

## JUMLAH TOTAL BAKTERI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI *Salmonella* sp. PADA BAKSO IKAN DI PASAR INDUK GEDEBAGE KOTA BANDUNG

*Total Bacterial Count and *Salmonella* sp. Identification in Fish Balls from Gedebage Central Market, Bandung City*

Sinta Firanida\*, Junianto, Rita Rostika, Iis Rostini

Program Studi Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Kab. Sumedang 45363 Jawa Barat Telp./Fax. (022) 84388888

\*)Penulis korespondensi: [sinta21001@mail.unpad.ac.id](mailto:sinta21001@mail.unpad.ac.id)

Submisi: 4.6.2025; Penerimaan: 14.9.2025; Dipublikasikan: 31.12.2025

### ABSTRAK

Bakso ikan termasuk salah satu produk olahan perikanan yang mudah terkontaminasi mikroorganisme, disebabkan oleh tingginya kadar protein dan kandungan air di dalamnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menilai kualitas mikrobiologi bakso ikan yang diperjual belikan di Pasar Induk Gedebage Kota Bandung, dengan melakukan uji jumlah total bakteri menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC) serta mengidentifikasi keberadaan bakteri *Salmonella* sp. sebagai indikator kontaminasi bakteri patogen. Sebanyak delapan sampel bakso ikan yang terdiri dari produk yang telah dikemas dan produk yang curah diambil dengan metode *purposive sampling*. Pengujian mikrobiologi dilakukan berdasarkan acuan SNI 2332.3:2015 untuk TPC dan SNI 01-2332.3:2006 untuk identifikasi *Salmonella* sp. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh sampel memiliki jumlah total bakteri yang melebihi ambang batas maksimum menurut SNI 7266:2017, yaitu  $1 \times 10^5$  CFU/gram. Rata-rata nilai TPC pada bakso ikan curah tercatat lebih tinggi dibandingkan dengan bakso ikan kemasan. Selain itu, dua dari delapan sampel diketahui positif mengandung bakteri *Salmonella* sp. Temuan ini mengindikasikan adanya faktor-faktor yang mengharuskan pengawasan, perbaikan sanitasi, serta edukasi bagi seluruh elemen terkait termasuk pengelola pasar, produsen, distributor, penjual, dan konsumen untuk meningkatkan keamanan produk perikanan di pasar tradisional.

**Kata kunci:** Bakso ikan, keamanan pangan, pasar tradisional, *Salmonella* sp., *Total Plate Count*.

### ABSTRACT

Fish balls are processed fishery products that are highly susceptible to microbial contamination due to their high protein and moisture content. This study aimed to assess the microbiological quality of fish balls sold at Gedebage Central Market, Bandung City, as a measure of food safety. The evaluation included the determination of total microbial load using the *Total Plate Count* (TPC) method and the detection of *Salmonella* sp. as an indicator of pathogenic contamination. A total of eight fish ball samples, including both packaged and unpackaged (bulk) products, were collected through *purposive sampling*. Microbiological examinations were conducted in accordance with Indonesian National Standards: SNI 2332.3:2015 for TPC and SNI 01-2332.2:2006 for the identification of *Salmonella* sp. The results revealed that all samples exceeded the maximum permissible TPC limit of  $1 \times 10^5$  CFU/gram, with unpackaged samples showing higher average counts than packaged ones. Additionally, two out of the eight samples tested positive for *Salmonella* sp. These findings indicate inadequate hygienic practices during production, packaging, and distribution. Therefore, strengthened supervision, improved sanitation protocols, and education for stakeholders—including market authorities, producers, distributors, vendors, and consumers—are essential to enhance the microbiological safety of fishery products in traditional markets.

**Keywords:** Fish balls, food safety, *Salmonella* sp., *Total Plate Count*, traditional markets.

## PENDAHULUAN

Keamanan pangan merupakan faktor krusial dalam penyelenggaraan sistem pangan. Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1996 tentang Pangan, keamanan pangan adalah kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia.

Kualitas mikrobiologi suatu pangan mencerminkan tingkat kontaminasi mikroba dan tingkat kontaminasi yang tinggi menunjukkan kualitas pangan yang buruk baik dari praktik penyimpanan maupun penanganan yang dapat meningkatkan risiko penularan penyakit (Tamiru et al. 2024). Pengujian mikrobiologi pada pangan dilakukan untuk mengetahui kualitas mikrobiologinya.

Menurut Kortei et al. (2020), kontaminasi mikroorganisme pada makanan menjadi perhatian serius dalam kesehatan masyarakat global. Fatiqin et al. (2019) menambahkan bahwa pengujian mikrobiologi meliputi deteksi kuantitatif bakteri patogen sebagai penentu tingkat keamanan makanan, serta pengujian terhadap bakteri indikator yang merefleksikan kondisi sanitasi produk pangan. Beberapa parameter mikrobiologi penting yang dapat digunakan untuk menguji keamanan makanan mencakup total jumlah bakteri dan kontaminasi bakteri patogen seperti *Salmonella* sp. sebagaimana dicantumkan dalam SNI 7266:2017.

Jumlah total bakteri pada bahan pangan dihitung menggunakan metode uji Total Plate Count (TPC) untuk mengetahui tingkat kebersihan dan kualitas mikrobiologis Kirana et al., (2023). Jumlah batas maksimal cemaran mikroba pada bakso ikan sesuai SNI 7266:2017 adalah  $1 \times 10^5$  CFU/gram untuk TPC.

*Salmonella* sp. merupakan salah satu bakteri patogen penyebab penyakit yang ditularkan melalui makanan (Jelita et al., 2023). Studi oleh Mumbo et al., (2023) menyebutkan bahwa ikan dan produk olahannya yang terkontaminasi *Salmonella* sp. dan termakan oleh manusia telah dilaporkan di banyak negara seperti Amerika

Serikat, India, Kanada, Meksiko, dan lainnya, dengan tingkat prevalensi berkisar antara 1,5% hingga 16,4% (Martinez-Urtaza et al., 2004; Simental dan Martinez-Urtaza, 2008; Setti et al., 2009; DePaola et al., 2010) dalam (Ayyappan dan Joseph, 2021). Yuswati (2017) menyatakan bahwa *Salmonella* sp. sering dijumpai pada bahan pangan berprotein tinggi yang menjadi media ideal bagi pertumbuhan mikroba. Kontaminasi *Salmonella* sp. dapat menimbulkan penyakit seperti demam tifoid, dengan gejala seperti demam tinggi, nyeri perut, ruam, hingga berisiko menyebabkan kehilangan kesadaran (Denis dan Hepiyansori, 2024).

