk setiap populasi agar dapat dipilih sampel yang mewakili. Dalam teknik ini terdapat *simple random sampling*, *proportionate stratified random sampling*, *disproportionate stratified random sampling*, dan *cluster sampling*.

##### 2.5.1.1. *Simple Random Sampling*

Teknik ini, pengambilan setiap sampel dilakukan secara acak tanpa memperhatikan tingkatan dalam populasinya. Hal ini dilakukan apabila populasi dianggap homogen atau sama rata, sehingga sampel manapun yang dipilih akan representatif.

##### 2.5.1.2. *Proportionate Stratified Random Sampling*

Teknik ini digunakan apabila populasi dianggap tidak homogen atau tidak sama rata dan proporsional. Pengambilan sampel seperti jumlah dan teknik sampel dapat dilakukan dengan berbagai skala dan instrumen penelitian.

##### 2.5.1.3. *Disproportionate Stratified Random Sampling*

Teknik ini digunakan untuk menentukan jumlah sampel, apabila populasi bertingkat tetapi kurang proporsional. Misalnya, apabila dalam populasi memiliki tingkatannya masing-masing, tetapi dalam tiap tingkatan jumlah anggotanya tidak sama, sehingga ada beberapa tingkatan yang diambil semua anggotanya sebab terlalu sedikit apabila dibandingkan dengan tingkatan lain.

#### 2.5.1.4. *Cluster Sampling*

Teknik ini digunakan untuk menentukan sampel apabila yang populasi yang diteliti sangat luas seperti negara, provinsi, kabupaten, atau kota. Untuk menentukan penduduk mana sebagai sumber data, maka pengambilan sampel berdasarkan daerah atau populasi yang ditetapkan. Teknik sampling ini dilakukan dengan dua tahap, tahap pertama adalah menentukan sampel daerah yang dipilih dan tahap kedua menentukan penduduk pada daerah yang disampling.

#### 2.5.2. *Nonprobability sampling*

*Nonprobability sampling* tidak memberikan peluang yang sama bagi setiap populasi agar dapat dipilih sampel yang mewakili. Dalam teknik ini terdapat sampling sistematis, sampling kuota, sampling insidental, purposive sampling, sampling jenuh, dan snowball sampling

##### 2.5.2.1. *Sampling Sistematis*

Teknik ini berdasarkan urutan dari anggota populasi yang diberi nomer urut, diibaratkan populasinya 100 orang maka dari seluruh anggota diberikan nomer urut dari 1 hingga 100. Sampel yang diambil bisa yang mewakili nomer ganjil, nomer genap, atau kelipatan dari bilangan tertentu.

#### 2.5.2.2. *Sampling* kuota

Teknik ini dalam menentukan sampel yaitu dari populasi yang memiliki karakteristik tertentu sampai sesuai dengan jumlah yang diinginkan dan dibutuhkan oleh peneliti. Misalnya, sampel yang ingin didapatkan adalah 500 sampel, maka peneliti harus mengumpulkan data hingga 500. Apabila kurang atau lebih maka penelitian tidak dapat dilakukan, karena tidak sesuai dengan kuota yang diinginkan.

#### 2.5.2.3. *Sampling* insidental

Teknik ini dilakukan apabila kebetulan saja, objek atau subjek apapun yang secara insidental bertemu dengan peneliti dapat dijadikan sampel asalkan sesuai dengan sumber data yang dibutuhkan oleh peneliti

#### 2.5.2.4. *Sampling purposive*

Teknik ini dilakukan berdasarkan pertimbangan tertentu, misalnya peneliti ingin melakukan penelitian mengenai kualitas makanan, sehingga sumber datanya ialah ahli pangan. Sampel yang diambil bisa disesuaikan dengan karakteristik sampel yang dianggap relevan bagi peneliti. Sehingga teknik ini cocok digunakan untuk penelitian kualitatif dan tidak melakukan generalisasi.

#### 2.5.2.5. *Sampling* jenuh

Teknik ini dilakukan bila sampel yang digunakan adalah seluruh anggota populasi. Apabila populasi yang dimiliki hanya sedikit (kurang dari 30 orang) atau peneliti ingin generalisasi agar kesalahannya kecil. Teknik ini memiliki istilah lain yaitu sensus, karena semua anggota populasi dijadikan sampel.

#### 2.5.2.6. *Snowball sampling*

Teknik ini awalnya mengambil sampel dalam jumlah sedikit, lalu akhirnya membesar. Jadi, apabila saat sampel yang diambil sedikit belum lengkap atau belum sesuai dengan kriteria peneliti, maka peneliti akan mencari sampel kembali hingga didapatkan hasil yang lengkap dan sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan oleh peneliti.

#### 2.5.3. Penentuan Jumlah Sampel

Menurut (Nalendra et al., 2021) dalam melakukan pengambilan sampel, terdapat prosedur dengan beberapa langkah yaitu, mengidentifikasi populasi target, memilih kerangka pengambilan sampel, menentukan metode pengambilan sampel, merencanakan prosedur penentuan anggota sampel, menentukan ukuran sampel, dan menentukan anggota sampel.

Untuk mendapatkan sampel yang representatif, akurasi sampel harus memiliki statistik yang dapat memperkirakan parameter populasi yang digunakan dengan tepat. Semakin akurat sampel yang dipilih maka akan semakin tinggi tingkat keyakinan bahwa dapat memperkirakan parameter populasinya dengan tepat. Tingkat keyakinan dituliskan dalam presentase, apabila tingkat keyakinan 95%, maka akurasi sampel dalam memperkirakan populasinya adalah 95% sedangkan kemungkinan perkiraan populasi sampel tidak benar adalah 5% yang dituliskan dengan tingkat signifikasi sebesar 0,05 ( $p=0,05$ ) (Nalendra et al., 2021).

Menurut (Nalendra et al., 2021) sampel dapat merefleksikan realitas populasinya secara teliti. Presisi yang dimaksud yaitu dapat menunjukkan tingkat

ketepatan hasil penelitian melalui sampel yang menggambarkan karakteristik populasinya. Presisi biasanya dinyatakan dengan interval keyakinan dari sampel yang terpilih Terdapat dua cara dalam menentukan ukuran sampel, yaitu:

#### 2.5.3.1. Slovin

Rumus slovin merupakan formula yang digunakan untuk menghitung jumlah sampel yang dipilih apabila populasi tidak diketahui secara pasti. Rumus ini dapat digunakan untuk penelitian dengan jumlah objek populasi yang besar serta karakteristiknya tidak spesifik. Dalam rumus ini, harus menetapkan taraf keyakinan secara presentase.

$$n = \frac{N}{1 + N e^2}$$

keterangan:

n = ukuran sampel

N = ukuran populasi

e = persen kemungkinan perkiraan kesalahan pengambilan sampel yang dapat ditoleransi (ditulis dalam bentuk desimal)

#### 2.5.3.2. Krecjie

Cara krecjie ini memuat suatu daftar atau tabel seperti rumus slovin dengan tingkat kepercayaan sebesar 95% dan jumlah populasi dari 10 hingga 100.000

Tabel 2. Perhitungan Sampel Metode Krecjie

| N   | S   | N    | S   | N      | S   |
|-----|-----|------|-----|--------|-----|
| 10  | 10  | 220  | 140 | 1200   | 291 |
| 15  | 14  | 230  | 144 | 1200   | 297 |
| 20  | 19  | 240  | 148 | 1400   | 302 |
| 25  | 24  | 250  | 152 | 1500   | 306 |
| 30  | 28  | 260  | 155 | 1600   | 310 |
| 35  | 32  | 270  | 159 | 1700   | 313 |
| 40  | 36  | 280  | 162 | 1800   | 317 |
| 45  | 40  | 290  | 165 | 1900   | 320 |
| 50  | 44  | 300  | 169 | 2000   | 322 |
| 55  | 48  | 320  | 175 | 2200   | 327 |
| 60  | 52  | 340  | 181 | 2400   | 331 |
| 65  | 56  | 360  | 186 | 2600   | 335 |
| 70  | 59  | 380  | 191 | 2800   | 338 |
| 75  | 63  | 400  | 196 | 3000   | 341 |
| 80  | 66  | 420  | 201 | 3500   | 346 |
| 85  | 70  | 440  | 205 | 4000   | 351 |
| 90  | 73  | 460  | 210 | 4504   | 354 |
| 95  | 76  | 480  | 214 | 5000   | 357 |
| 100 | 80  | 500  | 217 | 6000   | 361 |
| 110 | 86  | 550  | 226 | 7000   | 364 |
| 120 | 92  | 600  | 234 | 8000   | 367 |
| 130 | 97  | 650  | 242 | 9000   | 368 |
| 140 | 103 | 700  | 248 | 10000  | 370 |
| 150 | 108 | 750  | 254 | 15000  | 375 |
| 160 | 113 | 800  | 260 | 20000  | 377 |
| 170 | 118 | 850  | 265 | 30000  | 379 |
| 180 | 123 | 900  | 269 | 40000  | 380 |
| 190 | 127 | 950  | 274 | 50000  | 381 |
| 200 | 132 | 1000 | 278 | 75000  | 382 |
| 210 | 136 | 1100 | 285 | 100000 | 384 |

Sumber: (Nalendra et al., 2021)

Keterangan:

N : Jumlah Populasi

S : Sampel

### III. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai: (3.1) Bahan dan Alat, (3.2) Metode Penelitian, (3.3) Prosedur Penelitian, dan (3.4) Jadwal Penelitian

#### 3.1. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan utama yang akan dianalisis dalam penelitian ini adalah ayam pedaging (*Gallus domesticus*) yang didapatkan dari Pasar Sederhana Kecamatan Sukajadi. Bahan yang digunakan untuk analisis boraks dan formalin adalah HCL 6N, aquadest, metanol, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> pekat, asam kromatofat 0,5%, etanol 96%, larutan formalin 37%, asam asetat glasial, ammonium asetat, asetil aseton, dan *test kit boraks turmeric paper*.

Alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah labu erlenmeyer, neraca analitik, gelas ukur, corong, cawan uap, kompor, bunsen, kawat, kaki tiga, pipet seukuran, mortar dan alu, pipet tetes, pipet mikron, kuvet, vortex, kompor, spektrofotometer UV-VIS, dan tabung reaksi.

#### 3.2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan yaitu *purposive sampling*, sampling ini dilakukan berdasarkan pertimbangan peneliti. Dalam sampling ini peneliti harus yang mengenali populasi dan dapat mengambil sampel dengan kriteria tertentu. Sampling dengan metode ini sangat cocok untuk studi kasus, sebab terdapat banyak aspek dari kasus yang menurut peneliti representatif. *Purposive sampling* termasuk kedalam sampling non peluang, ketelitian dan kerepresentatifan metode ini tidak

dapat digeneralisasi oleh sampel terhadap populasi dengan derajat keyakinan tertentu (Sudjana, 2013).

### 3.2.1. Penentuan Tempat Penelitian

#### 3.2.1.1. Tujuan:

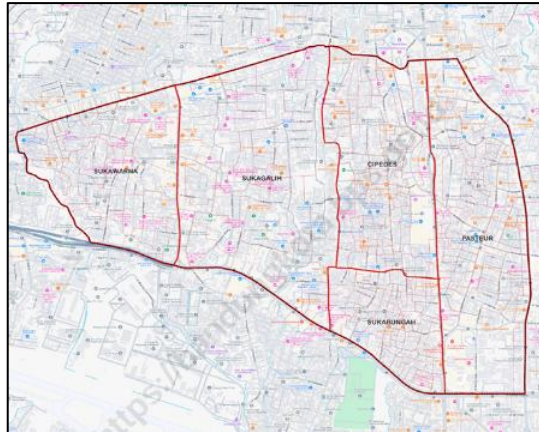
Penentuan tempat penelitian bertujuan untuk membatasi pengambilan sampel agar peneliti dapat fokus mengidentifikasi dan memperoleh data yang relevan dan akurat.

#### 3.2.1.2. Pelaksanaan:

Penentuan tempat penelitian ditentukan Berdasarkan (BPS, 2024) data Kecamatan Sukajadi terletak di Kota Bandung Provinsi Jawa Barat dengan letak astronomis yaitu diantara  $107,59^{\circ}$  bujur timur dan  $-6,89^{\circ}$  lintang selatan. Berbatasan dengan utara yaitu Kecamatan Sukasari, selatan yaitu Kecamatan Coblong dan Kecamatan Cidadap, barat yaitu Kota Cimahi, dan timur yaitu Kecamatan Cicendo. Kecamatan Sukajadi memiliki luas wilayah sebesar  $4,30 \text{ km}^2$  yang terbagi menjadi 5 kelurahan. Dari total 30 kecamatan di Kota Bandung, Kecamatan Sukajadi termasuk kedalam nomor urut 9 dengan penduduk paling banyak dengan jumlah penduduk sebanyak 104.128 jiwa per tahun 2023.

Dikutip dari (BPS, 2024) Kecamatan Sukajadi memiliki 1 pasar dengan bangunan permanen pada Kelurahan Pasteur yaitu Pasar Sederhana Sukajadi, hal tersebut yang menjadi alasan untuk melakukan penelitian di Pasar Sederhana Sukajadi, selain itu pasar tersebut juga dekat dengan daerah tinggal peneliti serta

Kampus IV Universitas Pasundan. Pasar Sederhana beralamat di Jl. Jurang No. 1, Kelurahan Pasteur, Kecamatan Sukajadi, Kota Bandung, Jawa Barat.



Gambar 6. Peta Kecamatan Sukajadi

Sumber: (BPS, 2024)

#### 3.2.1.3. Pengujian: -

#### 3.2.2. Survey Lapangan

##### 3.2.2.1. Tujuan:

Survey lapangan bertujuan untuk mengetahui berapa banyak populasi pedagang ayam pedaging.

##### 3.2.2.2. Pelaksanaan:

Survey dilakukan dengan observasi ke pedagang ayam pedaging dengan cara langsung mengunjungi pasar yang terpilih setelah mendapatkan izin observasi data di Pasar Sederhana Sukajadi.

##### 3.2.2.3. Pengujian: -

### 3.2.3. Penentuan Jumlah Sampel dan Pengambilan Sampel

#### 3.2.3.1. Tujuan

Penentuan jumlah sampel bertujuan untuk mengetahui berapa banyak sampel yang akan diambil sesuai dengan populasi yang ada. Pengambilan sampel bertujuan untuk mengambil ayam pedaging untuk dilakukan analisis apakah terkandung boraks dan formalin.

#### 3.2.3.2. Pelaksanaan

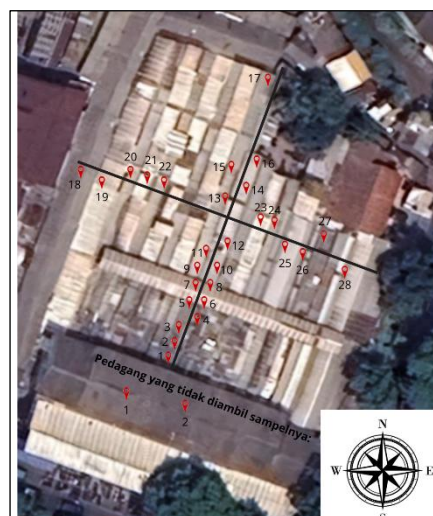
Penentuan jumlah sampel dilakukan dengan rumus slovin, sehingga dari diketahui populasi yang ada yaitu 30 pedagang, maka didapatkan sampel yang harus diambil berjumlah 28 sampel.

