

ANALISIS MIKROBIOLOGIS TERHADAP KUALITAS DAN KEAMANAN PANGAN PRODUK TERASI MELALUI DETEKSI BAKTERI *Escherichia coli* DAN *Salmonella* sp. DI UPTD LABORATORIUM KESEHATAN HEWAN DAN KESEHATAN MASYARAKAT VETERINER SIDOARJO

Nindira Cahya Listianti^{1*}, Nurfadilah Puspitasari², Nuris Khumairo³, Sri Wardiyah⁴ dan Hanik Faizah⁵

^{1,2,3,5}Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Ampel Surabaya, Indonesia

⁴UPTD Laboratorium Kesehatan Hewan Kesehatan Masyarakat Veteriner Sidoarjo

Received : 26 Mei 2025

Accepted : 22 Oktober 2025

Published : 31 Oktober 2025

ABSTRACT

Food safety is a crucial component of the food system, ensuring that food is safe and free from health risks. One traditional food product that requires particular attention regarding food safety is shrimp paste. Shrimp paste is a fermented fishery product made from small shrimp or other fish, characterized by its distinctive aroma and flavor. The types of bacteria that grow during fermentation, the raw materials used, processing techniques, and handling of the final product all significantly impact the quality of shrimp paste. This study aims to analyze the quality and food safety of shrimp paste products through the detection of *Escherichia coli* and *Salmonella* sp. at the Sidoarjo Animal and Veterinary Health Laboratory. This study used the Most Probable Number (MPN) method to detect *Escherichia coli*, and a series of tests covering presumptive, selective, and confirmatory stages to detect the presence of *Salmonella* sp. Six samples were used in this study, obtained from four different locations. The results showed that all shrimp paste samples did not contain *Escherichia coli* with a value of <3 MPN/gram, and did not contain *Salmonella* sp. This was indicated by the absence of colonies on XLD media, indicating that all shrimp paste samples met safety standards SNI 2009. Quantitatively, these findings indicate that all shrimp paste samples had very low to undetectable levels of bacterial contamination, thus meeting microbiological safety standards and being safe for consumption.

Keywords: Food safety; microbiological analysis; MPN; *Escherichia coli*; *Salmonella* sp.

ABSTRAK

Keamanan pangan merupakan komponen penting dalam sistem pangan yang berfungsi menjamin makanan aman dan tidak menimbulkan risiko bagi kesehatan. Salah satu produk pangan tradisional yang perlu mendapat perhatian dari segi keamanan adalah terasi. Terasi merupakan hasil fermentasi produk perikanan yang dibuat dari udang rebon atau ikan berukuran kecil dengan aroma dan cita rasa khas. Jenis bakteri yang tumbuh selama fermentasi, bahan baku yang digunakan, teknik pengolahan, dan penanganan produk akhir semuanya memiliki dampak signifikan terhadap kualitas terasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas dan keamanan pangan produk terasi melalui deteksi bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. di UPTD Laboratorium Keswan dan Kesmavet Sidoarjo. Penelitian ini menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN) untuk mendeteksi *Escherichia coli*, dan serangkaian uji yang meliputi tahap presumtif, selektif, hingga konfirmasi untuk mendeteksi keberadaan *Salmonella* sp. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah enam, yang diperoleh dari empat tempat berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh sampel terasi tidak mengandung *Escherichia coli* dengan nilai < 3 MPN/gram, dan tidak mengandung *Salmonella* sp. yang ditandai dengan tidak adanya koloni pada media XLD, sehingga seluruh sampel terasi telah memenuhi standar keamanan SNI 2009. Secara kuantitatif, temuan ini mengindikasikan bahwa seluruh sampel terasi memiliki tingkat cemaran bakteri yang sangat rendah hingga tidak terdeteksi, sehingga dapat dinyatakan memenuhi standar keamanan mikrobiologis dan aman untuk dikonsumsi.

Kata kunci: Keamanan pangan; analisis mikrobiologi; MPN; *Escherichia coli*; *Salmonella* sp.

PENDAHULUAN

Segala bahan yang berasal dari sumber organik seperti air, bahan tambahan, bahan mentah, maupun bahan olahan yang digunakan untuk membuat makanan dan minuman bagi manusia, dikategorikan sebagai pangan. Pangan sangat penting bagi kelangsungan hidup karena memberi energi dan nutrisi yang dibutuhkan setiap hari. Keamanan pangan merupakan komponen krusial dalam sistem pangan yang berfungsi menjamin makanan aman dan tidak berisiko terhadap kesehatan (Widyan & Ratulangi, 2024). Salah satu produk pangan tradisional yang perlu diperhatikan dari segi keamanan pangan adalah terasi. Terasi merupakan hasil fermentasi dari olahan perikanan dengan bahan baku berupa udang rebon atau ikan yang memiliki ukuran yang kecil, yang dikenal mempunyai aroma dan cita rasa yang khas (Ropikoh *et al.*, 2022). Terasi biasanya berbentuk padat dan mengalami proses fermentasi yang berlangsung selama beberapa hari setelah diberi garam. Fermentasi merupakan proses penguraian komponen bahan dasar oleh mikroorganisme. Proses fermentasi dapat mengakibatkan perubahan mikrobiologi, kimia, dan wujud fisik (Hudayati *et al.*, 2021).