Salah satu produk yang rawan terhadap kontaminasi mikroba adalah bakso ikan, yang merupakan bentuk diversifikasi hasil perikanan. Bakso ikan memiliki kandungan protein lebih tinggi dibandingkan dengan bakso yang terbuat dari daging sapi (Jelita et al., 2023). Kandungan protein bakso ikan bervariasi antara 30,20%–30,81% (Isra et al., 2024), bahkan mencapai 40,25% pada bakso ikan lele (Igene et al., 2016), namun lebih rendah pada ikan makarel (13,40–15,23%) (Asikin et al., 2020). Tingginya kandungan protein dan air ini membuat produk tersebut rentan terhadap pertumbuhan mikroorganisme (Ran et al., 2022). Ditambah lagi, daging ikan memiliki serat protein yang pendek sehingga lebih mudah diuraikan oleh mikroba (Hasrati dan Rusnawati, 2011).

Pasar Induk Gedebage merupakan salah satu dari dua pasar induk di Kota Bandung yang berfungsi sebagai pusat aktivitas transaksi bagi masyarakat di sekitar kawasan tersebut. Pasar induk adalah pasar yang menjadi tempat berlangsungnya berbagai kegiatan perdagangan, meliputi sentra pelelangan, sentra pengepul, serta sentra penyimpanan berbagai barang kebutuhan pokok yang masyarakat sekitar perlukan (Harleputra et al., 2023). Status Pasar Induk Gedebage tentunya tidak luput dari berbagai permasalahannya terutama sanitasi dan higienitasnya.

Pasar Induk Gedebage dalam sehari dapat menghasilkan limbah sampah sebanyak 16.357,5 kilogram dengan volume mencapai 60.413,7 liter (Nurfitrana et al., 2016). Pengelolaan Pasar Induk Gedebage tergolong kurang optimal, ditandai dengan kondisi

lingkungan yang kumuh dan banyaknya pedagang yang menggunakan area jalan alih-alih kios resmi yang telah disediakan (Aini, 2015). Pengelolaan sampah dan drainase di Pasar Gedebage dinilai buruk sehingga banyak sampah berserakan di mana-mana (Aini, 2015). Menurut Nanda et al., (2022), kesehatan lingkungan berhubungan erat dengan keberadaan sampah, karena sampah dapat menjadi tempat berkembang biak bagi berbagai mikroorganisme penyebab penyakit termasuk bakteri patogen. Sehingga sampah yang menumpuk menciptakan lingkungan yang ideal bagi pertumbuhan mikroorganisme patogen yang dapat mencemari bahan pangan dan mengakibatkan kerusakan mikrobiologis.

Temuan sebelumnya menunjukkan bahwa bakso ikan di beberapa daerah seperti Tanggamus (Lampung) dan Surabaya telah melebihi ambang batas TPC (Ratrinia et al., 2021) (Jelita et al., 2023). Sementara itu, *Salmonella* sp. terdeteksi pada 23,3% sampel bakso ikan di Singapura (Lim et al., 2015), 20% di Surabaya (Jelita et al., 2023), dan ditemukan pula pada produk otak-otak (Sartika et al., 2020).

Berdasarkan uraian diatas, belum banyak penelitian yang secara khusus mengkaji jumlah total bakteri dan identifikasi *Salmonella* sp. pada bakso ikan di Pasar Induk Gedebage Kota Bandung, sehingga perlu adanya riset mengenai jumlah total bakteri dan identifikasi bakteri *Salmonella* sp. pada bakso ikan yang beredar di Pasar Induk Gedebage Kota Bandung.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui serta mengevaluasi jumlah total mikroba dengan menentukan nilai *Total Plate Count* (TPC) pada bakso ikan dan menganalisis serta menyimpulkan ada atau tidaknya cemaran bakteri *Salmonella* sp. pada bakso ikan yang beredar di Pasar Induk Gedebage Kota Bandung.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bakso ikan sebagai sampel didapat dari Pasar Induk Gedebage Kota Bandung. Bahan kimia yang digunakan yaitu aquadest steril, *Plate Count Agar* (PCA), *Butterfield's Phosphate Buffered* (BFP), *Buffered Peptone Water* (BPW), *Tetrathionate Broth* (TTB), *Rappaport-Vassiliadis* (RVS), *Brilliant*

*Green Dye Reagent*, *Iodine Potassium Iodide Solution* (I2–KI), *Xylose Lysine Deoxycholate* (XLD) *Agar*, *Triple Sugar Iron* (TSI) *Agar*, *MR (Methyl Red)–VP (Voges Proskauer)*, *Motility Indole Ornithine* (MIO) *Medium*, *Simmon Citrate Agar* (SCA), *Kovacs Reagent*, Indikator *Methyl Red*, *VP 1* ( $\alpha$ -naphthol) dan *VP 2* (KOH 40%). Alkohol 70% juga digunakan untuk sterilisasi alat.

Peralatan laboratorium yang digunakan meliputi *laminar air flow*, timbangan analitik, mortar dan alu, gelas ukur, spatula, mikropipet (100 – 1000  $\mu$ L), mikrotip steril, cawan petri, tabung reaksi, rak tabung reaksi, inkubator, autoklaf, *hotplate magnetic stirrer*, bunsen, jarum inokulum (ose), tabung Erlenmeyer, pipet ukur, *colony counter*, *brown bottle (reagent bottle)*, vortex, dan plastik *ziplock*.

### Metode Penelitian

Jenis metode penelitian yang digunakan adalah survei. Menurut (Jelita et al., 2023), metode survei adalah teknik penyelidikan langsung yang digunakan untuk mengumpulkan informasi berupa fakta dari suatu kelompok atau wilayah tertentu.

Pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling* yang merupakan teknik pengambilan sampel yang dilakukan dengan memilih subjek secara sengaja berdasarkan kriteria tertentu (Jelita et al., 2023). Dalam penelitian ini, sampel diambil dari pedagang yang menjual produk bakso ikan baik dalam kemasan bermerek maupun dalam bentuk curah. Untuk memudahkan identifikasi, produk kemasan diberi kode “1” sedangkan produk curah diberi kode “2”.

Hasil wawancara dengan pedagang menghasilkan empat titik pengambilan sampel. Delapan sampel yang dikumpulkan selanjutnya diuji mengikuti metode dari SNI 2332.3:2015 untuk *Total Plate Count* (TPC) dan SNI 01-2332.2:2006 untuk deteksi *Salmonella* sp.

### Prosedur Penelitian

Penelitian ini meliputi dua prosedur utama, yaitu perhitungan total bakteri menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC) dan identifikasi bakteri *Salmonella* sp.

### Perhitungan Total Mikroba

Prosedur perhitungan total mikroba dengan *Total Plate Count* mengacu pada SNI 2332.3:2015 dengan metode *pour plate*. Delapan buah sampel bakso ikan masing-masing dihomogenkan dengan BFP (*Butterfield's Phosphate-Buffered Dilution Water*) pada rasio 1:9 menggunakan vortex, sehingga diperoleh larutan pengenceran  $10^{-1}$ . Selanjutnya dilakukan pengenceran bertingkat hingga  $10^{-6}$ . Sebanyak 1 mL dari masing-masing pengenceran  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$ , dan  $10^{-6}$  diinokulasikan ke dalam cawan petri steril. Kemudian, *Plate Count Agar* (PCA) dituangkan ke dalam cawan petri dengan volume 12–15 mL, lalu diputar membentuk angka delapan agar larutan tercampur secara merata. Setelah medium mengeras, cawan diinkubasi selama  $24 \pm 1$  jam pada suhu  $37^\circ\text{C}$ .