Pengambilan sampel dilakukan sesuai dengan jumlah sampel yang dihitung dengan rumus slovin yaitu 28 sampel. Peneliti akan melakukan sampling ayam pedaging sebanyak 250 gram sesuai dengan kebutuhan penelitian, ayam diambil pada bagian paha dari setiap pedagang yang terpilih. Setelah itu, ayam akan disimpan ke dalam *ziplock* sesuai dengan kode sampel masing-masing agar tidak tertukar. Setiap sampel diambil dari bagian pasar yang berbeda, diambil 5 dari bagian utara, diambil 12 dari bagian selatan, diambil 6 dari bagian barat, dan diambil 5 dari bagian timur. Sesudah melakukan pengambilan sampel, peneliti melakukan wawancara terhadap pedagang untuk mengetahui informasi mengenai ayam tersebut.

Dilakukan pemetaan sebanyak 28 pedagang sebab pedagang yang dipilih memiliki kios permanen yang terletak didalam pasar. Sedangkan 2 pedagang yang

tidak dipilih sebagai sampel tidak memiliki kios permanen dan tidak terletak didalam pasar sehingga kapasitas penjualan juga lebih sedikit. Selain itu, peneliti mengambil sampel dengan ciri-ciri ayam yang kemungkinan mengandung boraks dan formalin.

Bagian paha dipilih karena formalin disuntikan kedalam ayam umumnya pada bagian paha dan sayap, sebab oknum pedagang ayam kerap kali menyuntikan formalin pada bagian tersebut. Pada bagian paha ayam broiler terdapat otot-otot yang dapat menyerap dan menyebarkan formalin ke seluruh bagian ayam. Sedangkan boraks umumnya dicelupkan langsung kedalam seluruh bagian ayam setelah diencerkan dengan air (Franklin et al., 2020).



Gambar 7. Pemetaan Sampling

3.2.3.3. Pengujian: -

3.2.4. Pengujian Sampel

3.2.4.1. Tujuan:

Pengujian sampel bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat kandungan boraks dan formalin pada sampel ayam pedaging dengan uji kualitatif dan kuantitatif.

#### 3.2.4.2. Pelaksanaan:

Pengujian sampel dilakukan dengan uji kualitatif, namun apabila terdapat hasil positif pada sampel maka akan dilanjutkan ke uji kuantitatif untuk mengetahui kadar boraks dan formalin secara spesifik pada sampel.

#### 3.2.4.3. Pengujian:

Pengujian kualitatif boraks untuk mengetahui ada atau tidaknya kandungan boraks dalam sampel ayam pedaging menggunakan metode uji nyala yang ditandai dengan nyala api berwarna hijau apabila hasilnya positif dan *test kit turmeric paper* yang ditandai dengan perubahan kertas kuning menjadi orange atau merah bata. Pengujian kualitatif formalin menggunakan metode asam kromatofat untuk mengetahui ada atau tidaknya kandungan formalin dalam sampel ayam pedaging yang ditandai dengan terbentuknya endapan ungu pada larutan sampel apabila hasilnya positif.

Pengujian kuantitatif boraks dilakukan apabila terdapat sampel yang hasilnya positif saat dilakukan uji kualitatif boraks dan formalin. Uji boraks dan formalin menggunakan metode spektrofotometri UV-VIS sehingga dapat diketahui kadar boraks dan formalin.

Prosedur uji kualitatif boraks menggunakan nyala api yaitu timbang sampel sebanyak 2 gram lalu tambahkan 25 ml aquadest dan 1 ml HCl 6N. Lakukan

penyaringan dengan corong dan tampung kedalam cawan uap. Tambahkan 1 ml HCl 6N dan 6 ml metanol. Bakar dengan menggunakan korek api dan amati nyala api apabila api berwarna hijau maka sampel positif mengandung boraks (Kemenkes, 2020).

Prosedur uji kualitatif boraks menggunakan test kit turmeric paper yaitu timbang sampel sebanyak 25 gram, haluskan sampel dan tambahkan 50 ml aquadest yang telah dipanaskan Masukkan sampel 3 ml kedalam tabung reaksi dan tambahkan 5 tetes reagen boraks dan homogenkan Siapkan 1 lembar *turmeric paper* dan teteskan sampel pada permukaan tersebut, apabila kertas terbentuk bercak merah atau terjadi perubahan warna dari kuning menjadi merah maka sampel positif mengandung boraks (SNI, 1992)

Prosedur uji kualitatif formalin menggunakan asam kromatofat yaitu timbang sampel sebanyak 10 gram dan tambahkan 25 ml aquadest dan 1 ml H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> pekat. Pindahkan sampel 2 ml kedalam tabung reaksi lalu tambahkan 1 ml aquadest dan 5 ml asam kromatofat 0,5%. Homogenkan dan panaskan dalam penangan selama 10-30 menit. Amati perubahan warna, apabila berubah menjadi warna ungu maka sampel positif mengandung formalin (Male et al., 2020).

Prosedur uji kuantitatif boraks menggunakan spektrofotometri yaitu timbang sampel sebanyak 5 gram dan tambahkan aquadest 20 ml lalu blender dan lakukan sentrifugasi dan diambil supernatnya. Pembuatan larutan standar baku dengan 50 mg boraks dan diencerkan dengan 100 ml aquadest. Larutan standar boraks diukur nilai serapannya dengan spektrofotometri UV VIS dengan panjang

gelombang 542 nm. Pembuatan kurva standar boraks dengan konsentrasi 5, 20, 35, dan 50 ppm dari larutan standar baku. Kemudian, tambahkan 0,2 ml larutan standar baku pada cawan uap dan tambahkan NaOH 10% dan panaskan pada penangas hingga cawan kering dan diteruskan pemanasan di oven dengan suhu 100°C selama 5 menit. Selanjutnya tambahkan 0,6 ml larutan kurkumin 0,125% sambil dipanaskan dan dihomogenkan. Setelah larutan dingin, tambahkan 0,6 ml asam sulfat dan asam asetat lalu diamkan selama 8 menit dan aduk kembali hingga tidak berwarna kuning. Tambahkan etanol lalu disaring dengan kertas saring dan dieencerkan pada labu ukur 10 ml dengan etanol. Pipet 0,2 ml sampel dan tambahkan 0,2 ml NaOH 10% dalam cawan uap. Setelah itu dipanaskan hingga kering dan diteruskan pemanasan di oven dengan suhu 100°C selama 5 menit. Tambahkan 0,6 ml larutan kurkumin 0,125% lalu panaskan dan dihomogenkan. Setelah larutan dingin, tambahkan 0,6 ml larutan asam sulfat dan asam asetat lalu diamkan selama 8 menit dan aduk kembali hingga tidak berwarna kuning. Tambahkan etanol lalu disaring dengan kertas saring dan dieencerkan pada labu ukur 10 ml dengan etanol. Hasil saringan tersebut diamati pada spektrofotometri UV-VIS 542 nm (Putri & Priatni, 2024).

Prosedur uji kuantitatif formalin menggunakan spektrofotometri yaitu pembuatan reagen nash dengan menggunakan ammonium asetat, asam asetat glacial, dan asetil aseton. Selanjutnya yaitu pembuatan larutan standar menggunakan formalin 37% dan buat dalam konsentrasi 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm. Lalu pembuatan kurva baku standar dengan pipet 5 mL dari masing-masing konsentrasi ppm formalin simpan ke dalam labu ukur 10 mL dan tanda bataskan

dengan reagen nash, panaskan pada waterbath suhu 40°C dengan waktu 30 menit. Pembuatan blanko yaitu larutan tanpa sampel dengan menggunakan 5 mL reagen nash dan 5 mL aquadest, lakukan pengukuran absorban dengan panjang gelombang 325-800 nm. Selanjutnya yaitu preparasi sampel, timbang 5 gram sampel lalu haluskan dengan mortar dan alu dan masukan ke dalam erlenmeyer. Tambahkan 50 mL aquadest dan tutup dengan aluminium foil lalu panaskan dalam waterbath 40°C selama 30 menit dan saring menggunakan kertas saring. Pipet 5 mL filtrat sampel dan masukkan ke dalam tabung reaksi, tambahkan reagen nash 5 mL dan panaskan kembali ke dalam waterbath dengan suhu 40°C selama 30 menit. Dinginkan selama beberapa saat di suhu ruang lalu lakukan pengukuran sampel pada spektrofotometri UV-VIS dengan panjang gelombang 412 nm, catat hasil absorbansi dan lakukan perhitungan (BSN, 2015).

### 3.2.5. Pengolahan Data

#### 3.2.5.1 Tujuan:

Pengolahan data bertujuan untuk mengetahui persentase pedagang ayam pedaging yang mengandung boraks dan formalin di Pasar Sederhana Kecamatan Sukajadi.

#### 3.2.5.2. Pelaksanaan:

Setelah dilakukan analisis sampel menggunakan uji kualitatif dan kuantitatif maka didapatkan hasil positif atau negatif kandungan boraks dan formalin. Hasil dari analisis tersebut akan dituliskan dalam bentuk tabel sesuai dengan deskripsi dan hasil uji dari masing-masing sampel. Kemudian, data diubah ke dalam bentuk

persentase sehingga diketahui berapa persen pedagang ayam pedaging yang positif atau negatif mengandung boraks dan formalin di Pasar Sederhana Kecamatan Sukajadi.

Berikut merupakan tabel penyajian data untuk hasil pengujian sampel ayam broiler sebanyak 28 sampel.

Tabel 3. Penyajian Data Uji Boraks/Formalin Pada Sampel

| No. | Kode Sampel | Hasil Sampling Pertama | Hasil Sampling Kedua |
|-----|-------------|------------------------|----------------------|
| 1.  |             |                        |                      |
| 2.  |             |                        |                      |
| 3.  |             |                        |                      |
| 4.  |             |                        |                      |
| 5.  |             |                        |                      |
| 6.  |             |                        |                      |
| 7.  |             |                        |                      |
| 8.  |             |                        |                      |
| 9.  |             |                        |                      |
| 10. |             |                        |                      |
| 11. |             |                        |                      |
| 12. |             |                        |                      |
| 13. |             |                        |                      |
| 14. |             |                        |                      |
| 15. |             |                        |                      |
| 16. |             |                        |                      |
| 17. |             |                        |                      |
| 18. |             |                        |                      |
| 19. |             |                        |                      |
| 20. |             |                        |                      |
| 21. |             |                        |                      |
| 22. |             |                        |                      |
| 23. |             |                        |                      |
| 24. |             |                        |                      |
| 25. |             |                        |                      |
| 26. |             |                        |                      |
| 27. |             |                        |                      |
| 28. |             |                        |                      |

3.2.5.3. Pengujian: -

### 3.2.6. Wawancara Pedagang

#### 3.2.6.1. Tujuan:

Wawancara pedagang bertujuan untuk mengetahui keadaan aktual ayam pedaging di Pasar Sederhana Kecamatan Sukajadi. Wawancara dilakukan dengan memberikan beberapa pertanyaan kepada pedagang seperti *supplier* ayam berasal darimana, harga ayam perkilogram, kapasitas penjualan setiap hari, serta jadwal pengiriman ayam setiap berapa kali.

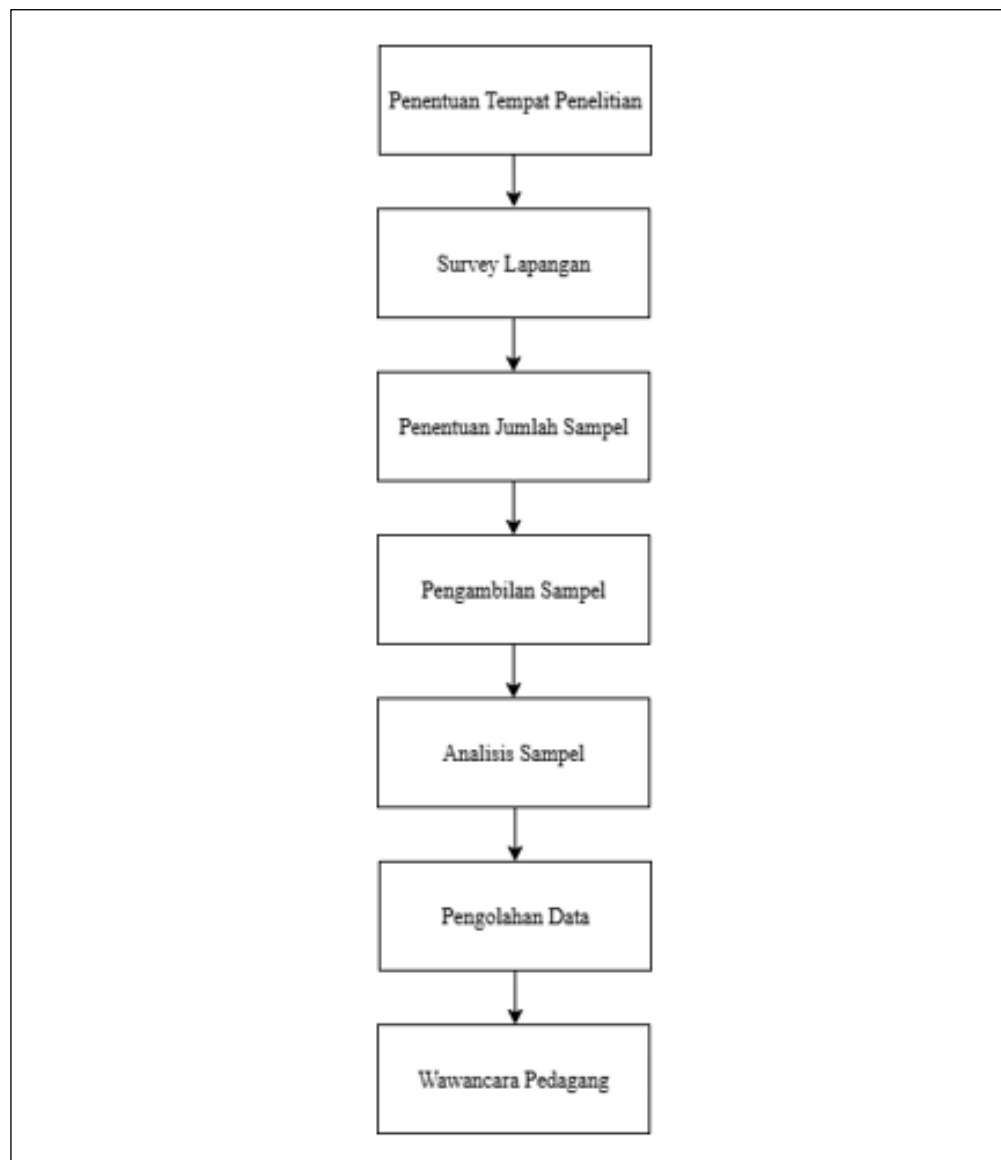
#### 3.2.6.2. Pelaksanaan:

Wawancara dilakukan kepada beberapa pedagang pasar yang masuk ke dalam bagian sampling oleh peneliti. Wawancara dilakukan kepada pedagang yang memiliki kios kecil dan kios besar untuk mengetahui perbedaan asal *supplier* serta kapasitas ayam yang dijual perharinya.