Jenis bakteri yang tumbuh selama fermentasi, bahan baku yang digunakan, teknik pengolahan, dan penanganan produk akhir semuanya memiliki dampak signifikan terhadap kualitas terasi. Proses fermentasi terasi yang baik biasanya menghasilkan aroma yang unik, permukaannya ditandai dengan lapisan jamur putih dan bintik-bintik hitam (Kadir *et al.*, 2020). Berdasarkan standar dari Badan Standardisasi Nasional (2009), terasi yang dianggap baik dan aman untuk dikonsumsi adalah terasi yang tidak mengandung bakteri *Salmonella* maupun *Vibrio cholerae*, kadar *Escherichia coli* harus di bawah 3 MPN per gram, dan *Staphylococcus aureus* tidak boleh lebih dari 1×10^3 koloni per gram. Namun, terasi tradisional sering kali tidak memenuhi standar kualitas akibat keterbatasan pengetahuan pengolahan, sanitasi, dan pengendalian mutu (Pangan, 2015). Faktor yang berkontribusi antara lain kualitas air pencuci, kebersihan peralatan, serta kontaminasi mikroorganisme dari tanah selama penjemuran (Helmi *et al.*, 2022). Beberapa jenis bakteri yang sering ditemukan mencemari terasi diantaranya, *Salmonella* sp., *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Aprilia & Priyanto 2023; Pangan, 2015).

Penelitian sebelumnya menunjukkan adanya kontaminasi bakteri patogen pada produk terasi. Azmi *et al.*, (2024), melaporkan bahwa bakteri *Escherichia coli* ditemukan pada semua sampel terasi yang diperiksa, dengan konsentrasi berkisar antara $6,00 \times 10^2$ hingga $2,10 \times 10^4$ CFU/g, jumlah tersebut tercatat melebihi batas maksimum yang ditetapkan oleh SNI 2009. Meskipun demikian, hasil pengujian

menunjukkan bahwa bakteri *Salmonella* sp. dan *Vibrio parahaemolyticus* tidak ditemukan pada sampel-sampel tersebut. Temuan serupa disampaikan oleh Artika, (2018), yang menemukan bahwa sampel terasi dari pasar tradisional Medan mengandung sejumlah bakteri berbahaya yaitu *Pseudomonas aeruginosa*, *Shigella* spp., *Salmonella paratyphi* B/C, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Escherichia coli*. Keberadaan *Escherichia coli* dapat menimbulkan gangguan serius seperti diare, demam, kram perut, diare berdarah, hingga gangguan ginjal (Hubaiba, 2021). Sementara itu, kontaminasi *Salmonella* dapat menyebabkan demam tifoid, gastroenteritis, maupun infeksi pencernaan lain yang ditandai dengan gejala demam, mual, muntah, dan diare berkepanjangan (Mkangara, 2023).

Menurut *World Health Organization* (WHO), sekitar 600 juta orang di dunia mengalami keracunan makanan setiap tahunnya, atau setara dengan 1 dari 10 orang. Dari jumlah tersebut, sebanyak 420.000 orang meninggal dunia, yang berarti ada 33 juta tahun hidup sehat (*Disability Adjusted Life Years/DALYs*) yang hilang akibat kasus ini. Di Indonesia, angka kematian akibat keracunan yang tidak disengaja mencapai 0,3 per 100.000 penduduk (Khotimah *et al.*, 2025). Terasi merupakan pangan yang berisiko tinggi menimbulkan keracunan jika tidak diolah secara higienis, terutama bagi anak-anak, lansia, dan individu dengan daya tahan tubuh rendah. Untuk mendeteksi cemaran *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. secara akurat diperlukan laboratorium terakreditasi. UPTD Laboratorium Kesehatan Hewan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner Sidoarjo, yang telah memenuhi standar SNI ISO/IEC 17025:2017, menyediakan layanan pengujian mikrobiologi dan bahan kimia pada produk pangan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas dan keamanan pangan produk terasi melalui deteksi bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. di UPTD Laboratorium Kesehatan Hewan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner Sidoarjo.