### Identifikasi *Salmonella* sp.

Identifikasi bakteri *Salmonella* sp. dilakukan sesuai dengan prosedur pada SNI 01-2332.2:2006, yang mencakup tahap pra-pengkayaan, pengkayaan selektif, isolasi, dan uji biokimia.

### Pra pengkayaan

Pada tahap pra pengkayaan, dari delapan sampel masing-masing dihomogenkan dalam *Buffered Peptone Water* (BPW) dengan rasio 1:9 lalu diinkubasi pada suhu  $35 \pm 1^\circ\text{C}$  selama  $24 \pm 2$  jam.

### Pengkayaan

Tahap pengkayaan melibatkan dua media, yaitu 0,1 mL larutan diinkubasi dengan 10 mL *Rappaport-Vassiliadis* (RVS) pada  $42 \pm 0,2^\circ\text{C}$  dan 1 mL larutan diinkubasi dengan 10 mL *Tetrathionate Broth* (TTB) yang telah diberi  $\text{I}_2$ -KI dan *Brilliant Green Dye* 1% pada suhu  $43 \pm 0,2^\circ\text{C}$  selama  $24 \pm 2$  jam.

### Isolasi

Hasil inkubasi dari kedua media pengkayaan ditumbuhkan pada *Xylose Lysine Deoxycholate* (XLD) Agar dengan metode gores, lalu diinkubasi  $24 \pm 2$  jam pada suhu  $37^\circ\text{C}$ .

### Uji Biokimia

Koloni yang diduga sebagai bakteri *Salmonella* sp. kemudian ditanam pada media uji *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA) dan dilakukan uji IMViC yang terdiri atas uji

Indol, uji *Methyl Red* (MR), uji *Voges Proskauer* (VP) dan uji Sitrat (Natsir, 2023). Setelah itu diinkubasi pada suhu  $37^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$  selama 24 jam  $\pm 2$  jam. Pada uji Indol ditambahkan Kovacs reagent sebanyak 0,3 mL. Pada media MR-VP dibagi menjadi dua bagian lalu ditambah reagent VP 1 ( $\alpha$ -naphthol) dan VP 2 (KOH 40%). Untuk media MR ditambah 5-10 tetes indikator *methyl red*. Lalu diamati dan dicatat hasilnya (Kusuma et al., 2024).

### Analisis Data

Pada penelitian ini, parameter yang diamati meliputi jumlah total bakteri menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC) serta deteksi keberadaan *Salmonella* sp. Data jumlah total bakteri akan dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan kondisi mikrobiologi sampel (Jelita et al., 2023). Jumlah koloni mikroba yang tumbuh dihitung secara manual menggunakan alat penghitung koloni (*colony counter*). Penghitungan valid dilakukan pada cawan petri yang memiliki kisaran koloni antara 25 hingga 250, sesuai standar dalam SNI 2332.3:2015. Nilai TPC dihitung dengan rumus berikut:

$$N = \frac{\Sigma C}{[(1 \times n_1) + (0,1 \times n_2)] \times (d)}$$

Keterangan:

N: jumlah koloni produk, dinyatakan dalam koloni per mL atau koloni per gram.

$\Sigma C$ : jumlah koloni pada semua cawan yang dihitung.

$n_1$ : jumlah cawan pada pengenceran pertama yang dihitung.

$n_2$ : jumlah cawan pada pengenceran kedua yang dihitung.

d: pengenceran pertama yang dihitung.

Nilai akhir TPC setiap sampel dibandingkan dengan ambang batas maksimum menurut SNI 7266:2017, yaitu  $1 \times 10^5$  CFU/g. Jika hasil melampaui nilai tersebut, maka produk dianggap tidak memenuhi standar keamanan mikrobiologi.

Analisis data terhadap keberadaan *Salmonella* sp. dilakukan dengan mengamati ciri morfologi koloni dan melalui uji biokimia

lanjutan (Jelita et al., 2023). Hasil reaksi uji biokimia akan dibandingkan dengan pola reaksi standar *Salmonella* sp. yang sesuai

dengan SNI 01-2332.2:2006 yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Reaksi Biokimia untuk *Salmonella* sp.

Uji	Hasil Reaksi		Reaksi <i>Salmonella</i> sp.
	Positif	Negatif	
TSIA	Tusukan Kuning	Tusukan Merah	+
Indol	Lapisan merah/violet pada permukaan	Lapisan kuning pada permukaan	-
<i>Methyl Red</i>	Warna merah menyebar	Warna kuning menyebar	+
Voges Proskauer	Merah muda sampai merah	Tidak ada perubahan warna	-
Sitrat	Media berubah menjadi berwarna biru	Tidak terjadi perubahan warna	+

Keterangan: Kondisi pengujian sesuai SNI 01-2332.2:2006 (BSN, 2006)

Apabila hasil reaksi biokimia sesuai dengan pola di atas, maka sampel dinyatakan positif mengandung *Salmonella* sp. Produk yang mengandung bakteri ini dikategorikan tidak aman dikonsumsi menurut SNI 7266:2017.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Perhitungan Total Mikroba

Pengujian mikrobiologi menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC) terhadap delapan sampel bakso ikan yang dijual di Pasar Induk Gedebage menghasilkan data seperti yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Total Mikroba

Kode Sampel	Nilai TPC (CFU/g)
PA 1	$3,2 \times 10^6$
PA 2	$3,0 \times 10^6$
PB 1	$6,32 \times 10^5$
PB 2	$1,35 \times 10^6$
PC 1	$8,14 \times 10^5$
PC 2	$4,95 \times 10^7$
PD 1	$4,55 \times 10^6$
PD 2	$3,15 \times 10^7$

Keterangan: Batas Maksimum menurut SNI 7266:2017 adalah  $1 \times 10^5$  CFU/g.

Seluruh sampel menunjukkan nilai TPC yang melebihi ambang batas maksimal berdasarkan SNI 7266:2017, yaitu  $1 \times 10^5$  CFU/gram. Hal ini mengindikasikan adanya potensi bahaya mikrobiologis pada produk yang diuji. Jika ditinjau berdasarkan kode sampel, produk curah (kode "2") memiliki nilai TPC yang secara umum lebih tinggi daripada produk dalam kemasan (kode "1"). Rata-rata nilai TPC untuk produk kemasan adalah  $2,30 \times 10^6$  CFU/gram, sedangkan untuk produk curah adalah  $2,63 \times 10^7$  CFU/gram, menunjukkan perbedaan hampir 1 log. Temuan ini mengindikasikan bahwa produk yang tidak dikemas lebih rentan terhadap kontaminasi mikroba.