#### 3.2.6.3. Pengujian:-

### 3.3. Prosedur Penelitian

Berikut ini merupakan prosedur dan alur penelitian dengan metode *purposive sampling* pada ayam pedaging di Pasar Sederhana Sukajadi:



Gambar 8. Diagram Alir Proses Penelitian

### 3.4. Jadwal Penelitian

| No. | Kegiatan                             | Bulan         |               |             |              |              |                 |                   |
|-----|--------------------------------------|---------------|---------------|-------------|--------------|--------------|-----------------|-------------------|
|     |                                      | Maret<br>2025 | April<br>2025 | Mei<br>2025 | Juni<br>2025 | Juli<br>2025 | Agustus<br>2025 | September<br>2025 |
| 1.  | Penyerahan SK kepada pembimbing      |               |               |             |              |              |                 |                   |
| 2.  | Penentuan topik dan judul penelitian |               |               |             |              |              |                 |                   |
| 3.  | Penyusunan proposal                  |               |               |             |              |              |                 |                   |
| 4.  | Pendaftaran dan pelaksanaan SUP      |               |               |             |              |              |                 |                   |
| 6.  | Penelitian dan pengolahan data       |               |               |             |              |              |                 |                   |
| 7.  | Pendaftaran dan Pelaksanaan Sidang   |               |               |             |              |              |                 |                   |

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas mengenai: (4.1) Pengambilan Sampel dan Hasil Survey Lapangan (4.2) Hasil Pengujian Boraks dan (4.3) Hasil Pengujian Formalin

### 4.1. Pengambilan Sampel dan Hasil Survey Lapangan

Pengambilan sampel sesuai dengan jumlah sampel yang telah dihitung sebelumnya dengan menggunakan rumus slovin, yaitu berjumlah 28 sampel. Sampel yang diambil dibagi menjadi empat bagian yaitu selatan, utara, barat, dan timur bagian Pasar Sederhana. Hal ini dilakukan agar pembagian sampel merata dan tidak hanya mengambil disatu bagian saja. Peneliti mengambil 28 sampel sebanyak 2 kali yaitu pada 9 Juli 2025 dan 24 Juli 2025. Sehingga periode sampling ini adalah Juli 2025. Pengambilan sampel pertama dan kedua dilakukan pada pedagang yang sama dan tidak boleh berbeda, *sampling* dilakukan sebanyak dua kali agar hasil yang didapatkan lebih akurat sebab pedagang ayam melakukan pergantian *stock* ayam setiap hari sehingga ayam yang dianalisis akan berbeda.

Tabel 4. Pembagian Pengambilan Sampel

| No.          | Bagian  | Jumlah Sampel |
|--------------|---------|---------------|
| 1.           | Selatan | 12            |
| 2.           | Utara   | 5             |
| 3.           | Barat   | 5             |
| 4.           | Timur   | 6             |
| <b>Total</b> |         | <b>28</b>     |

Hasil survey lapangan dilakukan dengan wawancara kepada beberapa pedagang ayam pedaging di Pasar Sederhana. Hasil wawancara didapatkan bahwa

pedagang melakukan pergantian *stock* ayam dan jadwal pengiriman dari *supplier* satu hari sekali. *Supplier* ayam didapatkan dari daerah Lembang, Subang, Majalengka, Indramayu, Banjaran, Purwakarta, dan Sumedang. Untuk pedagang besar yang telah memiliki banyak konsumen serta memasok ke banyak restoran membeli ayam hidup dari peternakan lalu memiliki Rumah Potong Hewan (RPH) tersendiri dengan juru potong yang tersertifikasi halal, untuk pedagang kecil yang pembelinya hanya untuk pengunjung Pasar membeli ayam yang telah disembelih dari *supplier* masing-masing.

Kapasitas penjualan tiap pedagang berbeda-beda untuk pedagang kecil 100-200 ekor perharinya, namun pedagang besar dapat mencapai 700-1000 ekor perharinya. Harga ayam setiap pedagang berkisar antara Rp 29.000,00 – Rp 32.000,00 perkilogram dan untuk fillet paha berkisar antara Rp 38.000,00 – Rp 42.000,00 perkilogram. Harga ayam yang fluktuatif disebabkan oleh pakan ayam yang digunakan oleh peternak, apabila pakan yang sedang digunakan harganya naik maka harga ayam akan naik begitupula sebaliknya.

#### 4.2. Hasil Pengujian Boraks

Boraks merupakan salah satu zat kimia yang dilarang penggunaannya untuk Bahan Tambahan Pangan (BTP). Kegunaan utama boraks adalah untuk pengawet non pangan yaitu untuk anti jamur, pengawet kayu, dan bahan antiseptik untuk menghindari serangga. Namun, penambahan boraks dalam makanan dapat membuat pangan menjadi lebih awet dan membuat tekstur menjadi kenyal (Sugiyatmi, 2006).

Efek mengonsumsi boraks bagi tubuh apabila hanya sedikit tidak menimbulkan masalah kesehatan secara langsung. Namun, apabila mengonsumsi boraks terus menerus maka akan diserap dalam tubuh dan menyebabkan berbagai gangguan kesehatan seperti gangguan hati, otak, dan ginjal. Selain itu, boraks dapat mengganggu aktivitas enzim dalam metabolisme. Boraks juga dapat menyebabkan mual, muntah, diare, gangguan pencernaan, denyut nadi tidak beraturan, nyeri kepala, bahkan hingga kematian (Santoso et al., 2024).

#### 4.2.1. Metode Nyala Api

Berdasarkan hasil penelitian uji boraks metode nyala api yang diambil dari 28 pedagang ayam pedaging di Pasar Sederhana, didapatkan hasil seluruh sampel negatif mengandung boraks. Hal ini ditandai dengan tidak terbentuknya nyala api berwarna hijau saat dibakar pada cawan porselen. Dapat dibandingkan dengan hasil uji nyala api berwarna orange dan biru, sedangkan pada kontrol positif nyala api berwarna hijau.



Gambar 9. Kontrol Positif Uji Boraks Metode Nyala Api



Gambar 10. Hasil Uji Boraks Negatif Metode Nyala Api

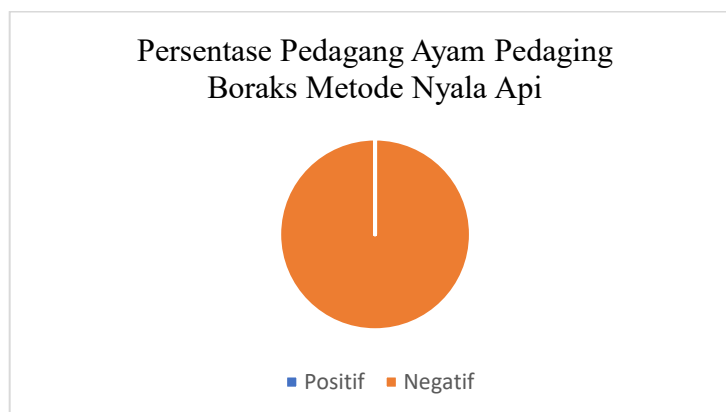
Kontrol positif merupakan standar atau hasil banding pengujian yang disesuaikan dengan sampel dan kebutuhan pengujian (Susanti et al., 2024). Dalam pengujian uji nyala kontrol positif berupa sampel ditambahkan boraks agar nyala api hijau seingga ada perbandingan. Pada uji *testkit turmeric paper* ditambahkan boraks agar sampel saat ditetaskan ke *turmeric paper* menjadi warna merah bata. Pada uji formalin metode asam kromatofat ditambahkan formalin agar sampel saat ditambahkan asam kromatofat terdapat endapan ungu.

Sampel yang diambil oleh peneliti sebanyak 28 memiliki ciri-ciri fisik tidak berwarna pucat, berbau amis khas ayam, memiliki tekstur yang lembek, dan tidak kenyal. Hal tersebut menunjukan bahwa dari segi fisik tidak ada ciri-ciri sampel yang mengandung boraks, sebab apabila mengandung boraks maka memiliki ciri-ciri berwarna pucat, tidak berbau amis, tidak dihinggap lalat, dan memiliki tekstur yang kenyal.

Tabel 5. Hasil Analisis Boraks Metode Uji Nyala

| No. | Kode Sampel | Hasil Sampling Pertama | Hasil Sampling Kedua |
|-----|-------------|------------------------|----------------------|
| 1.  | S01         | (-)                    | (-)                  |
| 2.  | S02         | (-)                    | (-)                  |
| 3.  | S03         | (-)                    | (-)                  |
| 4.  | S04         | (-)                    | (-)                  |
| 5.  | S05         | (-)                    | (-)                  |
| 6.  | S06         | (-)                    | (-)                  |
| 7.  | S07         | (-)                    | (-)                  |
| 8.  | S08         | (-)                    | (-)                  |
| 9.  | S09         | (-)                    | (-)                  |
| 10. | S10         | (-)                    | (-)                  |
| 11. | S11         | (-)                    | (-)                  |
| 12. | S12         | (-)                    | (-)                  |
| 13. | U13         | (-)                    | (-)                  |
| 14. | U14         | (-)                    | (-)                  |
| 15. | U15         | (-)                    | (-)                  |
| 16. | U16         | (-)                    | (-)                  |
| 17. | U17         | (-)                    | (-)                  |
| 18. | B18         | (-)                    | (-)                  |
| 19. | B19         | (-)                    | (-)                  |
| 20. | B20         | (-)                    | (-)                  |
| 21. | B21         | (-)                    | (-)                  |
| 22. | B22         | (-)                    | (-)                  |
| 23. | T23         | (-)                    | (-)                  |
| 24. | T24         | (-)                    | (-)                  |
| 25. | T25         | (-)                    | (-)                  |
| 26. | T26         | (-)                    | (-)                  |
| 27. | T27         | (-)                    | (-)                  |
| 28. | T28         | (-)                    | (-)                  |

Berdasarkan hasil analisis yang telah dituliskan pada tabel 5, didapatkan hasil tidak ada sampel yang positif mengandung boraks dengan menggunakan metode nyala api, sehingga persentase pedagang ayam pedaging yang mengandung boraks yaitu 0% di Pasar Sederhana Kecamatan Sukajadi.



Gambar 11. Persentase Pedagang Ayam Pedaging yang Mengandung Boraks Metode Nyala Api

Menurut (Susanti et al., 2024) pada pengujian kandungan boraks menggunakan metode nyala api bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya boraks pada suatu sampel. Penambahan asam seperti HCl atau  $\text{H}_2\text{SO}_4$  memiliki fungsi untuk mempertahankan warna api agar lebih lama, mengendapkan asam borat, serta sebagai katalisator yang mempercepat laju reaksi, sehingga nyala api berwarna hijau ketika ditambahkan metanol atau etanol. Nyala api hijau disebabkan oleh reaksi berikut:  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 + 3\text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{B}(\text{OCH}_3)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$  (berwarna hijau jika dipanaskan).

Mekanisme uji kualitatif boraks menggunakan metode nyala api apabila sampel yang mengandung boraks dibakar menggunakan metanol atau etanol dan ditambahkan dengan asam dalam cawan porselen maka akan terlihat warna nyala api hijau sebagai indikator adanya boraks. Nyala api terlihat karena terbentuknya etil borat  $\text{B}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$  atau metilborat  $\text{B}(\text{OCH}_3)_3$  yang menghasilkan nyala api hijau saat dibakar (Aryani & Widyantera, 2018).

Nyala api pada boraks bisa berwarna hijau sebab adanya kerja dari sensor cahaya yang mengubah energi foton menjadi elektron. Saat cahaya memancarkan radiasi menuju bahan sensor, maka terjadi pergerakan elektron. Pergerakan elektron ini menghasilkan aliran listrik sebab saat energi yang diterima oleh bahan sensor cukup (Pakradiga., 2019).

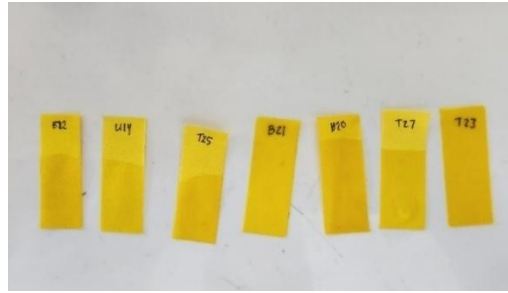
Dikutip dari penelitian (Masdianto et al., 2022) dengan sampel olahan ayam *frozen food* dengan metode uji nyala api didapatkan hasil terdapat 4 sampel positif mengandung boraks dari 12 sampel yang diuji di Pasar daerah Jakarta. Sementara, pada penelitian (Suyatno, 2021) didapatkan hasil dari total 200 sampel ayam pedaging yang diambil dari 10 pasar tradisional, 2 pasar modern, dan 8 penjual *frozen food* tidak mengandung boraks pada sampel ayam.

#### 4.2.2. Metode *Test Kit Turmeric Paper* (Kertas Kunyit)

Berdasarkan hasil penelitian uji boraks metode *turmeric paper* yang diambil dari 28 pedagang ayam pedaging di Pasar Sederhana, didapatkan hasil seluruh sampel negatif mengandung boraks. Hal ini ditandai dengan tidak terbentuknya perubahan warna dari kuning menjadi merah bata pada *turmeric paper*.



Gambar 12. Kontrol Positif Uji Boraks Metode *Turmeric Paper*

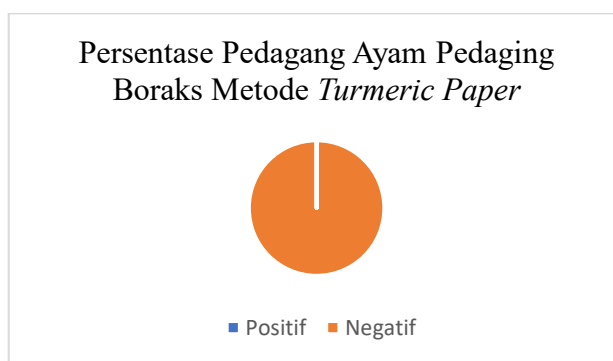


Gambar 13. Hasil Uji Boraks Negatif Metode *Turmeric Paper*

Tabel 6. Hasil Analisis Boraks Metode *Test Kit Turmeric Paper*

| No. | Kode Sampel | Hasil Sampling Pertama | Hasil Sampling Kedua |
|-----|-------------|------------------------|----------------------|
| 1.  | S01         | (-)                    | (-)                  |
| 2.  | S02         | (-)                    | (-)                  |
| 3.  | S03         | (-)                    | (-)                  |
| 4.  | S04         | (-)                    | (-)                  |
| 5.  | S05         | (-)                    | (-)                  |
| 6.  | S06         | (-)                    | (-)                  |
| 7.  | S07         | (-)                    | (-)                  |
| 8.  | S08         | (-)                    | (-)                  |
| 9.  | S09         | (-)                    | (-)                  |
| 10. | S10         | (-)                    | (-)                  |
| 11. | S11         | (-)                    | (-)                  |
| 12. | S12         | (-)                    | (-)                  |
| 13. | U13         | (-)                    | (-)                  |
| 14. | U14         | (-)                    | (-)                  |
| 15. | U15         | (-)                    | (-)                  |
| 16. | U16         | (-)                    | (-)                  |
| 17. | U17         | (-)                    | (-)                  |
| 18. | B18         | (-)                    | (-)                  |
| 19. | B19         | (-)                    | (-)                  |
| 20. | B20         | (-)                    | (-)                  |
| 21. | B21         | (-)                    | (-)                  |
| 22. | B22         | (-)                    | (-)                  |
| 23. | T23         | (-)                    | (-)                  |
| 24. | T24         | (-)                    | (-)                  |
| 25. | T25         | (-)                    | (-)                  |
| 26. | T26         | (-)                    | (-)                  |
| 27. | T27         | (-)                    | (-)                  |
| 28. | T28         | (-)                    | (-)                  |

Berdasarkan hasil analisis yang telah dituliskan pada tabel 6, didapatkan hasil tidak ada sampel yang positif mengandung boraks dengan menggunakan metode *turmeric paper*, sehingga persentase pedagang ayam pedaging yang mengandung boraks yaitu 0%.di Pasar Sederhana Kecamatan Sukajadi.