BAHAN DAN METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan rancangan eksperimental laboratorium, yang melibatkan pengujian *Escherichia coli* menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN) dan pengujian *Salmonella* sp. menggunakan metode kultur konvensional. Data yang digunakan merupakan data primer yang diperoleh secara langsung melalui hasil uji laboratorium. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kualitas dan keamanan pangan produk terasi melalui deteksi bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella* spp. Pengujian ini dilakukan untuk mendeteksi ada atau tidaknya kontaminasi kedua bakteri tersebut dalam sampel. Melalui pendekatan ini, diharapkan diperoleh gambaran yang jelas mengenai potensi keberadaan serta risiko bahaya yang ditimbulkan oleh

Escherichia coli dan *Salmonella* sp. pada produk terasi. Hasil penelitian ini akan menjadi acuan dalam menilai tingkat keamanan terasi bagi konsumen.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 18-28 Februari 2025 bertempat di UPTD Laboratorium Keswan Kesmavet Dinas Pangan dan Pertanian Kabupaten Sidoarjo. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari 3 lokasi pasar tradisional yang berbeda di wilayah kota yaitu Gresik, Surabaya, dan Sidoarjo. Populasi penelitian terdiri atas lima sampel yang diperoleh melalui metode *purposive random sampling*, dengan kriteria sampel berupa terasi yang diproduksi oleh usaha skala kecil.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *beaker glass*, gelas ukur, cawan petri, tabung erlemmeyer, jarum ose, bunsen, botol reagen, batang pengaduk, pipet ukur, *pipet controller filler*, cawan petri, oven, autoklaf, timbangan analitik, tabung reaksi dengan tutup, rak tabung reaksi, tabung durham, gunting, pinset, plastik khusus, spidol, *hotplate magnetic stirrer*, *magnetic stirrer bar*, latex, masker dan vortex.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah terasi, media *Lauryl Sulphate Broth* (LSB), media *EC Broth*, media *Buffered Peptone Water* (BPW), media *(Lactose Broth)* LB, media *(Xylose Lysine Deoxycholate Agar)* XLD, media *(Tetrathionate Broth)* TTB, media *(Triple Sugar Iron Agar)* TSIA, media *(Methyl-Red Voges)* MR, plastik wrap, kapas, alkohol, Tisu, spirtus dan aquades.

Prosedur Kerja

Analisis deteksi bakteri *Escherichia coli*

Sampel terasi sebanyak 5 g dimasukkan ke dalam kantong plastik yang sudah disterilkan dan diencerkan dengan 45 mL media BPW (*Buffered Peptone Water*), lalu dihomogenkan menggunakan *stomacher* selama 5 menit. Dilakukan pengenceran serial hingga 10^{-3} , kemudian sebanyak 1 mL dari tiap pengenceran diinokulasikan ke dalam tabung yang berisi media LSB (*Lauryl Sulfate Broth*) yang dilengkapi tabung Durham dan dimasukkan ke dalam inkubator pada suhu 35 °C selama 2×24 jam. Tabung yang menunjukkan adanya gas maka sampel dianggap positif dan dilanjutkan ke uji penegas menggunakan media *EC Broth* dalam tabung reaksi yang didalamnya terdapat tabung durham terbalik, lalu dimasukkan ke inkubator pada 45,5 °C selama 24 sampai 48 jam. Sampel yang menunjukkan tidak adanya pembentukan gas, maka diinkubasikan kembali selama 48 jam $\pm$ 2 jam, sedangkan jika menunjukkan pembentukan gas dikonfirmasi dengan menggores biakan ke media EMBA (*Eosin Methylene Blue Agar*) dan Jumlah tabung ECB yang menunjukkan hasil positif gas dalam tabung Durham digunakan untuk

menghitung nilai MPN menggunakan tabel *Most Probable Number* (MPN). Nilai MPN ini setara dengan jumlah *Escherichia coli* per milimeter atau per gram. Biakan bakteri pada media EMBA (*Eosin Methylene Blue Agar*) dimasukkan ke inkubator selama 18–24 jam dengan suhu 35 °C. Koloni yang memiliki warna hijau metalik pada media EMBA diinterpretasikan sebagai indikasi positif keberadaan *Escherichia coli*.

Analisis deteksi bakteri *Salmonella* sp.

Sebanyak 5 g sampel terasi ditambahkan 45 ml media LB (*Lactose Broth*) lalu dihomogenkan, dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 35 °C (pra-pengkayaan). Selanjutnya, 1 mL biakan dimasukkan ke 9 mL media TTB (*Tetrathionate Broth*) dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 35 °C. Setelah itu, biakan diinokulasikan dengan metode gores ke media XLD (*Xylose Lysine Deoxycholate Agar*) dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 35 °C. Koloni yang mencurigakan yaitu terdapat warna hitam pada bagian tengah dan pada bagian pinggir merah muda dilanjutkan ke media ditusuk dan digores ke media TSIA (*Triple Sugar Iron Agar*) kemudian diinkubasi 24 jam. Reaksi positif ditunjukkan oleh *slant* berwarna merah, *butt* kuning, dan endapan H₂S berwarna hitam. Konfirmasi dilakukan menggunakan media MR (*Methyl Red*), lalu diinkubasi selama 48 jam pada 35°C dan ditetesi indikator merah metil. Hasil positif ditandai oleh perubahan warna menjadi merah.