Faktor-faktor yang dapat memengaruhi tingginya nilai *Total Plate Count* (TPC) antara lain sanitasi tempat penjualan, kualitas bahan baku, kondisi pengolahan, serta suhu dan jenis kemasan. Menurut Fauziah dan Suparmi (2022), sanitasi di tempat penjualan berperan penting dalam menjaga kebersihan pangan, yang ditandai oleh kondisi fisik lokasi berdagang, jarak terhadap sumber pencemaran, tersedianya saluran pembuangan tertutup, hingga sistem penyimpanan bahan pangan yang higienis dan terlindungi. Selain itu, pemisahan yang jelas antara bahan mentah dan matang serta faktor keberadaan vektor pencemar seperti kecoa, lalat, dan serangga lainnya di area penyimpanan menjadi

indikator penting dalam menilai sanitasi lingkungan

Selain faktor lingkungan, kualitas bahan baku yang digunakan harus memenuhi kriteria kesegaran, tidak melewati batas kadaluwarsa, serta bebas dari kontaminasi toksin. Prosedur penyimpanan yang tidak sesuai standar juga dapat meningkatkan potensi cemaran mikroba. Tahapan pengolahan, mulai dari penanganan bahan mentah hingga produk matang, perlu diperhatikan aspek sanitasi pada tempat produksi, peralatan yang digunakan, teknik pengolahan, dan metode penyimpanan pasca-produksi. Seluruh fasilitas dan peralatan pengolahan harus dijaga kebersihannya, sementara tenaga pengolah wajib memiliki pemahaman mengenai prinsip sanitasi pangan. Proses penyimpanan makanan setelah matang juga menjadi faktor krusial, karena penanganan yang tidak tepat dapat meningkatkan nilai TPC pada makanan yang dijual di lingkungan terbuka (Widyastuti dan Almira, 2019).

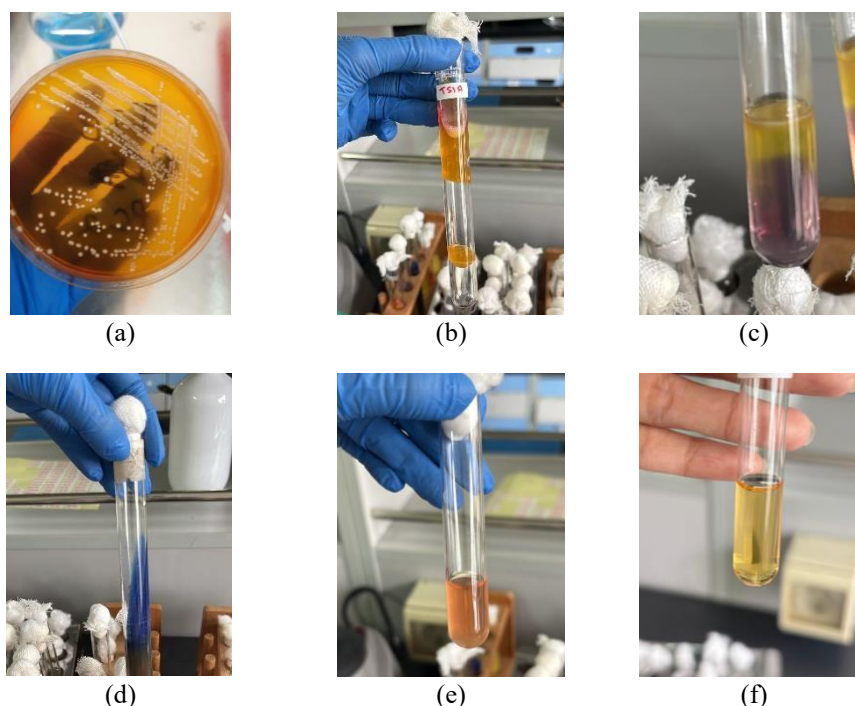
Nilai *Total Plate Count* (TPC) yang melampaui ambang batas maksimum juga dapat disebabkan oleh ketidaksesuaian dalam aspek kemasan serta suhu pemajangan saat produk ditampilkan di pasaran. Salah satu penyebab utama mengapa kemasan dapat menjadi faktor penentu nilai TPC dikarenakan terdapat beberapa jenis kemasan yang tidak mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme secara efektif. Produk yang dikemas menggunakan plastik biasa atau hanya di-*sealing* lebih rentan mengalami kontaminasi daripada kemasan vakum karena adanya oksigen di dalam kemasan yang dapat menunjang pertumbuhan mikroorganisme aerob. Penggunaan kemasan vakum dan penyimpanan pada suhu rendah secara signifikan dapat menekan pertumbuhan mikroba pada bakso ikan, sehingga menjaga nilai TPC tetap dalam batas aman sesuai standar yang berlaku. Sebaliknya, penggunaan kemasan non-vakum dan penyimpanan pada suhu ruang cenderung menyebabkan peningkatan nilai TPC yang

dapat melebihi ambang batas maksimum, berisiko terhadap keamanan pangan (Poluakan et al., 2015).

#### Hasil Identifikasi Bakteri *Salmonella* sp.

Media *Xylose Lysine Deoxycholate* (XLD) merupakan media diferensial untuk mengamati kemungkinan bakteri *Salmonella* sp. karena mengandung sodium deoxycholate yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri gram positif, serta terdapat tiosulfat yang memiliki fungsi sebagai indikator H<sub>2</sub>S (Risdayanti et al., 2023). Bakteri *Salmonella* sp. umumnya membentuk koloni khas berwarna merah atau merah muda dengan titik hitam di tengah akibat produksi H<sub>2</sub>S. Perubahan pH media menjadi basa akan mengubah warna media menjadi jambu (pink), kemudian menjadi hitam bila hidrogen sulfida terbentuk. (Christanti dan Azhar, 2019). Dengan demikian, koloni hitam pada media XLD menjadi indikator awal keberadaan *Salmonella* sp., meskipun tetap memerlukan konfirmasi lebih lanjut melalui uji biokimia.

Sebaliknya, koloni tidak khas *Salmonella* sp. adalah koloni yang tumbuh pada media selektif tetapi tidak menunjukkan ciri morfologi yang identik dengan koloni khas. Misalnya, koloni berwarna kuning atau merah tanpa titik hitam yang mampu memfermentasi *xylose* dan menyebabkan penurunan pH pada media. Beberapa strain *Salmonella* yang tidak menghasilkan H<sub>2</sub>S juga dapat membentuk koloni tidak khas seperti *Salmonella paratyphi* yang tergolong salah satu spesies *Salmonella* sp. yang tidak dapat memproduksi H<sub>2</sub>S, namun dapat menghasilkan gas. Gas tersebut terbentuk akibat reaksi asam yang dipertahankan pada dasar media (Putra, 2022). Sehingga, perlu dilakukan pengujian lanjutan terhadap koloni khas maupun tidak khas untuk memastikan keberadaan *Salmonella* sp. secara akurat. Berdasarkan hasil inkubasi sampel yang digores pada media diferensial XLD, dihasilkan koloni tidak khas yaitu koloni kuning tanpa bintik hitam.