Gambar 14. Persentase Pedagang Ayam Pedaging yang Mengandung Boraks  
Metode *Turmeric Paper*

Berdasarkan prosedur pengujian boraks kualitatif dari (AOAC 959.09, 1960) dalam penelitian (Septiani & Roswiem, 2018) pengujian kandungan boraks menggunakan metode kertas kunyit bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya boraks pada suatu sampel. Penambahan asam seperti HCl atau asam klorida yang mana adalah senyawa kimia yang dapat menguraikan dan memisahkan boraks dari bahan-bahan organik yang ada pada sampel, sehingga ketika sampel ditetaskan atau dicelupkan ke kertas kunyit akan bereaksi dan merubah warna dari kuning menjadi merah bata apabila sampel positif. Menurut (Susanti et al., 2024) reaksi uji boraks menggunakan metode *turmeric paper* yaitu:



Kunyit digunakan sebagai indikator kandungan boraks dalam suatu sampel sebab terdapat senyawa kurkumin. Kurkumin memiliki kemampuan untuk mendegradasi ikatan-ikatan boraks menjadi asam borat lalu mengikatnya menjadi senyawa boronsiano kurkumin kompleks yaitu senyawa berwarna merah. Senyawa *rosocyanine* terbentuk ketika kurkumin dan boraks bereaksi. Kurkumin memiliki kemampuan untuk mengubah warna apabila pH asam menjadi kuning atau jingga namun apabila basa menjadi warna merah bata, Hal ini berkaitan dengan boraks yang memiliki pH basa 9,15-9,20. Sehingga apabila sampel mengandung boraks maka akan memiliki pH basa yang akan mengubah kertas kunyit dari kuning menjadi merah bata (Aeni et al., 2017).

Dikutip dari penelitian (Rasyid et al., 2019) yang dilakukan di Pasar Pa'Baeng-Baeng Makassar, dilakukan uji pada 20 sampel ayam pedaging sehingga dihasilkan 1 sampel positif mengandung boraks sebab terjadi perubahan pada *cotton bud* kunyit sebagai indikator adanya boraks pada sampel sehingga berubah warna *cotton bud* dari kuning menjadi warna merah bata. Sedangkan, pada penelitian (Jumrah et al., 2023) yang dilakukan di Pasar Kabupaten Bulukumba dengan 5 sampel ayam pedaging yang diambil dari pasar yang berbeda, tidak ditemukan kandungan boraks pada seluruh sampel karena tidak terjadi perubahan warna menjadi merah bata saat filtrat ayam ditetaskan oleh larutan ekstrak kunyit.

Sampling dilakukan sebanyak dua kali dengan total keseluruhan 56 sampel, setelah dilakukan pengujian dengan metode nyala api dan *test kit turmeric paper* dihasilkan tidak ada ayam yang mengandung boraks. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu kemungkinan pedagang telah mengetahui bahaya penggunaan

boraks untuk tubuh, adanya larangan tentang keamanan pangan dari pemerintah dan dinas terkait yaitu Dinas Ketahanan Pangan Kota Bandung, ataupun penggunaan boraks jarang diaplikasikan pada ayam pedaging sebab boraks umumnya digunakan pada olahan daging seperti bakso, sosis, siomay, dan lain sebagainya karena boraks selain dapat memberikan efek pengawet, dapat juga memberikan efek kenyal pada bahan pangan.

Setiap pedagang ayam pedaging memiliki *suppliernya* masing-masing. Tidak adanya kandungan boraks pada seluruh hasil sampling menunjukkan bahwa Rumah Potong Hewan (RPH) yang digunakan sesuai dengan persyaratan. Rumah Potong Hewan (RPH) adalah suatu bangunan atau tempat dengan syarat tertentu yang digunakan untuk memotong hewan bagi konsumsi masyarakat. Lokasi pembangunan RPH harus sesuai dengan syarat yang berlaku, yaitu tidak memberikan pencemaran lingkungan dan memiliki akses air bersih sebagaimana untuk proses pemotongan hewan dan pembersihan. RPH memiliki persyaratan teknis yaitu dari segi bangunan dan peralatan yang digunakan harus bersih serta sumber daya manusia atau juru penyembelih halal harus sudah tersertifikasi dan memahami tata cara penyembelihan sesuai dengan syariat islam (Lubis et al., 2018).

Menurut (Nani & Wibowo, 2019) berikut adalah perbedaan antara ayam pedaging yang mengandung dan tidak mengandung boraks:

Tabel 7. Perbedaan Ayam yang Mengandung dan Tidak Mengandung Boraks

| <b>Mengandung Boraks</b>                                                                        | <b>Tidak Mengandung Boraks</b>                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Memiliki warna daging yang terang dan putih pucat                                               | Memiliki warna daging yang putih menuju merah muda                                               |
| Memiliki tekstur yang kenyal sehingga ketika ditekan akan kembali ke bentuk semula              | Memiliki tekstur yang lembek dan berlendir ketika ditekan                                        |
| Tidak memiliki bau amis khas ayam sehingga tidak dihindari lalat                                | Memiliki bau amis khas ayam sehingga dihindari lalat                                             |
| Memiliki ketahanan hingga berhari-hari dan tidak busuk meskipun tidak disimpan pada suhu rendah | Mudah mengalami kebusukan dan tidak akan tahan berhari-hari bila tidak disimpan pada suhu rendah |

#### 4.3. Hasil Pengujian Formalin

Formalin atau nama lainnya adalah formaldehid merupakan salah satu zat kimia yang bersifat sangat toksik, maka dari itu formalin tidak diperbolehkan untuk ditambahkan ke dalam bahan pangan. Sebab, formalin pada dasarnya berfungsi sebagai pengawet bahan non pangan yaitu untuk mengawetkan mayat dan hewan, selain itu digunakan untuk antiseptik untuk pembunuh kuman, pembersih lantai, pembasmi serangga, dan pelapis kayu. Pedagang kerap kali menambahkan formalin pada bahan pangan sebab dapat memperpanjang umur simpan (Chumaidi et al., 2022).

Bahan pangan yang mengandung formalin dapat menimbulkan adanya bahaya kesehatan. Apabila formalin masuk ke dalam tubuh secara terus menerus maka akan terjadi penumpukan dalam tubuh, hal inilah yang menyebabkan berbagai gangguan kesehatan dan daya tahan tubuh, seperti mual, muntah, diare, luka pada ginjal, paru, dan kanker (Chumaidi et al., 2022).

#### 4.3.1. Metode Asam Kromatofat

Berdasarkan hasil pengujian formalin metode asam kromatofat yang diambil dari 28 pedagang ayam pedaging di Pasar Sederhana, didapatkan hasil pada sampling pertama tidak ditemukan ayam yang positif mengandung formalin, sedangkan pada sampling kedua ditemukan satu sampel ayam yang positif mengandung formalin pada kode sampel S08. Hal ini ditandai dengan terbentuknya senyawa kompleks endapan berwarna ungu saat ditetaskan asam kromatofat.



Gambar 15. Kontrol Positif Uji Formalin Metode Asam Kromatofat



Gambar 16. Hasil Uji Formalin Negatif Metode Asam Kromatofat

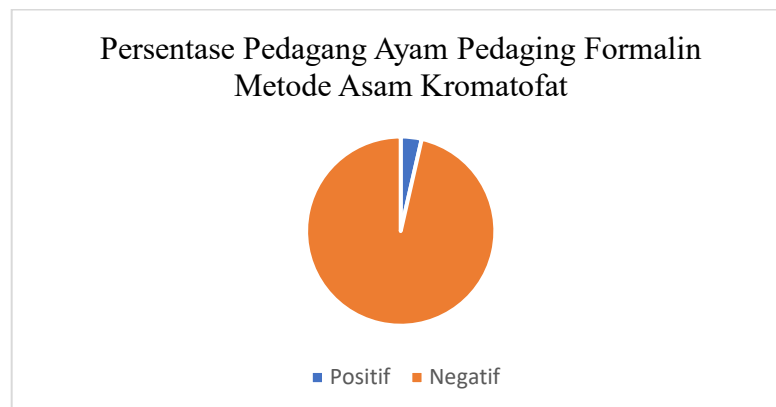


Gambar 17. Hasil Uji Formalin Positif Metode Asam Kromatofat

Tabel 8. Hasil Analisis Formalin Metode Asam Kromatofat

| No. | Kode Sampel | Hasil Sampling Pertama | Hasil Sampling Kedua |
|-----|-------------|------------------------|----------------------|
| 1.  | S01         | (-)                    | (-)                  |
| 2.  | S02         | (-)                    | (-)                  |
| 3.  | S03         | (-)                    | (-)                  |
| 4.  | S04         | (-)                    | (-)                  |
| 5.  | S05         | (-)                    | (-)                  |
| 6.  | S06         | (-)                    | (-)                  |
| 7.  | S07         | (-)                    | (-)                  |
| 8.  | S08         | (-)                    | (+)                  |
| 9.  | S09         | (-)                    | (-)                  |
| 10. | S10         | (-)                    | (-)                  |
| 11. | S11         | (-)                    | (-)                  |
| 12. | S12         | (-)                    | (-)                  |
| 13. | U13         | (-)                    | (-)                  |
| 14. | U14         | (-)                    | (-)                  |
| 15. | U15         | (-)                    | (-)                  |
| 16. | U16         | (-)                    | (-)                  |
| 17. | U17         | (-)                    | (-)                  |
| 18. | B18         | (-)                    | (-)                  |
| 19. | B19         | (-)                    | (-)                  |
| 20. | B20         | (-)                    | (-)                  |
| 21. | B21         | (-)                    | (-)                  |
| 22. | B22         | (-)                    | (-)                  |
| 23. | T23         | (-)                    | (-)                  |
| 24. | T24         | (-)                    | (-)                  |
| 25. | T25         | (-)                    | (-)                  |
| 26. | T26         | (-)                    | (-)                  |
| 27. | T27         | (-)                    | (-)                  |
| 28. | T28         | (-)                    | (-)                  |

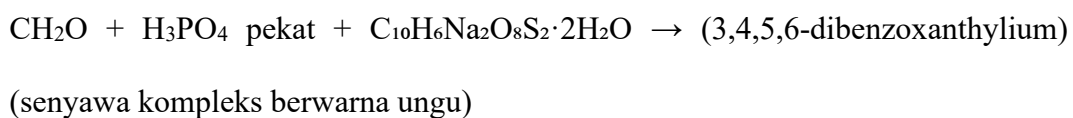
Berdasarkan hasil analisis yang telah dituliskan pada tabel 8, didapatkan hasil satu sampel positif mengandung formalin yaitu kode sampel s08 menggunakan metode asam kromatofat yang ditandai dengan terbentuknya senyawa kompleks berwarna ungu. Sehingga persentase pedagang ayam pedaging yang mengandung formalin yaitu 3.6% di Pasar Sederhana Kecamatan Sukajadi.



Gambar 18. Persentase Pedagang Ayam Pedaging yang Mengandung Formalin  
Metode Asam Kromatofat

Pengujian kandungan formalin dengan menggunakan asam kromatofat bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya formalin pada suatu sampel. Asam kromatofat merupakan salah pereaksi yang sering digunakan dalam uji formalin, sebab asam kromatofat dapat bereaksi secara sensitif dan akurat terhadap formalin. Apabila dilakukan pemanasan sampel dalam asam fosfat pekat yang berfungsi untuk memisahkan dan mendegradasi formalin yang terdapat dalam suatu sampel, maka asam kromatofat sebagai indikator akan bereaksi dan membentuk senyawa kompleks berwarna ungu. Reaksi asam kromatofat terjadi sebab kondensasi senyawa fenol dengan formaldehida sehingga membentuk senyawa (3,4,5,6-dibenzoxanthylum) dari terbentuknya gugus kromofor serta gugus oksonium yang stabil karena resonansi (Fagnani et al., 2002).

Menurut (Georghiou & Chi, 1988) berikut adalah reaksi uji formalin menggunakan metode asam kromatofat:



Dikutip dari penelitian (Ayuchecaria et al., 2017) dilakukan sampling pada ayam pedaging di Pasar Lama Banjarmasin dari 10 sampel yang diuji menggunakan berbagai metode uji formalin yaitu uji tollen,  $\text{KMNO}_4$ , dan asam kromatofat. Pada metode asam kromatofat diperoleh hasil bahwa dari 10 sampel terdapat 7 sampel yang positif mengandung formalin, hal ini disebabkan oleh terdapat pembentukan warna menjadi senyawa kompleks berwarna ungu. Sedangkan pada penelitian (Sukmawati, 2018) yang dilakukan di Kota Makassar, dilakukan sampling sebanyak 13 sampel dari berbagai perusahaan peternakan ayam, sehingga didapatkan hasil keseluruhan sampel negatif mengandung formalin sebab tidak terbentuk senyawa kompleks berwarna ungu.

Sampling dilakukan sebanyak dua kali dengan total keseluruhan 56 sampel, setelah dilakukan pengujian dengan metode asam kromatofat diperoleh satu sampel yang positif mengandung formalin yaitu kode sampel S08. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu kemungkinan pedagang tidak mengetahui bahaya penggunaan formalin pada bahan pangan untuk tubuh dan pedagang ingin memperoleh keuntungan yang lebih sebab ayam tidak mudah mengalami pembusukan jika mengandung formalin. Selain itu, mungkin saja belum ada pemeriksaan oleh Dinas Ketahanan Pangan Kota Bandung, ataupun telah dilakukan pemeriksaan tetapi tidak secara rutin, sehingga pedagang tetap berani menambahkan formalin pada ayam pedaging. Menurut (Winarno & Sulistyowati, 2003) berikut ciri-ciri perbedaan ayam yang mengandung formalin dan tidak mengandung formalin.

Tabel 9. Perbedaan Ayam yang Mengandung dan Tidak Mengandung Formalin

| <b>Mengandung Formalin</b>                                      | <b>Tidak Mengandung Formalin</b>                 |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Memiliki warna daging yang putih pucat                          | Memiliki warna daging yang putih kemerahan       |
| Tidak dihindangi lalat karena tidak tercium bau amis ayam       | Dihindangi lalat dan tercium bau amis ayam       |
| Jika dalam kadar yang tinggi, tekstur ayam akan tegang dan kaku | Tekstur ayam lembek dan mudah dihaluskan         |
| Memiliki bau yang mencolok seperti aroma kimia khas formalin    | Memiliki bau amis khas ayam                      |
| Permukaan daging ayam kesat dan licin                           | Permukaan daging ayam berlendir dan agak lengket |

Setiap pedagang ayam pedaging memiliki *suppliernya* masing-masing. Formalin yang ada pada sampel berpotensi berasal dari Rumah Potong Hewan (RPH) yang tidak sesuai dengan syarat yang berlaku. Selain dari RPH, pada saat proses pendistribusian oleh *supplier* juga dapat menjadi kemungkinan ditambahkan formalin pada ayam. Terakhir, apabila dari RPH dan pendistribusian tidak terdapat formalin, maka kemungkinan yang menambahkan formalin pada ayam ialah pedagang itu sendiri dengan harapan ayam yang dijual akan memiliki umur simpan lebih panjang.

#### 4.3.2. Metode Spektrofotometri Reagen Nash

Sampel yang diuji menggunakan uji kuantitatif spektrofotometri UV-VIS oleh peneliti adalah sampel S08, yang mana sampel ini ialah sampel positif formalin saat diuji menggunakan uji kualitatif asam kromatofat sebelumnya. Sampel diuji dengan panjang gelombang 412 nm, sehingga didapatkan nilai  $a$  sebesar -0.011, nilai  $b$  sebesar 0.1136, dan  $R^2$  sebesar 0.961, dan nilai  $r$  sebesar -0.9849 dengan nilai rata-rata absorban sampel sebesar 0.197 sehingga kadar formalin pada sampel sebesar 1.831 ppm.

Berdasarkan (BSN, 2015) mengenai prosedur pengujian formaldehida dengan spektrofotometri UV-VIS bertujuan untuk mengetahui kadar formalin pada suatu sampel. Mekanisme kerja spektrofotometri UV-VIS berdasarkan dari sumber cahaya sinar polikromatis yang melewati monokromator sehingga menjadi sinar monokromatis, lalu diteruskan melalui sel yang berisi sampel yang akan dihitung absorbannya. Sebagian sinar akan diserap oleh sel dan sebagian lagi diteruskan ke fotosel yang fungsinya untuk mengubah energi cahaya menjadi energi listrik. Energi listrik membawa sinyal pada detektor yang akan diubah menjadi nilai serapan atau absorban dari sampel (Miarti & Legasari, 2022).

Reagen nash dibuat menggunakan ammonium asetat, asam asetat glasial, asetil aseton, dan aquadest. Reagen nash merupakan pereaksi untuk mendeteksi kandungan formalin pada suatu sampel sebab pereaksi warna yang paling baik dibandingkan dengan asam kromatofat dan schryver (Suryadi et al., 2010). Reagen nash akan bereaksi dengan formalin yang ada pada sampel sehingga membentuk senyawa Diacetyldihydrolutidine (DDL) yang mana merupakan senyawa kompleks yang stabil berwarna kuning, semakin pekat warna kuning pada sampel maka kandungan formalin akan semakin tinggi, sebab spektrofotometri akan memberikan hasil nilai absorban yang semakin besar juga dengan panjang gelombang maksimum pada 412 nm (Laksmiani et al., 2015).

Panjang gelombang yang digunakan untuk mengukur sampel adalah 412 nm sebab warna kuning yang dihasilkan oleh reagen nash menyerap cahaya paling kuat pada absorpsi pada 412 nm. Serta sebelumnya dilakukan pembuatan kurva standar formalin, yang mana pada kurva standar tersebut panjang gelombang 412

nm merupakan pajang gelombang optimum untuk mendeteksi adanya kandungan formalin yang akan terbentuk menjadi senyawa kompleks berwarna kuning. Pada perhitungan dengan regresi linear untuk mengetahui konsentrasi sampel dihasilkan kadar dalam satuan ppm, sebab pada saat pembuatan kurva standar menggunakan satuan ppm untuk mengukur absorbansi sehingga semakin tinggi ppm maka semakin tinggi hasil absorban pada spektrofotometri.

Tabel 10. Hasil Absorbansi Larutan Standar Formalin

| ppm (x) | absorbansi (y) |
|---------|----------------|
| 2       | 0.244          |
| 2.5     | 0.258          |
| 3       | 0.305          |
| 3.5     | 0.37           |
| 4       | 0.472          |

Dikutip dari penelitian (Suwartiningsih & Asfawi, 2012) yang dilakukan di berbagai Pasar di Kota Semarang, dari 40 sampel ayam yang diuji terdapat 14 sampel yang positif mengandung formalin, setelah dilakukan pengujian kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV-VIS diketahui kadar formalin pada ayam yang tertinggi sebesar 120.11 mg/kg dan terendah 28.90 mg/kg. Sedangkan pada penelitian (Umbingo et al., 2015) yang dilakukan di Kota Manado dengan total 6 sampel ayam pedaging bagian paha, didapatkan hasil seluruh sampel negatif mengandung formalin. Penelitian dilakukan dengan spektrofotometri UV-VIS dengan panjang gelombang maksimum 412,50 nm.



Gambar 19. Ayam Kode Sampel S08 (Positif Formalin)

Berdasarkan gambar diatas, ayam pedaging tersebut ialah ayam yang positif mengandung formalin. Kandungan formalin yang terkandung dalam ayam tersebut sebesar 1.831 ppm atau 1.831 mg/kg. Menurut (Permenkes, 2012) tentang BTP, formalin termasuk ke dalam bahan kimia yang tidak boleh dipergunakan untuk pangan. Sehingga tidak ada batas minimal untuk kandungan formalin dalam bahan pangan, sebab formalin tidak boleh dipergunakan sedikit pun untuk pangan. Maka ayam dengan kode sampel s08 yang memiliki kandungan formalin sebesar 1.831 ppm tidak memenuhi SNI dan tidak dapat dikonsumsi bagi manusia sebab berbahaya untuk kesehatan tubuh.

Kenampakan ayam dengan kode sampel S08 tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan ayam yang tidak mengandung formalin, sebab warna daging tidak pucat dan tekstur daging tetap terasa lembek apabila ditekan, namun ayam tersebut tidak memiliki aroma amis yang menyengat dan permukaannya kesat dan tidak berlendir.

## **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini membahas mengenai (5.1) Kesimpulan dan (5.2) Saran

### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hipotesis yang telah diduga yaitu ayam pedaging terindikasi mengandung boraks dan formalin di Pasar Sederhana Kecamatan Sukajadi. Diperoleh hasil bahwa tidak terdapat sampel yang positif mengandung boraks, namun terdapat satu sampel ayam pedaging yang mengandung formalin dengan kadar sebesar 1.831 ppm.

### **5.2. Saran**

Keakuratan proses sampling dipengaruhi oleh jumlah pengerjaan sampel, sehingga pengerjaan sampling lebih dari dua kali disarankan agar menunjang keakuratan proses sampling, maka hasil data yang didapatkan akan dinilai lebih akurat.

Pengetahuan mengenai Bahan Tambahan Pangan (BTP) bagi pedagang sangat diperlukan, sehingga disarankan program dari Dinas Ketahanan Pangan Kota Bandung untuk melakukan edukasi dan evaluasi mengenai keamanan pangan agar tidak ada lagi pedagang yang menambahkan bahan-bahan yang tidak diizinkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aeni, N., Karim, A., & Dali, S. (2017). *Analisis Bahan Pengawet pada Ikan Teri Asin (Stolephorus sp.) dari Pasar Tradisional Kota Makassar*. Universitas Hasanuddin.
- Al'farisi, C. D., Sunarno, S., Fadli, A., Mutamima, A., Azis, Y., Nurfatihayati, N., Utama, P. S., Suhendri, S., & Habib, A. A. Y. (2024). Edukasi Bahan Kimia Berbahaya sebagai Pengawet Makanan di Kecamatan Tangkerang Timur, Pekanbaru, Riau. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 4(5), 1293–1298.
- AOAC 959.09. (1960). *Boric Acid in Meast Semiquantitative Method*.
- Arumsari. (2017). Perilaku Penggunaan Formalin pada Pedagang dan Produsen Mie Basah dan Tahu di DKI Jakarta. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 11(1), 39–48.
- Aryani, T., & Widyantara, A. B. (2018). Analisis Kandungan Boraks Pada Makanan Olahan Yang Dipasarkan Di Sekitar Kampus. *Jurnal Riset Kesehatan*, 7(2).
- Awaludin, M. T., Santoso, D., Muzakiyah, L. A., Faizah, & Paramadini, A. W. (2024). Identifikasi Kandungan Boraks dan Formalin Pada Berbagai Makanan Di Kecamatan Purwokerto Selatan. *Journal of Technology and Food Processing*, 4.
- Ayuchecaria, N., Khumaira Sari, A., & Fatmawati, E. (2017). Analisis Kualitatif Formalin Pada Ayam yang Dijual Di Pasar Lama Wilayah Banjarmasin. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 2(1), 51–59.
- Azara, R., & Saidi, I. A. (2020). *Buku Ajar Mikrobiologi Pangan*. Sidoarjo: UMSIDA Press.
- Bertus, A., Sabela, F. N., Teknologi, I., & Kumang, K. (2023). *Pengaruh Pasar Minggu Terhadap Perekonomian Masyarakat di Kabupaten Sekadau*. 2, 1–14.
- BPOM. (2012). *Sampling Pangan Jajanan Anak Sekolah (PJAS)*.
- BPOM. (2019). Peraturan BPOM NO. 11 2019 Tentang BTP. *Badan Pengawas Obat Dan Makanan*.
- BPS. (2024a). *Buku Outlook Komoditas Peternakan Daging Ayam*. Badan Pusat Statistik.
- BPS. (2024b). *Sukajadi Dalam Angka*.
- BSN. (2015). Cara Uji Kadar Formaldehida. *SNI 14184-2*.
- Cahyadi, W. (2006). *Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta: Bumi Aksara.

- Cahyadi, W. (2008). *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan* (2nd ed.). Jakarta: Bumi Aksara.
- Chumaidi, A., Maryanty, Y., Wulan, D. R., & Putri, S. A. (2022). Bimbingan Teknis Pengujian Formalin Pada Makanan Untuk Kelurahan Pohjentrek Kota Pasuruan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 9(1), 69–74.
- Fagnani, E., Melios, C. B., Pezza, L., & Pezza, H. R. (2002). Chromotropic Acid Formaldehyde Reaction In Strongly Acidic Media. The Role of Dissolved Oxygen and Replacement of Concentrated Sulphuric Acid. *Instituto De Qui'mica UNESP Brazil*.
- Franklin, Q. B., Runi Kristiani, E., Febriani, H., & Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat STIKES Wira Husada Yogyakarta, P. (2020). Uji Kandungan Formalin Pada Ayam Broiler yang Dijual Di Pasar Tradisional dan Pasar Modern Di Wilayah Depok Sleman Yogyakarta. *Jurnal Kesehatan Dan Pengelolaan Lingkungan*, 1(1), 22–27.
- Georghiou, P., & Chi, K. (1988). The Chemistry Of The Chromotropic Acid Method For The Analysis Of Formaldehyde. *Departement of Chemistry Memorial of Newfoundland Canada*.
- Harmita. (2006). *Buku Ajar Analisis Fisikokimia*. Jakarta: FMIPA Univeristas Indonesia.
- Hidayati, & Astuti, Y. (2021). Evaluasi Sanitas Lapak Penjualan Karkas Ayam Terhadap Jumlah Total Bakteri Staphylococcus aureus dan Awal Kebusukan. *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran*, 21(2), 124.
- Jumrah, E., Sumiati, S., Hasra, R., Musfira, A., & Marsandah, D. (2023). Uji Kualitatif Kandungan Boraks dan Formalin pada Bahan Pangan. *Quimica: Jurnal Kimia Sains Dan Terapan*, 5.
- Kemenkes. (2017). *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*.
- Kemenkes. (2020). Farmakope Indonesia Edisi IV. *Kementrian Kesehatan Republik Indonesia*.
- Kementrian Pertanian RI. (2024). Daging Ayam Bisa Mempengaruhi Hormon. *Direktorat Jenderal Peternakan Dan Kesehatan Hewan*.
- Kholifah, S., & Utomo. (2018). Uji Boraks Dan Formalin Pada Jajanan Disekitar Universitas Yudharta Pasuruan. *Jurnal Teknologi Pangan Media Informasi Dan Komunikasi Ilmu Teknologi Pertanian*, 9(1).
- Laksmiani, N. P. L., Widjaja, I. N. K., & Sonia. (2015). Stabilitas Formalin Terhadap Pengaruh Suhu dan Lama Pemanasan. *Jurnal Farmasi Udayana*.
- Lenaini, I. (2021). Teknik Pengambilan Sampel Purposive dan Snowball Sampling. *Jurnal Kajian, Penelitian & Pengembangan Pendidikan Sejarah*, 6(1), 33–39.

- Liur, I. J. (2020). Kualitas Kimia dan Mikrobiologis Daging Ayam Broiler Pada Pasar Tradisional Kota Ambon. *Journal of Biology and Applied Biology*, 3(2), 59.
- Lubis, I., Soesilo, T. E. B., & Soemantojo, R. W. (2018). Pengelolaan Air Limbah Rumah Potong Hewan Di RPH X, KotaBogor, Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 25(1), 33–34.
- Male, Y. T., Rumakat, D. H., Fransina, E. G., & Wattimury, J. (2020). Analisis Kandungan Boraks dan Formalin Pada Bakso Di Kota Ambon. *Biofaal Journal*, 1(1), 37–43.
- Maramis, A. A. (2023). Klorofilin, Penawar Racun Bahan Makanan Berformalin. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Masdianto, Sugiantari, N., & Maliyanto, B. N. (2022). Identifikasi Boraks Pada Olahan Ayam Frozen Food yang Dijual Di Pasaran. *Karya Ilmiah Universitas MH. Thamrin*.
- Miarti, A., & Legasari, L. (2022). Ketidakpastian Pengukuran Analisa Kadar Biuret, Kadar Nitrogen, dan Kadar Oil Pada Pupuk Urea Di Laboratorium Kontrol Produksi PT Pupuk Sriwidjaya Palembang. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 2.
- Milehman, A., & Napitupulu, M. (2020). Boraxs and Formalin Analysis in the Shumai Treated in Palu City. *Jurnal Akademika Kimia*, 9(2), 118–124.
- Muchtadi, T. R., Sugiyono, & Ayustaningwarno, F. (2019). *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Bandung: Alfabeta.
- Nalendra, A. R. A., Rosalinah, Y., Priadi, A., Subroto, I., Rahayuningsih, R., Lestari, R., Kusamandari, S., Yuliasari, R., Astuti, D., Latumahina, J., Purnomo, M. W., & Zede, V. A. (2021). *Statistika Seri Dasar Dengan SPSS*. CV. Media Sains Indonesia.
- Nani, E., & Wibowo, Y. M. (2019). Analisis Kandungan Formalin, Boraks, dan Protein dalam Mie Basah. *Biomedika*, 12(1), 67–73.
- Nurheti, Y. (2007). *Awas! Bahaya dibalik Lezatnya Makanan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Nurisman, E., Syaiful, S., Emilia, T., Melwita, E., Takfiri, S., & Aurelia, N. (2020). Pembinaan Dan Edukasi Metode Identifikasi Bahan Kimia Berbahaya Pada Makanan Di Lingkungan Madrasah Aliyah Patra Mandiri. *Jurnal Pengabdian Community*, 2(2), 45–51.
- Pakradiga., Ahlan. , & Suryono. (2019). Sistem Sensor Nirkabel Untuk Monitoring Efisiensi Panel Surya. *Berkala Fisika*, 22(2), 77–85.
- Paratmaniya, Y., & Aprilia, V. (2016). Kandungan Bahan Tambahan Pangan Berbahaya Pada Makanan Jajanan Anak Sekolah Dasar di Kabupaten Bantul. *Jurnal Gizi Dan Dietetik Indonesia*, 4(1), 49–55.