Gambar 1. Identifikasi *Salmonella* sp. pada bakso. Hasil Penggoresan pada Media *Xylose Lysine Deoxycholate* (XLD) (a), Hasil Uji *TSIA* positif (b), Hasil Uji *Indol* negatif (c), Hasil Uji *Simmon's citrate* positif (d), Hasil Uji *Methyl Red* positif (e), hasil Uji *Voges Proskauer* negatif (f).

Hasil goresan ini serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Suropto dan Chalida Alfani (2022) yang mendapati penggoresan pada media *Xylose Lysine Deoxycholate* (XLD) setelah inkubasi menghasilkan koloni berwarna kuning tanpa inti hitam. Setelah dilakukan pengujian biokimia lebih lanjut, didapatkan bahwa koloni tersebut positif merupakan koloni *Salmonella* sp. Oleh karena itu, meskipun yang dihasilkan merupakan koloni tidak khas,

koloni yang terduga tetap ditanam pada media *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA), *Motility Indole Ornithine* (MIO) Medium untuk uji Indol, MR (*Methyl Red*) – VP (*Voges Proskauer*) untuk uji *Methyl Red* dan *Voges-Proskauer*, dan *Simmon Citrate Agar* (SCA) untuk menguji kemampuan bakteri memanfaatkan sitrat sebagai sumber energi. Hasil uji biokimia terhadap bakteri *Salmonella* sp. dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji TSIA dan IMViC

Kode Sampel	Uji TSIA dan IMViC					Hasil Akhir
	TSIA	Indol	MR	VP	SCA	
PA 1	K/K	-	-	+	+	Negatif
PA 2	K/A	-	-	+	+	Negatif
PB 1	A/A	-	-	+	+	Negatif
PB 2	K/A	-	+	-	+	Positif
PC 1	A/K	-	-	-	+	Negatif
PC 2	K/A	-	+	-	+	Positif
PD 1	A/A	-	-	-	+	Negatif
PD 2	K/A	-	-	-	+	Negatif

Keterangan: TSIA = *Triple Sugar Iron Agar*; K/K = *Alkaline/Alkaline*; K/A = *Alkaline/Asam*; A/A = *Asam/Asam*. MR = *Methyl Red*; VP = *Voges Proskauer*; SCA = *Simmons Citrate Agar*. Sampel yang menunjukkan reaksi khas sesuai uji biokimia (PB2 dan PC2) teridentifikasi positif *Salmonella* sp.

### Hasil Uji Triple Sugar Iron Agar (TSIA)

Hasil uji media *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA) menunjukkan sampel PA 2, PB 2, PC 2, dan PD 2 diduga terkontaminasi bakteri *Salmonella* sp. ditunjukkan dengan warna media yang merah pada agar miring (Alkalin/K) dan warna media yang kuning pada agar tusuk (Asam/A) serta dihasilkannya gas.

Uji TSIA positif ditunjukkan dengan media agar miring yang berwarna merah dan media agar tegak yang berwarna kuning dengan atau tanpa H<sub>2</sub>S. Warna merah pada media agar miring disebabkan karena bakteri *Salmonella* sp. tidak dapat memfermentasi laktosa dan sukrosa sedangkan pada media agar tegak yang berwarna kuning terjadi karena adanya reaksi bakteri *Salmonella* sp. yang memfermentasi glukosa untuk proses pertumbuhannya (Christanti dan Azhar, 2019). Sementara itu, pembentukan H<sub>2</sub>S muncul karena beberapa spesies bakteri *Salmonella* sp. dapat memfermentasi H<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> (Christanti dan Azhar, 2019). Sedangkan pembentukan gas tanpa terbentuknya H<sub>2</sub>S disebabkan oleh reaksi asam akibat fermentasi laktosa dan sukrosa dengan konsentrasi tinggi yang dipertahankan pada dasar media (Ulya et al., 2020).

### Hasil Uji Indol

Hasil dari uji indol menggunakan media MIO (*Motility-Indole Ornithine*) didapati seluruh sampel negatif indol. MIO (*Motility-Indole Ornithine*) merupakan media uji untuk mengetahui motilitas, indol, dan ornitin. Prinsip uji indol didasarkan pada proses hidrolisis asam amino tryptophan sebagai sumber karbon yang dikatalis oleh enzim triptofanase, menghasilkan senyawa seperti asam piruvat, amonia, dan indol yang ditandai dengan adanya lapisan berwarna merah di permukaan (Hasanah et al., 2023).

Sebelum dilakukan pembacaan hasil biokimia, media MIO akan ditetesi reagen Kovacs untuk mengetahui reaksi pada indol. Asam amino tryptophan tidak dapat diuraikan menjadi indol oleh *Salmonella* sp. dan hanya dapat mengubah glukosa menjadi asam sehingga hasil uji indol seharusnya negatif (Hasanah et al., 2023).

### Hasil Simmon's Citrate

Uji *sitrat* menggunakan media *Simmon's Citrate Agar* (SCA) pada bakteri *Salmonella* sp. yang bereaksi positif ditunjukkan dengan perubahan warna media yang semulanya hijau menjadi biru. Terlihat pada Tabel 4 seluruh sampel menunjukkan hasil positif.

Perubahan warna media dari hijau menjadi biru terjadi akibat pemanfaatan asam sitrat sebagai sumber karbon tunggal untuk mendukung proses pertumbuhan bakteri (Christanti dan Azhar, 2019). Penguraian asam sitrat menjadi asam oksaloasetat dan asam asetat kemudian dihasilkan asam piruvat dan karbondioksida (CO<sub>2</sub>). Karbondioksida (CO<sub>2</sub>) yang dihasilkan berikatan dengan sodium (Na) dan air yang kemudian akan membentuk sodium karbonat (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>). Sodium karbonat dapat mengubah warna media dari warna hijau menjadi biru atau indikator *bromthymol blue* (Suripto dan Chalida Alfani, 2022).

### Hasil MR-VP

Pada uji MR-VP (*Methyl Red-Voges Proskauer*) media hasil inkubasi akan dibagi menjadi dua. Pada uji MR, media akan ditetesi indikator *Methyl Red* (MR) terlebih dahulu sebelum dibaca. Perubahan warna media menjadi merah pada tabung reaksi menunjukkan reaksi positif dari bakteri *Salmonella* sp. (Nissa et al., 2023). Ditinjau pada Tabel 4, hanya sampel dengan kode PB 2 dan PC 2 yang memiliki hasil uji MR positif. Hasil positif disebabkan karena terjadinya fermentasi asam oleh bakteri *Salmonella* sp. yang merupakan hasil dari fermentasi pada media mengandung glukosa (Christanti dan Azhar, 2019).

Sebelum dilakukan pembacaan pada uji VP, media akan ditetesi dengan reagen VP 1 dan VP 2. Pada uji VP, apabila tidak terlihat perubahan warna pada media tabung reaksi, hal ini menunjukkan reaksi bakteri *Salmonella* sp. bersifat negatif (Nissa et al., 2023). Pada Tabel 4 terdapat hasil uji VP yang menunjukkan hasil negatif adalah PB 2, PC 1, PC 2, PD 1, dan PD 2 memiliki hasil negatif disebabkan karena bakteri *Salmonella* sp. tidak mampu memfermentasi 2,3-butanadiol (Christanti dan Azhar, 2019).