- Parengkuan, C., Kilis, H., Paat, V., & Tumbel, S. (2022). Identifikasi Kandungan Formalin Pada Mie Basah Yang Beredar Di Pasar Beriman Kota Tomohon. *Biofarmasetikal Tropis*, 5(1), 1–5.
- Permenkes. (2012). *Permenkes No. 033 2012*. Menteri Kesehatan Republik Indonesia.
- Polysciences. (2025). *Formalin 10% Neutral Buffer*. Polysciences.Com.
- Primatika, R. A., Susetya, H., & Sari, A. K. (2020). Monitoring Penggunaan Formalin Pada Daging Ayam. *Jurnal Ilmu-Ilmu IPA*.
- Purnomo, H. (2012). *Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Daging*. Malang: UB Press.
- Putri, B. N., & Maret, E. D. (2024). 10 Manfaat Boraks Untuk Membersihkan Rumah. *Kompas*.
- Putri, & Priatni, H. L. (2024). Analisis Kuantitatif Kandungan Boraks pada Ketupat dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Ilmu Farmasi*, 15(2).
- Rasyid, N. Q., Anita, & Trianingsih, E. (2019). Cutton Bud Sebagai Alat Pendeteksi Boraks Pada Daging Ayam Potong yang Diperjualbelikan Di Pasar Pa’Baeng Baeng Kota Makassar. *Jurnal Medika: Media Ilmiah Analis Kesehatan*, 4, 2540–7910.
- Rosa, T. R. (2025). Analisis Kandungan Formalin dan Boraks Dalam Tahu Putih yang Dijual Di Pasar Tradisional Kota Jambi. *Jurnal Hasil Pertanian Universitas Jambi*.
- Santhi, D. G. D. D. (2017). *Uji Kualitatif Formalin pada Produk Udang Segar yang Dijual di Pasar Badung*.
- Santoso, D., Rahayu, A. A., Herawati, A., Salsabillah, S., Damayanti, S., & Sulistiyorini, D. (2024). Kandungan Formalin dan Boraks pada Makanan Jajanan. *Journal of Public Health Education*, 3(3), 82–90.
- Saputrayadi, A., Asmawati, A., & Marianah, M. (2018). Analisis Kandungan Boraks dan Formalin Pada Beberapa Pedagang Bakso di Kota Mataram. *International J Educ Curric Appl (IJECA)*, 5(2).
- Sembor, S. M., & Tinangon, R. M. (2022). *Industri Pengolahan Daging*. CV. Bandung: Patra Media Grafindo.
- Septiani, T., & Roswiem, A. P. (2018). Analisis Kualitatif Kandungan Boraks Pada Bahan Pangan Daging Olahan dan Identifikasi Sumber Boron Dengan FTIR-AR. *Indonesian Journal of Halal*.
- SNI. (1992). Cara Uji Bahan Pengawet Makanan dan Bahan Tambahan yang Dilarang Untuk Makanan. *SNI 01-2894-1992*.

- Spectrum. (2025). *Formaldehida*. Spectrum Chemical MFG Corp.
- Sudjana. (2013). *Metode Statistika* (7th ed.). Bandung: Tarsito.
- Sugiyatmi, S. (2006). *Analisis Faktor-Faktor Risiko Pencemaran Bahan Toksik Boraks Dan Pewarna Pada Makanan Jajanan Tradisional Yang Dijual Di Pasar-Pasar Kota Semarang*. Universitas Diponegoro Semarang.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmawati. (2018). Analisis Senyawa Formaldehid (Formalin) Pada Daging Ayam Di Kota Makassar. *Jurnal Galung Tropika*, 7(2), 146–150.
- Sulistyaningsih, E. & W. S. (2022). Edukasi Penggunaan Bahan Pengawet Pada Kelompok Produksi Wingko Babat Di Karangwuni Rongkop Gunungkidul. *Journal of Community Service*, 2.
- Suryadi, H., Kurniadi, M., & Melanie, Y. (2010). Analisis Formalin Dalam Sampel Ikan dan Udang Segar dari Pasar Muara Angke. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 7(3).
- Susanti, E., Ramadhan, A., Rahmah, M., & Octaviani, M. (2024). Analisis Kandungan Boraks Pada Gula Merah Yang Dijual Di Pasar Simpang Baru Panam Pekanbaru. *SITAWA : Jurnal Farmasi Sains Dan Obat Tradisional*, 3(1), 1.
- Suwartiningsih, I., & Asfawi, S. (2012). Kandungan Formalin Dalam Ayam Potong Di Pasar Tradisional Semarang Tahun 2012. *Jurnal Visikes*, 12(1).
- Suyatno. (2021). Deteksi Bahan Pengawet Kimia Formalin dan Boraks Pada Ayam Potong yang Dijual Oleh Penjual Modern Surabaya Barat. *Skripsi Universitas Wijaya Kusuma Surabaya*.
- Tarigan, S. W. (2021). *Kemampuan Kurkumin Mendeteksi Boraks*. Medan: UNPRI Press.
- Tih, F., Puspasari, G., & Sihalohe, P. (2014). *Uji Kualitatif Formalin Pada Ayam Pedaging Di Pasar Sarijadi 2014*.
- Umbingo, S. C., Sudewi, S., & Wewengkang, D. S. (2015). Validasi Metode Analisis Formalin Dalam Daging Paha Ayam Di Kota Manado. *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*, 4(3).
- UU No. 18. (2012). *UU No. 18 Tahun 2012 Pangan*.
- Widyananda, A., Rejeki Retna Pertiwi, S., & Kusumaningrum, I. (2024). Identifikasi Boraks, Formalin, dan Uji Cemar Mikroba pada Bawang Putih Giling yang Dijual di Pasar Tradisional Kecamatan Bogor Tengah. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, 6(1), 75–83.
- Winarno, F. G., & Sulistyowati, T. (2003). *Bahan Tambahan Pangan*.

- Wulandari, & Nuraini. (2020). Hasil Uji Penggunaan Boraks dan Formalin Pada Makanan Olahan. *Jurnal Info Kesehatan*, 1.
- Wulandari, T. D., 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*, 5(1), 37–49.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Perhitungan Jumlah Sampel

Rumus slovin:

$$n = \frac{N}{1 + N e^2}$$

keterangan:

n = ukuran sampel

N = ukuran populasi

e = persen kemungkinan perkiraan kesalahan pengambilan sampel yang dapat ditoleransi (ditulis dalam bentuk desimal)

Diketahui:

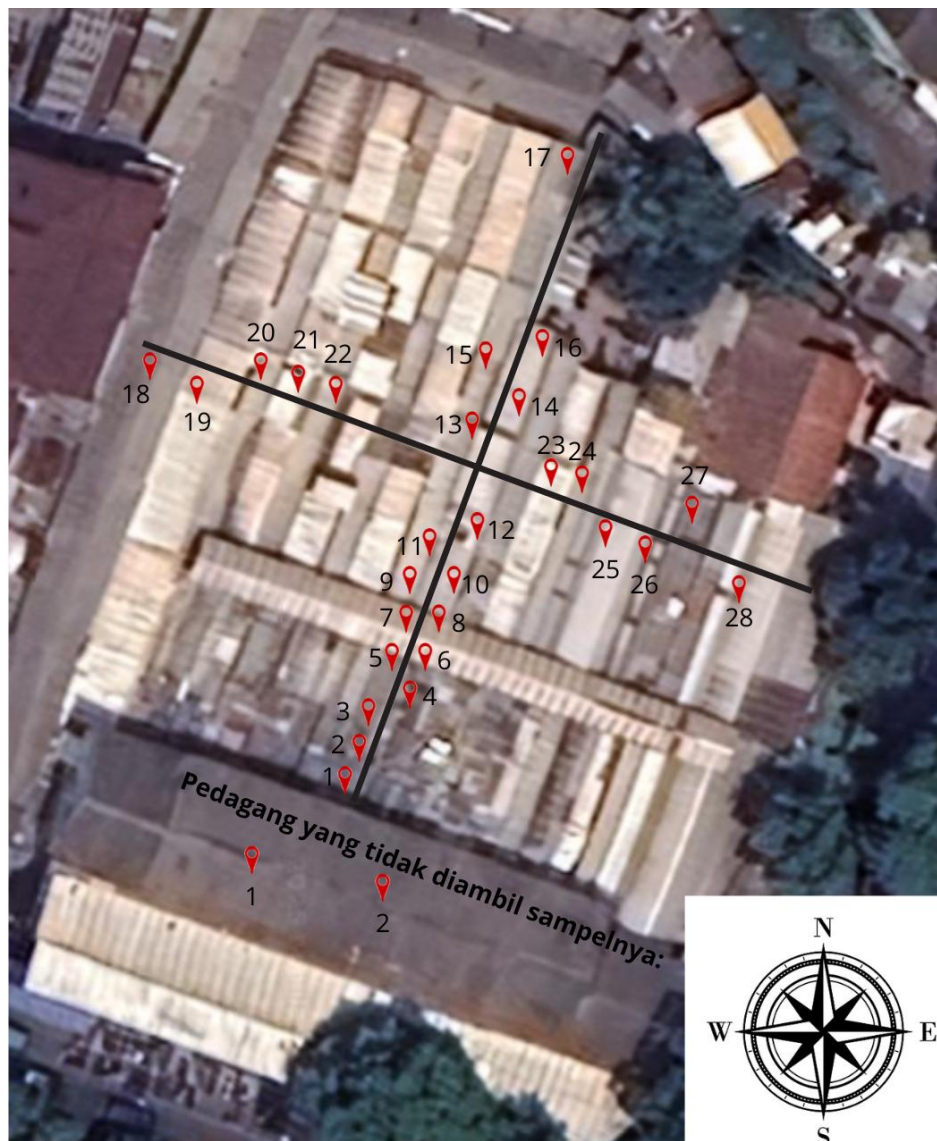
N = 30

e = 5% (0,05)

$$n = \frac{30}{1 + 30 \times 0,05^2}$$

n = 28 sampel

## Lampiran 2. Denah Sampling Ayam di Pasar Sederhana Sukajadi



Gambar 20. Denah Sampling Ayam di Pasar Sederhana Sukajadi

### **Lampiran 3. Prosedur Analisis Boraks dan Formalin**

#### **Uji Kualitatif Boraks Metode Uji Nyala (Kemenkes, 2020)**

Prosedur:

1. Timbang sampel sebanyak 2 gram.
2. Tambahkan 25 mL aquadest dan 1 ml HCl 6N.
3. Lakukan penyaringan dengan corong dan tampung kedalam cawan uap
4. Tambahkan 1 mL HCl 6N dan 5 mL metanol.
5. Bakar dengan menggunakan korek api dan amati nyala api, apabila berwarna hijau maka sampel positif mengandung boraks.

#### **Uji Kualitatif Formalin Metode Asam Kromatofat (Male et al., 2020).**

Prosedur:

1. Timbang sampel sebanyak 10 gram.
2. Tambahkan 25 mL aquadest dan 1 mL  $\text{H}_3\text{PO}_4$  pekat.
3. Pindahkan 2 mL ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan 1 mL aquadest dan 5 mL asam kromatofat 0,5%.
5. Homogenkan dan panaskan dalam penangas selama 10-30 menit.
6. Amati warna larutan yang berubah, apabila menjadi warna ungu maka sampel positif mengandung formalin.

**Uji Kualitatif Boraks Menggunakan *Test Kit Turmeric Paper* (SNI, 1992).**

1. Timbang sampel sebanyak 25 gram
2. Haluskan sampel dan tambahkan 50 ml aquadest yang telah dipanaskan
3. Masukkan sampel 3 ml kedalam tabung reaksi dan tambahkan 5 tetes reagen boraks dan homogenkan
4. Siapkan 1 lembar *turmeric paper* dan teteskan sampel pada permukaan tersebut, apabila kertas terbentuk bercak merah atau terjadi perubahan warna dari kuning menjadi merah maka sampel positif mengandung boraks

**Uji Kuantitatif Boraks Metode Spektrofotometri UV-VIS (Putri & Priatni, 2024)****Prosedur:**

1. Timbang sampel sebanyak 5 gram dan tambahkan aquadest 20 mL lalu blender dan lakukan sentrifugasi dan diambil supernatnya.
2. Pembuatan larutan standar baku dengan 50 mg boraks dan diencerkan dengan 100 mL aquadest.
3. Larutan standar boraks diukur nilai serapannya dengan spektrofotometri UV-VIS dengan panjang gelombang 542 nm.
4. Pembuatan kurva standar boraks dengan konsentrasi 5, 20, 35, dan 50 ppm dari larutan standar baku. Kemudian, tambahkan 0,2 mL larutan standar baku pada cawan uap dan tambahkan NaOH 10% dan panaskan pada penangas hingga

cawan kering dan diteruskan pemanasan di oven dengan suhu 100°C selama 5 menit. Selanjutnya tambahkan 0,6 mL larutan kurkumin 0,125% sambil dipanaskan dan dihomogenkan. Setelah larutan dingin, tambahkan 0,6 mL asam sulfat dan asam asetat lalu diamkan selama 8 menit dan aduk kembali hingga tidak berwarna kuning. Tambahkan etanol lalu disaring dengan kertas saring dan dieencerkan pada labu ukur 10 mL dengan etanol.

5. Pipet 0,2 mL sampel dan tambahkan 0,2 mL NaOH 10% dalam cawan uap. Setelah itu dipanaskan hingga kering dan diteruskan pemanasan di oven dengan suhu 100°C selama 5 menit. Tambahkan 0,6 mL larutan kurkumin 0,125% lalu panaskan dan dihomogenkan. Setelah larutan dingin, tambahkan 0,6 mL larutan asam sulfat dan asam asetat lalu diamkan selama 8 menit dan aduk kembali hingga tidak berwarna kuning. Tambahkan etanol lalu disaring dengan kertas saring dan dieencerkan pada labu ukur 10 mL dengan etanol. Hasil saringan tersebut diamati pada spektrofotometri UV-VIS 542 nm.

#### **Uji Kuantitatif Formalin Metode Spektrofotometri UV-VIS (BSN, 2015)**

##### **1. Pembuatan reagen nash**

- Larutkan 15 gram ammonium asetat dalam 70 mL aquadest
- Tambahkan 0,3 mL asam asetat glasial dan 0,2 mL asetil aseton
- Pindahkan dalam labu ukur 100 mL dan tambahkan aquadest hingga tanda batas
- Simpan didalam botol gelap dan tidak terkena cahaya selama 12 jam sebelum digunakan

## 2. Pembuatan larutan standar

- Pipet 0,27 mL formalin 37% ke dalam labu ukur 100 mL
- Buat larutan standar 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm dari larutan formalin dengan rumus pengenceran:

$$V_1 \cdot P_1 = V_2 \cdot P_2$$

Keterangan:

$V_1$  = Volume yang dibutuhkan (mL)

$P_1$  = Konsentrasi larutan stok (100 ppm)

$V_2$  = Volume akhir larutan (10 mL)

$P_2$  = Konsentrasi yang diinginkan (2, 4, 6, 8, dan 10 ppm)

Untuk membuat larutan standar baku 2 ppm sebanyak 10 mL, maka:

$$V_1 \cdot P_1 = V_2 \cdot P_2$$

$$V_1 \cdot 100 = 10 \text{ mL} \cdot 2$$

$$V_1 = \frac{20 \text{ mL}}{100} = 0.2 \text{ mL}$$

## 3. Pengukuran larutan standar untuk pembuatan kurva baku standar

- Pipet 5 mL dari masing masing konsentrasi ppm ke dalam labu ukur 10 mL
- Tandabataskan dengan reagen nash
- Panaskan labu ukur di waterbath pada suhu 40°C selama 30 menit
- Pembuatan blanko yaitu aquadest 5 mL dan reagen nash 5 mL tanpa larutan standar
- Lakukan pengukuran di spektrofotometri UV-VIS dengan rentang panjang gelombang 325-800 nm

#### 4. Preparasi sampel

- Timbang sampel sebanyak 5 gram
- Haluskan dengan mortar dan alu lalu masukan ke dalam erlenmeyer
- Tambahkan 50 mL aquadest lalu tutup dengan alumunium foil
- Panaskan didalam *waterbath* 40°C selama 30 menit
- Saring dengan menggunakan kertas saring lalu pipet 5 mL filtrat ke dalam tabung reaksi
- Tambahkan reagen nash 5 mL
- Panaskan kembali didalam *waterbath* 40°C selama 30 menit
- Dinginkan selama beberapa saat pada suhu ruang

#### 5. Pengukuran sampel

- Ukur absorbansi sampel pada spektrofotometri UV-VIS pada panjang gelombang maksimum
- Catat hasil absorbansi dan lakukan perhitungan dengan menggunakan regresi linear

$$y = a + bx$$

keterangan:

y = nilai absorbansi sampel

a = slope/gariden dari kurva

b = intersep dari kurva

x = konsentrasi formalin (ppm)

**Lampiran 4. Formulir Wawancara Pedagang Ayam Pedaging di Pasar Sederhana Kecamatan Sukajadi**

Tabel 11. Formulir Wawancara Pedagang Ayam Pedaging

|                                                                       |  |
|-----------------------------------------------------------------------|--|
| Formulir Wawancara Pedagang Ayam Pedaging di Pasar Sederhana Sukajadi |  |
| Hari dan Tanggal                                                      |  |
| Tempat                                                                |  |
| Kode Sampel                                                           |  |
| Jadwal Pengiriman                                                     |  |
| Kapasitas Penjualan Perhari                                           |  |
| Supplier Ayam                                                         |  |
| Harga Ayam Per Kg                                                     |  |

### Lampiran 5. Rancangan Anggaran Biaya Penelitian

Tabel 12. Rancangan Anggaran Biaya Penelitian

| Bahan Sampling Ayam Pedaging di Pasar Sederhana Kecamatan Sukajadi |                                      |             |              |              |                        |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------|--------------|--------------|------------------------|
| No.                                                                | Bahan                                | Banyaknya   | Harga        | Kebutuhan    | Total Harga            |
| 1.                                                                 | Ayam Pedaging                        | 100 gram    | Rp 7,000.00  | 5.6 kg       | Rp 392,000.00          |
| Pengujian Boraks dan Formalin                                      |                                      |             |              |              |                        |
| 1.                                                                 | Uji Boraks (Nyala api)               | 1 pengujian | Rp 10,000.00 | 56 Pengujian | Rp 560,000.00          |
| 2.                                                                 | Uji Formalin (Asam Kromatofat)       | 1 pengujian | Rp 15,000.00 | 57 Pengujian | Rp 855,000.00          |
| 3.                                                                 | Uji Boraks Spektrofotometri UV-VIS   | 1 Pengujian | Rp 35,000.00 | -            | -                      |
| 4.                                                                 | Uji Formalin Spektrofotometri UV-VIS | 1 Pengujian | Rp 50,000.00 | 1 Pengujian  | Rp 50,000.00           |
| 5.                                                                 | Biaya Sewa Laboratorium              |             |              |              | Rp 250,000.00          |
| <b>Jumlah</b>                                                      |                                      |             |              |              | <b>Rp 2,172,000.00</b> |

## Lampiran 6. Hasil Pengujian Boraks Metode Uji Nyala

Tabel 13. Hasil Analisis Boraks Metode Nyala Api

| No. | Kode Sampel | Hasil Sampling Pertama | Hasil Sampling Kedua |
|-----|-------------|------------------------|----------------------|
| 1.  | S01         | (-)                    | (-)                  |
| 2.  | S02         | (-)                    | (-)                  |
| 3.  | S03         | (-)                    | (-)                  |
| 4.  | S04         | (-)                    | (-)                  |
| 5.  | S05         | (-)                    | (-)                  |
| 6.  | S06         | (-)                    | (-)                  |
| 7.  | S07         | (-)                    | (-)                  |
| 8.  | S08         | (-)                    | (-)                  |
| 9.  | S09         | (-)                    | (-)                  |
| 10. | S10         | (-)                    | (-)                  |
| 11. | S11         | (-)                    | (-)                  |
| 12. | S12         | (-)                    | (-)                  |
| 13. | U13         | (-)                    | (-)                  |
| 14. | U14         | (-)                    | (-)                  |
| 15. | U15         | (-)                    | (-)                  |
| 16. | U16         | (-)                    | (-)                  |
| 17. | U17         | (-)                    | (-)                  |
| 18. | B18         | (-)                    | (-)                  |
| 19. | B19         | (-)                    | (-)                  |
| 20. | B20         | (-)                    | (-)                  |
| 21. | B21         | (-)                    | (-)                  |
| 22. | B22         | (-)                    | (-)                  |
| 23. | T23         | (-)                    | (-)                  |
| 24. | T24         | (-)                    | (-)                  |
| 25. | T25         | (-)                    | (-)                  |
| 26. | T26         | (-)                    | (-)                  |
| 27. | T27         | (-)                    | (-)                  |
| 28. | T28         | (-)                    | (-)                  |

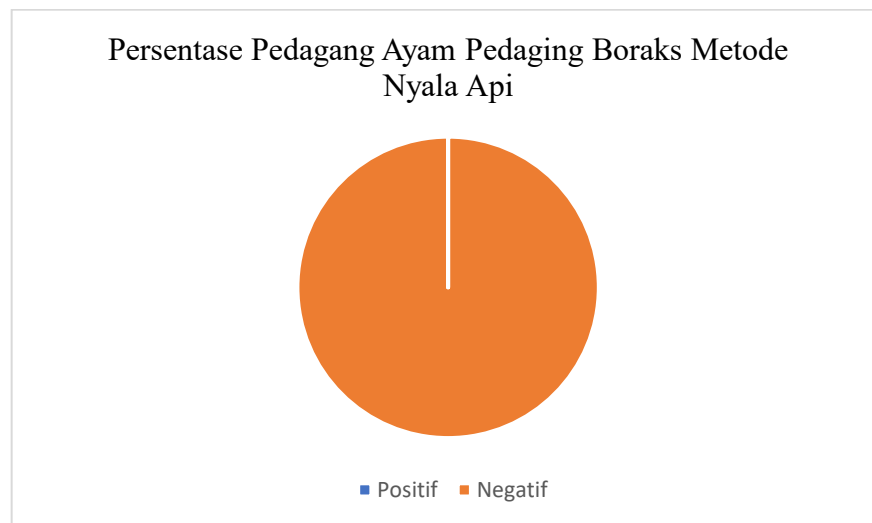
Keterangan:

(+) Positif: Terbentuk nyala api berwarna hijau

(-) Negatif: Tidak terbentuk nyala api berwarna hijau

Kesimpulan:

Berdasarkan tabel diatas, maka persentase pedagang ayam pedaging yang mengandung boraks diuji dengan metode nyala api di Pasar Sederhana Sukajadi adalah 0%.



Gambar 21. Persentase Pedagang Ayam yang Mengandung Boraks Metode Nyala Api

### Lampiran 7. Hasil Pengujian Boraks Metode *Test Kit Turmeric Paper*

Tabel 14. Hasil Analisis Boraks Metode *Test Kit Turmeric Paper*

| No. | Kode Sampel | Hasil Sampling Pertama | Hasil Sampling Kedua |
|-----|-------------|------------------------|----------------------|
| 1.  | S01         | (-)                    | (-)                  |
| 2.  | S02         | (-)                    | (-)                  |
| 3.  | S03         | (-)                    | (-)                  |
| 4.  | S04         | (-)                    | (-)                  |
| 5.  | S05         | (-)                    | (-)                  |
| 6.  | S06         | (-)                    | (-)                  |
| 7.  | S07         | (-)                    | (-)                  |
| 8.  | S08         | (-)                    | (-)                  |
| 9.  | S09         | (-)                    | (-)                  |
| 10. | S10         | (-)                    | (-)                  |
| 11. | S11         | (-)                    | (-)                  |
| 12. | S12         | (-)                    | (-)                  |
| 13. | U13         | (-)                    | (-)                  |
| 14. | U14         | (-)                    | (-)                  |
| 15. | U15         | (-)                    | (-)                  |
| 16. | U16         | (-)                    | (-)                  |
| 17. | U17         | (-)                    | (-)                  |
| 18. | B18         | (-)                    | (-)                  |
| 19. | B19         | (-)                    | (-)                  |
| 20. | B20         | (-)                    | (-)                  |
| 21. | B21         | (-)                    | (-)                  |
| 22. | B22         | (-)                    | (-)                  |
| 23. | T23         | (-)                    | (-)                  |
| 24. | T24         | (-)                    | (-)                  |
| 25. | T25         | (-)                    | (-)                  |
| 26. | T26         | (-)                    | (-)                  |
| 27. | T27         | (-)                    | (-)                  |
| 28. | T28         | (-)                    | (-)                  |

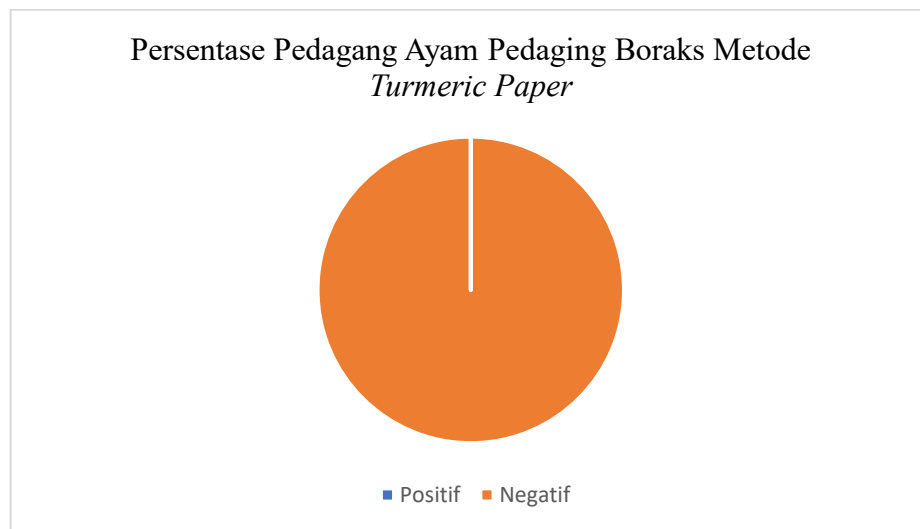
Keterangan:

(+) Positif: Terbentuk perubahan warna pada kertas kertas kunyit dari kuning menjadi merah bata

(-) Negatif: Tidak terbentuk perubahan warna pada kertas kunyit

Kesimpulan:

Berdasarkan tabel diatas, maka persentase pedagang ayam pedaging yang mengandung boraks diuji dengan metode *test kit turmeric paper* di Pasar Sederhana Sukajadi adalah 0%.



Gambar 22. Persentase Pedagang Ayam Pedaging yang Mengandung Boraks Metode Turmeric Paper

### Lampiran 8. Hasil Pengujian Formalin Metode Asam Kromatofat

Tabel 15. Hasil Analisis Formalin Metode Asam Kromatofat

| No. | Kode Sampel | Hasil Sampling Pertama | Hasil Sampling Kedua |
|-----|-------------|------------------------|----------------------|
| 1.  | S01         | (-)                    | (-)                  |
| 2.  | S02         | (-)                    | (-)                  |
| 3.  | S03         | (-)                    | (-)                  |
| 4.  | S04         | (-)                    | (-)                  |
| 5.  | S05         | (-)                    | (-)                  |
| 6.  | S06         | (-)                    | (-)                  |
| 7.  | S07         | (-)                    | (-)                  |
| 8.  | S08         | (-)                    | (+)                  |
| 9.  | S09         | (-)                    | (-)                  |
| 10. | S10         | (-)                    | (-)                  |
| 11. | S11         | (-)                    | (-)                  |
| 12. | S12         | (-)                    | (-)                  |
| 13. | U13         | (-)                    | (-)                  |
| 14. | U14         | (-)                    | (-)                  |
| 15. | U15         | (-)                    | (-)                  |
| 16. | U16         | (-)                    | (-)                  |
| 17. | U17         | (-)                    | (-)                  |
| 18. | B18         | (-)                    | (-)                  |
| 19. | B19         | (-)                    | (-)                  |
| 20. | B20         | (-)                    | (-)                  |
| 21. | B21         | (-)                    | (-)                  |
| 22. | B22         | (-)                    | (-)                  |
| 23. | T23         | (-)                    | (-)                  |
| 24. | T24         | (-)                    | (-)                  |
| 25. | T25         | (-)                    | (-)                  |
| 26. | T26         | (-)                    | (-)                  |
| 27. | T27         | (-)                    | (-)                  |
| 28. | T28         | (-)                    | (-)                  |

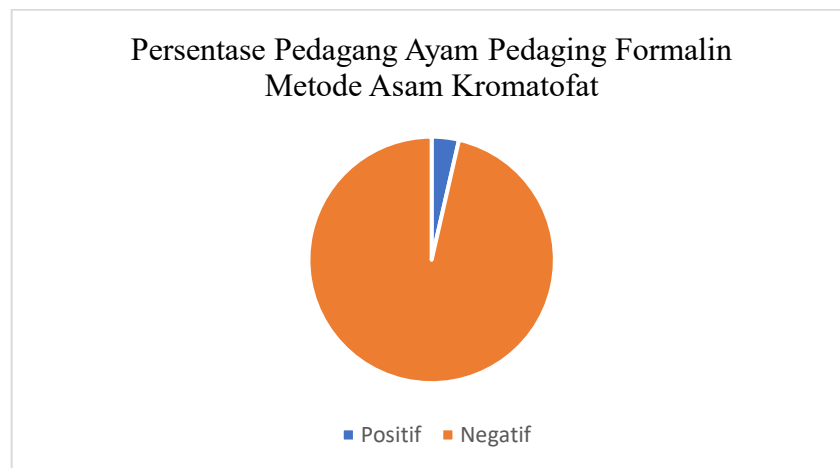
Keterangan:

(+) Positif: Terdapat senyawa kompleks endapan berwarna ungu

(-) Negatif: Tidak terbentuk senyawa kompleks endapan berwarna ungu

Kesimpulan:

Berdasarkan tabel diatas, maka persentase pedagang ayam pedaging yang mengandung formalin diuji dengan metode asam kromatofat di Pasar Sederhana Sukajadi adalah 3.6%.