Setelah melalui serangkaian uji identifikasi bakteri *Salmonella* sp., ditemukan bahwa dari total delapan sampel bakso ikan yang diuji, dua di antaranya yaitu PB 2 dan PC 2 positif terkontaminasi bakteri *Salmonella* sp.

*Salmonella* sp. merupakan patogen bawaan makanan dari famili Enterobacteriaceae yang menyebabkan gastroenteritis pada manusia (Polat et al., 2025). Setiap tahunnya, tercatat sekitar 200 juta hingga 1 miliar kasus infeksi *Salmonella* sp. di seluruh dunia, yang menyebabkan 93 juta kasus gastroenteritis dan 155.000 kematian. Sekitar 85% dari kasus tersebut disebabkan oleh terkontaminasinya makanan yang dikonsumsi (Polat et al., 2025). Media utama penularan *Salmonella* sp. kepada manusia adalah produk hasil pertanian, unggas, dan produk perikanan (Lim et al., 2015).

Menurut Ilahi et al. (2021), kontaminasi mikroba dapat terjadi selama proses produksi, distribusi, dan penjualan di pasar. Oleh sebab itu, apabila lingkungan yang digunakan selama proses produksi, distribusi, dan penjualan di pasar tidak higienis akan memunculkan adanya dugaan kontaminasi mikroba sebagaimana menurut

Kortei et al. (2020) menyatakan bahwa lingkungan merupakan salah satu faktor utama penyebab kontaminasi mikroba. Menurut Fatimah et al. (2022), kontaminasi mikroba pada makanan dapat bersumber dari lingkungan maupun sebagai akibat dari proses produksi. Penggunaan secara berulang dalam jangka waktu yang panjang pada peralatan masak dan tempat penyimpanan dapat menyebabkan pertumbuhan bakteri sehingga menjadi sumber kontaminasi pada produk makanan (Jelita et al., 2023).

Pada proses distribusi juga dapat terjadi kontaminasi bakteri. Hal ini berhubungan dengan kandungan bakteri awal setelah proses pengolahan serta durasi regenerasi bakteri selama distribusi berlangsung (Maulidina et al., 2023). Alur distribusi yang melibatkan pengangkutan oleh pihak ketiga, seperti kurir atau distributor turut berperan dalam mempengaruhi kualitas produk pangan selain produsen. Proses distribusi yang tidak ditangani secara tepat dapat memperburuk kontaminasi bakteri pada produk dari waktu

ke waktu (Maulidina et al., 2023). Selain proses produksi dan distribusi, menurut Rosyida dan Martini (2023) selama proses penjualan terdapat produk yang dipajang dalam kondisi terbuka sehingga memudahkan debu, kotoran, maupun mikroba menempel.

Keadaan lingkungan pasar yang kurang teratur dan adanya tumpukan sampah berpotensi menyebabkan ketidakamanan pangan karena hal tersebut merupakan sumber kontaminasi bakteri. Beberapa kios pedagang di Pasar Induk Gedebage masih memiliki genangan air dan sampah yang berserakan. Menurut Safitri et al. (2019), bakteri *Salmonella* sp. mudah ditemukan pada air dengan kondisi kotor dan menggenang serta sampah-sampah yang berserakan. Kondisi ini diperparah apabila banjir melanda sehingga menyisakan sampah-sampah yang terbawa arus air.

Bakteri dapat menyebar dengan cepat melalui transmisi langsung dari air, termasuk proses pencernaan, sisa pencernaan, dan makanan yang terkontaminasi. Transmisi kedua terjadi melalui mulut, serta terjadi melalui udara dan kontak kulit yang dapat meningkatkan jumlah bakteri (Jelita et al., 2023). Suhu udara pasar yang tidak stabil, keberadaan serangga, ketiadaan fasilitas pendingin atau pembeku dapat menjadi faktor potensi kontaminasi bakteri *Salmonella* sp. (Safitri et al., 2019).

Pencegahan dan antisipasi kontaminasi secara mikrobiologi pada bakso ikan memerlukan peran aktif dari seluruh elemen terkait, mulai dari produsen hingga konsumen, serta pengelola pasar sebagai tempat penjualan. Bagi produsen, penerapan *Good Manufacturing Practices* (GMP) dan *Sanitation Standard Operating Procedures* (SSOP) sangat penting untuk memastikan lingkungan produksi higienis, penggunaan bahan baku yang aman, serta pengolahan dan pengemasan yang steril. GMP merupakan pedoman pelaksanaan produksi dengan baik, mencakup prosedur, pengendalian, dan pengawasan selama proses produksi berlangsung (Hanidah et al., 2019). Tidak hanya kualitas bahan baku dan tahapan produksi yang perlu diperhatikan, pengelolaan fasilitas produksi secara optimal juga sangat penting untuk diperhatikan. Di samping itu, penerapan SSOP perlu dilakukan

untuk memastikan kebersihan dan ke higienisan mulai dari proses produksi sampai dengan menghasilkan produk siap dijual (Indriani et al., 2021).

Distributor berperan dalam menjaga rantai dingin selama penyimpanan dan pengangkutan agar pertumbuhan mikroorganisme patogen dapat ditekan. Suhu merupakan faktor yang sangat mempengaruhi fase adaptasi pertumbuhan mikroorganisme. Ketika suhu berada mendekati titik minimum, laju pertumbuhan mikroba akan menurun dan fase adaptasinya menjadi lebih panjang. Jika makanan disimpan pada suhu yang lebih rendah dari batas minimum, maka mikroorganisme akan berkembang secara lambat (Rahmi et al., 2022).

Pengelola pasar perlu menyediakan fasilitas yang bersih dan memiliki pengelolaan limbah yang baik, serta memastikan pedagang menerapkan praktik sanitasi yang sesuai, seperti menjaga suhu penyimpanan atau saat memajang produknya. Sanitasi memiliki peran krusial dalam mengendalikan tingkat kontaminasi bakteri, karena bertujuan untuk mencegah masuknya bahan pencemar ke dalam produk pangan maupun peralatan yang dipakai selama proses pengolahan. Di samping itu, sanitasi juga berfungsi untuk mencegah terjadinya kontaminasi ulang. Tindakan pencegahan ini akan lebih optimal apabila disertai dengan peningkatan kebersihan dan sanitasi individu (Rahmi et al., 2022).

Sementara itu, konsumen diimbau untuk memperhatikan label, kemasan, dan tanggal kadaluarsa, serta memastikan produk dimasak hingga matang sempurna untuk menjaga mutu mikrobiologis bakso ikan dan mencegah risiko penyakit bawaan pangan (Pramono et al., 2020).