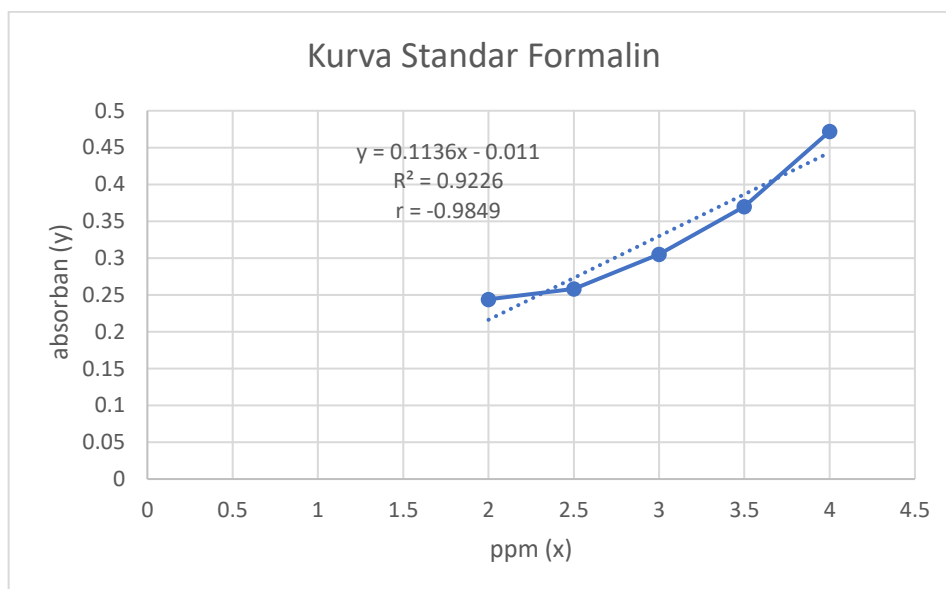


Gambar 23. Persentase Pedagang Ayam Pedaging yang Mengandung Formalin Metode Asam Kromatofat

## Lampiran 9. Hasil Pengujian Formalin Metode Spektrofotometri

Tabel 16. Hasil Absorbansi Larutan Standar Formalin

| ppm (x) | absorbansi (y) |
|---------|----------------|
| 2       | 0.244          |
| 2.5     | 0.258          |
| 3       | 0.305          |
| 3.5     | 0.37           |
| 4       | 0.472          |



Gambar 24. Kurva Standar Formalin

Diketahui:

Rumus regresi linear:  $y = a + bx$

Keterangan:

$$y \text{ (absorban sampel)} = \frac{0.189 + 0.204}{2} = 0.197$$

$$a \text{ (slope/gariden dari kurva)} = -0.011$$

b (intersep dari kurva) = 0.1136

$$y = -0.011 + 0.1136 x$$

Maka untuk mencari konsentrasi sampel (x), yaitu:

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$= \frac{0.197 - (-0.011)}{0.1136} = 1,831 \text{ ppm}$$

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil analisis kadar formalin menggunakan metode spektrofotometri UV-VIS dengan reagen nash dihasilkan kadar formalin pada kode sampel S08 sebesar 1,831 ppm.

**Lampiran 10. Hasil Wawancara Pedagang Ayam Pedaging Pasar Sederhana  
Kecamatan Sukajadi**

Tabel 17. Hasil Wawancara Ke Beberapa Pedagang Ayam Di Pasar Sederhana

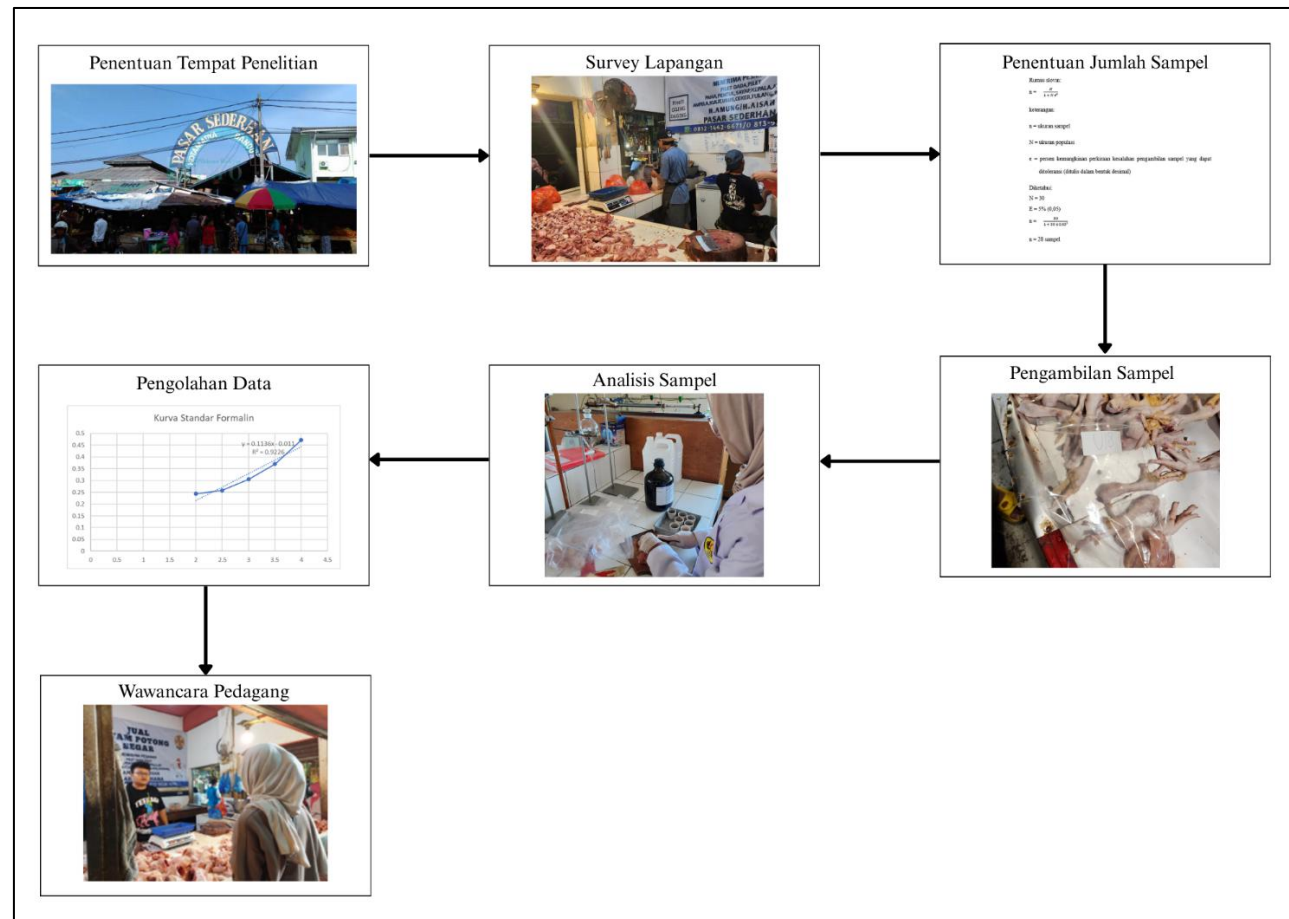
| Formulir Wawancara Pedagang Ayam Pedaging di Pasar Sederhana Sukajadi |                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Hari dan Tanggal                                                      | Selasa, 5 Agustus 2025                                                                  |
| Tempat                                                                | Pasar Sederhana Sukajadi                                                                |
| Kode Sampel                                                           | S08                                                                                     |
| Jadwal Pengiriman                                                     | Setiap hari dilakukan pengiriman dari supplier                                          |
| Kapasitas Penjualan Perhari                                           | 100-200 ekor perhari                                                                    |
| Supplier Ayam                                                         | Peternakan dari Lembang                                                                 |
| Harga Ayam Per Kg                                                     | Dengan tulang: Rp 29.000,00 – Rp 30.000,00<br>Tanpa tulang: Rp 40.000,00 – Rp 42.000,00 |

| Formulir Wawancara Pedagang Ayam Pedaging di Pasar Sederhana Sukajadi |                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Hari dan Tanggal                                                      | Selasa, 5 Agustus 2025                                                   |
| Tempat                                                                | Pasar Sederhana Sukajadi                                                 |
| Kode Sampel                                                           | U17                                                                      |
| Jadwal Pengiriman                                                     | Setiap hari dilakukan pengiriman dari supplier                           |
| Kapasitas Penjualan Perhari                                           | Sekitar 1 ton per hari                                                   |
| Supplier Ayam                                                         | Peternakan dari Subang, Majalengka, Indramayu, Banjaran, dan Sumedang    |
| Harga Ayam Per Kg                                                     | Dengan tulang: Rp 32.000,00<br>Tanpa tulang: Rp 38.000,00 – Rp 40.000,00 |

| Formulir Wawancara Pedagang Ayam Pedaging di Pasar Sederhana Sukajadi |                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hari dan Tanggal                                                      | Selasa, 5 Agustus 2025                                                                                                                                                                         |
| Tempat                                                                | Pasar Sederhana Sukajadi                                                                                                                                                                       |
| Kode Sampel                                                           | B21                                                                                                                                                                                            |
| Jadwal Pengiriman                                                     | Setiap hari dilakukan pengiriman dari supplier                                                                                                                                                 |
| Kapasitas Penjualan Perhari                                           | 700 ekor perhari                                                                                                                                                                               |
| Supplier Ayam                                                         | Peternakan dari Subang, Purwakarta, dan Sumedang. Toko ini mengambil ayam hidup langsung dari peternakan sebab memiliki Rumah Potong Hewan (RPH) dan sertifikasi penyembelih halal tersendiri. |
| Harga Ayam Per Kg                                                     | Dengan tulang: Rp 28.000,00 – Rp 30.000,00<br>Tanpa tulang: Rp 40.000,00 – Rp 42.000,00                                                                                                        |

|                                                                       |                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Formulir Wawancara Pedagang Ayam Pedaging di Pasar Sederhana Sukajadi |                                                                                                                                                                                              |
| Hari dan Tanggal                                                      | Selasa, 5 Agustus 2025                                                                                                                                                                       |
| Tempat                                                                | Pasar Sederhana Sukajadi                                                                                                                                                                     |
| Kode Sampel                                                           | T23                                                                                                                                                                                          |
| Jadwal Pengiriman                                                     | Setiap hari dilakukan pengiriman dari supplier                                                                                                                                               |
| Kapasitas Penjualan Perhari                                           | 1000 ekor atau sekitar 2 ton per hari                                                                                                                                                        |
| Supplier Ayam                                                         | Peternakan dari Sumedang dan Purwakarta.<br><br>Toko ini mengambil ayam hidup langsung dari peternakan sebab memiliki Rumah Potong Hewan (RPH) dan sertifikasi penyembelih halal tersendiri. |
| Harga Ayam Per Kg                                                     | Dengan tulang: Rp 29.000,00 – Rp 30.000,00<br><br>Tanpa tulang: Rp 40.000,00 – Rp 42.000,00                                                                                                  |

## Lampiran 11. Alur Penelitian



Gambar 25. Alur Penelitian

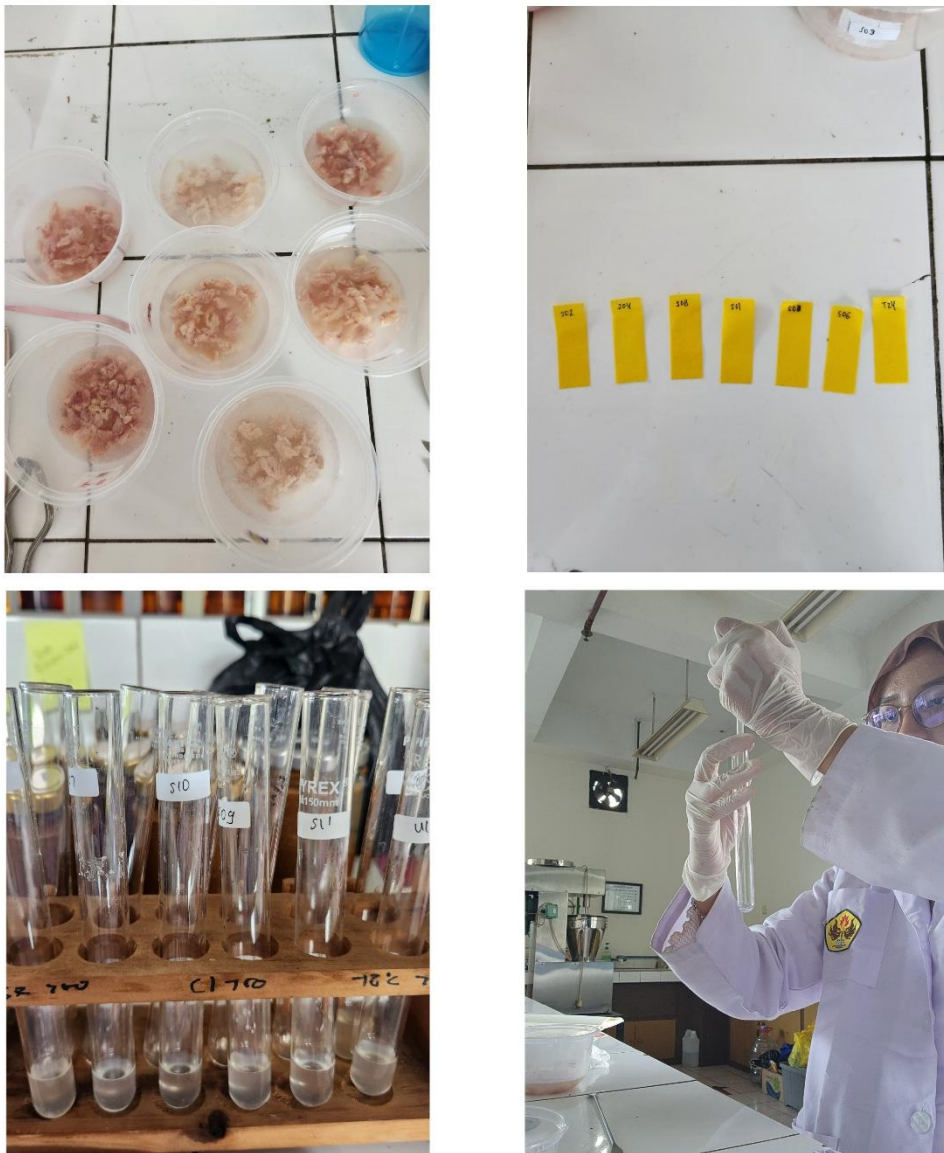
## Lampiran 12. Dokumentasi Selama Melakukan Penelitian



Gambar 26. Pengambilan Sampel Di Pasar Sederhana



Gambar 27. Pengujian Boraks Metode Uji Nyala



Gambar 28. Pengujian Boraks Metode *Test Kit Turmeric Paper*



Gambar 29. Pengujian Formalin Metode Asam Kromatofat



Gambar 30. Pengujian Formalin Metode Spektrofotometri UV-VIS



Gambar 31. Wawancara Pedagang Ayam Pedaging Di Pasar Sederhana