### KESIMPULAN

Seluruh sampel bakso ikan yang diuji memiliki nilai TPC melebihi batas maksimum  $1 \times 10^5$  CFU/g sesuai SNI 7266:2017. Dari delapan sampel, dua di antaranya teridentifikasi positif mengandung *Salmonella* sp. Tingginya nilai TPC dan keberadaan *Salmonella* sp. kemungkinan besar disebabkan oleh faktor higienitas lingkungan yang rendah, bahan baku yang

kurang segar, sanitasi peralatan yang buruk, metode penyimpanan yang tidak tepat, serta pemajangan produk yang tidak sesuai standar. Oleh karena itu, pengawasan menyeluruh terhadap bahan baku, proses produksi, pengemasan, hingga distribusi sangat penting dilakukan untuk menurunkan risiko cemaran mikrobiologis.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aini, S.F., 2015. Studi komparasi pasar induk gedebage dan pasar induk Caringin Kota Bandung. Skripsi. Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial. Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung
- Asikin, A.N., Kusumaningrum, I., Hidayat, T., 2020. Characteristics of Fishball on various concentration of carrageenan from different harvest time of *Kappaphycus alvarezii*. Asian J. Pharm. Clin. Res. 13, 63–66. <https://doi.org/10.22159/ajpcr.2020.v13i6.37196>
- Ayyappan, M.V., Joseph, T.C., 2021. Seafood Associated bacterial pathogens of public health significance: A Brief review. Indian J. Anim. Heal. 60, 64–84. <https://doi.org/10.36062/ijah.2021.spl.03321>
- Badan Standardisasi Nasional. 2005. Standar Nasional Indonesia. SNI 01-2332.2:2006. Cara uji mikrobiologi - Bagian 2: Penentuan *Salmonella* pada Produk perikanan. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Badan Standar Nasional Indonesia. 2015. Standar Nasional Indonesia. SNI 2332.3-2015. Cara uji mikrobiologi - bagian 3 penentuan ALT. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Christanti, S.D., Azhar, M.H., 2019. Identifikasi bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. pada produk beku perikanan di Balai Karantina Ikan, pengendalian mutu, dan keamanan hasil perikanan Surabaya II, Jawa Timur. J. Aquac. Sci. 4(2), 62–72.

- Denis, R., Hepiyansori, 2024. Identifikasi Bakteri *Salmonella sp.* pada bakso kuah di Kelurahan Bumi Ayu Kota Bengkulu. J. Vokasi Kesehat. 3(1), 43–48.  
<https://doi.org/10.58222/juvokes.v3i1.766>
- Fatimah, S., Hekmah, N., Fathullah, D.M., Norhasanah, N., 2022. Cemaran Mikrobiologi pada makanan, alat makan, air dan kesehatan penjamah makanan di unit instalasi gizi rumah sakit x di Banjarmasin. J. Nutr. Coll. 11(4), 322–327.  
<https://doi.org/10.14710/jnc.v11i4.35300>
- Fatiqin, A., Novita, R., Apriani, I., 2019. Pengujian *Salmonella* dengan Menggunakan media SSA dan *E. coli* Menggunakan media EMBA pada Bahan pangan. Indobiosains 1, 22–29.  
<https://doi.org/10.31851/indobiosains.v1i1.2206>
- Fauziah, R., Suparmi, 2022. Penerapan hygiene sanitasi pengelolaan makanan dan pengetahuan penjamah makanan. Jambura Health and Sport Journal 4(1), 11–18.
- Hanidah, I., Mulyono, A.T., Andoyo, R., Mardawati, E., Huda, S., 2019. Penerapan good manufacturing practices pada produksi sistik ebi sebagai upaya peningkatan kualitas produk olahan ikan di Pesisir Eretan - Indramayu. Agricore J. Agribisnis dan Sos. Ekon. Pertan. Unpad 3(1), 395–401.  
<https://doi.org/10.24198/agricore.v3i1.17585>
- Harleeputra, A.N.T., Huwae, S., Santoso, J.M.J.P., 2023. Revolusi Pasar Induk Gedebage dengan perancangan ruang kreatif publik dalam memajukan pasar tradisional sebagai pusat gaya hidup seiring perkembangan zaman. J. Sains, Teknol. Urban, Perancangan, Arsit. 4, 1375–1390.  
<https://doi.org/10.24912/stupa.v4i2.21914>
- Hasanah, U., Safitri, R., Rozi, A., Akbardiansyah, A., Zuriat, Z., 2023. Analisis Kualitatif bakteri *Salmonella sp.* pada ikan tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*) di Pelabuhan Perikanan Samudra (PPS) Kutaraja Banda Aceh. J. Fishtech 12(1), 55–61.  
<https://doi.org/10.36706/fishtech.v12i1.21485>
- Hasrati, E., Rusnawati, R., 2011. Kajian Penggunaan daging ikan mas (*Cyprinus Carpio Linn*) terhadap tekstur dan cita rasa bakso daging sapi. J. Ilmu-Ilmu Pertan. 7(1), 24–40.
- Igene, J.O., Evivie, S.E., Ebbahmiegbegbho, P., Udefiagbon, Q.A., 2016. Proximate composition and sensory evaluation of three forms of soy flour/moringa catfish (*Clarias gariepinus*) balls. JORMAR 10(2), 1–17.
- Ilahi, N.F., Ananta, N.L., Advinda, L., 2021. Kualitas Mikrobiologi Daging Sapi dari Pasar Tradisional. Pros. SEMNAS BIO 20221 283–292.
- Indriani, V., Apriantini, A., Suryati, T., 2021. Penerapan GMP dan SSOP dalam Proses produksi rendang daging di produsen rendang istana rendang jambak. J. Ilmu Produksi dan Teknol. Has. Peternak. 9(3), 127–137.  
<https://doi.org/10.29244/jipthp.9.3.127-137>
- Isra, L., Ali, M.S., Salma, U., Rahman, M.A., Haq, M., 2024. Physical, Nutritional, and sensory characterization of pangas (*Pangasianodon hypophthalmus*) Fish ball incorporated with moringa leaves powder. Food Chem. Adv. 4, 100715.  
<https://doi.org/10.1016/j.focha.2024.100715>
- Jelita, P.C., Mahasri, G., Saputra, E., 2023. Bacteria detection *Salmonella sp.* in Fish meatball products sold in some traditional markets in Surabaya. J. Mar. Coast. Sci. 12(2), 76–81.  
<https://doi.org/10.20473/jmcs.v12i2.44921>
- Kirana, S.C., Lestari, T.D., Budiarto, Puspitasari, Y., Mutamsari

- Witaningrum, A., Permatasari, D.A., 2023. Total Plate Count dalam Isi telur ayam ras di pasar tradisional Kecamatan Waru, Kabupaten Sidoarjo. *Curr. Biomed.* 1(2), 86–94. <https://doi.org/10.29244/currbiomed.1.2.86-94>
- Kusuma, B.B.P., Pinatih, K., J.P., Darwinata, A.E., Tarini, N.M.A., 2024. Identifikasi kontaminasi *Salmonella* sp. pada ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di pasar ikan Kedongan. *Intisari Sains Medis* 15(1), 154–158.
- Lim, H.S.Y., Zheng, Q., Miks-Krajnik, M., Turner, M., Yuk, H.G., 2015. Evaluation of commercial kit based on loop-mediated isothermal amplification for rapid detection of low levels of uninjured and injured *Salmonella* on Duck meat, bean sprouts, and fishballs in Singapore. *J. Food Prot.* 78(6), 1203–1207. <https://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-14-535>
- Maulidina, R., Marlina, E.T., Utama, D.T., 2023. Kualitas Mikroba produk olahan daging yang dijual secara daring dari UMKM di Kota Bandung. *J. Teknol. Has. Peternak.* 4(2), 83–100. <https://doi.org/10.24198/jthp.v4i2.47313>
- Mumbo, M.T., Nyaboga, E.N., Kinyua, J.K., Muge, E.K., Mathenge, S.G.K., Rotich, H., Muriira, G., Njiraini, B., Njiru, J.M., 2023. Antimicrobial resistance profiles of *Salmonella* spp. and *Escherichia coli* Isolated from fresh Nile tilapia (*Oreochromis Niloticus*) Fish marketed for human consumption. *BMC Microbiol.* 23(1), 1–18. <https://doi.org/10.1186/s12866-023-03049-8>
- Nanda, M., Utami, F.S., Elpina, E., 2022. Tata Kelola sampah di tempat pemrosesan akhir (TPA) Kelurahan Tanjung Pinggir Kecamatan Siantar Martoba Kota Pematang Siantar. *War. Dharmawangsa* 16(4), 708–724. <https://doi.org/10.46576/wdw.v16i4.2426>
- Natsir, R.M., 2023. Identifikasi bakteri *Salmonella* sp. pada Feses anak di Puskesmas Rijali Ambon. *Media Kesehat. Politek. Kesehat. Makassar* 18(1), 130–135. <https://doi.org/10.32382/medkes.v18i1.448>
- Nissa, L.I.K., Rahayu, Y.P., Mambang, D.E.P., Daulay, A.S., 2023. Prevalensi bakteri *Salmonella* sp. pada daging Ayam potong di Pasar Tradisional, Pasar Modern, dan Merek Terkenal di Kota Medan. *J. Pharm. Sci.* 6(4), 1842–1853. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v6i4.330>
- Nurfitriana, W., Hartati, E., Ainun, S., 2016. Studi Tingkat partisipasi pedagang dalam pengelolaan sampah berbasis 3R di Pasar Induk Gedebage. *J. Rekayasa Lingkungan.* 4(2), 1–9.
- Pemerintahan Republik Indonesia. 1996. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1996 Tentang Pangan. Lembar Negara Republik Indonesia Nomor 99. Sekretariat Negara, Jakarta.
- Polat, I., Gungor, I., Sen, B., 2025. Prevalence of *Salmonella enterica* Serotypes isolated from broiler liver and their antibiotic resistance profiles. *Journal of Food Protection* 88(7), 100535. <https://doi.org/10.1016/j.jfp.2025.100535>
- Poluakan, O.A., Dien, H.A., Ijong, F.G., 2015. Mutu Mikrobiologis bakso ikan yang direndam asap cair, dikemas vakum, dipasteurisasi dan disimpan pada suhu dingin. *Media Teknol. Has. Perikan.* 3(2), 41–44. <https://doi.org/10.35800/mthp.3.2.2015.9229>
- Pramono, J.S., Mustaming, M., Putri, D.S., 2020. Cemarkan bakteri pada makanan pempek produksi rumah tangga dan pabrik pengolah makanan. *Heal. Inf. J. Penelit.* 12(2), 193–200. <https://doi.org/10.36990/hijp.v12i2.207>
- Putra, L.V.D., 2022. Deteksi cemarkan bakteri *Salmonella* spp. pada Ikan bandeng

- segar (*Chanos chanos*) di Tempat pelelangan ikan Gadukan Lumpur Kabupaten Gresik. Biosci. J. Ilm. Biol. 10(2), 881. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v10i2.6212>
- Rahmi, N., Wulandari, P., Advinda, L., 2022. Pengendalian cemaran mikroorganisme pada ikan— Mini review. Pros. Semin. Nas. Biol. 1(2), 611–623.
- Ran, X., Lou, X., Zheng, H., Gu, Q., Yang, H., 2022. Improving the texture and rheological qualities of a plant-based fishball analogue by using konjac glucomannan to enhance crosslinks with soy protein. Innov. Food Sci. Emerg. Technol. 75, 102910. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2021.102910>
- Ratrinia, P.W., Hasibuan, N.E., Zein, D.S.A., 2021. Study on microbiological quality of marlin fish balls from several markets in Tanggamus, Lampung. IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci. 763(1), 3–10. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/763/1/012053>
- Risdayanti, R., Latif, U.T.A., Wirawan, H.P., 2023. Deteksi keberadaan bakteri pengkontaminasi pangan *Salmonella* sp. pada telur. Filogeni J. Mhs. Biol. 3(3), 117–121. <https://doi.org/10.24252/filogeni.v3i3.29811>
- Rosyida, A., Martini, M., 2023. Hubungan Higiene Sanitasi dengan kontaminasi *Escherichia coli* dan jumlah total kuman pada cincau hitam di pasar tradisional Kota Semarang. J. Ris. Kesehat. Masy. 3(1), 1–7. <https://doi.org/10.14710/jrkm.2023.18001>
- Safitri, E., Hidayati, N.A., Hertati, R., 2019. Prevalensi Bakteri *Salmonella* pada ayam potong yang dijual di pasar tradisional Pangkalpinang. EKOTONIA J. Penelit. Biol. Bot. Zool. dan Mikrobiol. 4, 25–30. <https://doi.org/10.33019/ekotonia.v4i1.1012>
- Sartika, D., Hidayati, S., Fitriani, H., 2020. Kajian cemaran bakteri patogen pada Produk olahan ikan. J. Penelit. Pertan. Terap. 19(2), 108–114. <https://doi.org/10.25181/jppt.v19i2.1406>
- Suripto, Chalida Alfani, 2022. Identification of pathogenic bacteria in traditional packaged donuts at Ampenan Market using xylose lysine deoxychoalate (XLD) media. J. Pengabd. Magister Pendidik. IPA 5, 313–319. <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v5i2.1835>
- Tamiru, Y., Ayelign, A., Mulugeta, A., Gebremedhin, S., 2024. Microbiological safety assessment of ready-to-eat cooked foods in the addis ababa school feeding program, Ethiopia. Heliyon 10(18), e38110. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e38110>
- Ulya, N.N., Fitri, I., Widyawati, D.I., 2020. Gambaran makroskopis dan mikroskopis bakteri *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* pada penderita demam tifoid. J. Sint. 1(2), 40–46.
- Yuswati, 2017. Identifikasi *Salmonella* sp. pada Telur Ayam Kampung yang dijual pedagang jamu di Kecamatan Banjarharjo Kabupaten Brebes. Publicitas 2(2), 1–12.