Analisis Data

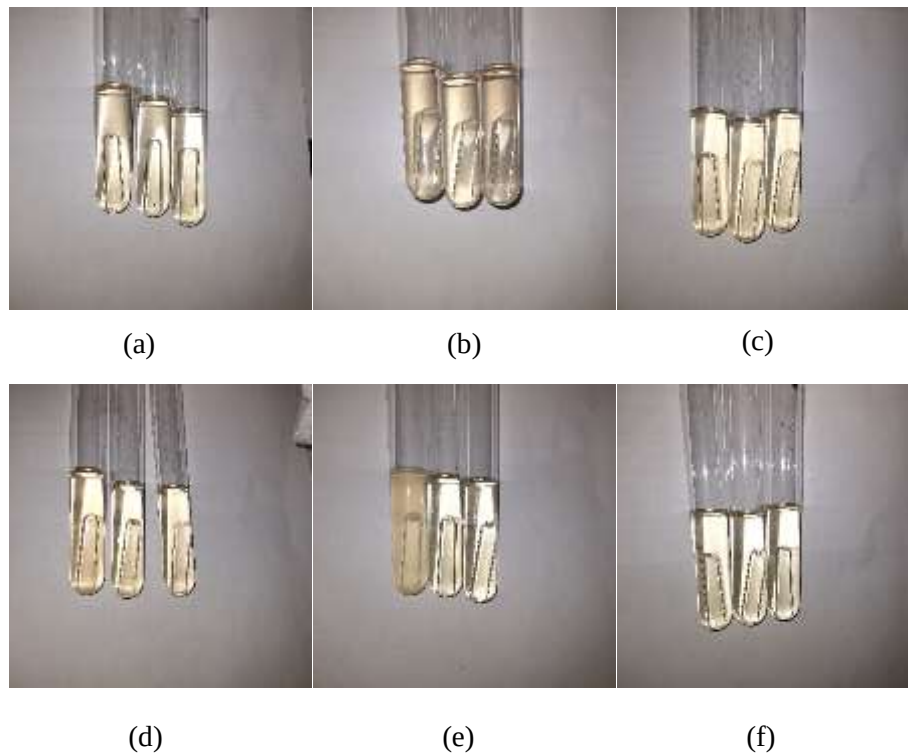
Analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan berpedoman pada SNI 7388:2009 tentang Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Pangan sebagai standar uji mikrobiologi produk pangan. Pengujian cemaran mikrobiologi *Escherichia coli* menggunakan metode *Most Probable Number* (MPN), dan hasil pengujian diinterpretasikan berdasarkan tabel nilai MPN untuk memperoleh estimasi jumlah bakteri per gram sampel. jumlah bakteri per gram sampel. Kemudian, pengujian keberadaan *Salmonella* sp. dilaksanakan melalui tahapan pra-pengayaan, pengayaan selektif, dan identifikasi biokimia. Data hasil pengujian kemudian dievaluasi dengan membandingkannya terhadap batas maksimum cemaran mikroba yang ditetapkan oleh Badan Standardisasi Nasional guna menilai tingkat keamanan produk terasi yang diuji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Deteksi Bakteri *Escherichia coli*

Pengujian keberadaan bakteri *Escherichia coli* dilakukan menggunakan media LSB. Hasil positif pada media LSB ditandai oleh perubahan media menjadi keruh serta terbentuknya gelembung gas pada tabung Durham, yang menunjukkan aktivitas fermentasi laktosa oleh bakteri. Sebaliknya, hasil negatif ditunjukkan oleh

media yang tetap jernih tanpa pembentukan gelembung gas (Hapsari *et al.*, 2021). Berdasarkan hasil penelitian, pengujian terhadap *Escherichia coli* menunjukkan hasil negatif (Gambar 1).



Gambar 1. Hasil uji pendugaan *Escherichia coli* pada media LSB dengan pengenceran (10^2) terhadap sampel TR0 (a), TR1 (b), TR2 (c), TR3 (d), TR4 (e), dan TR5 (f)

Hasil uji *Escherichia coli* penduga pada sampel terasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji *Escherichia coli* penduga pada sampel terasi

Kode Sampel	Pengenceran			Indeks MPN/ Gram	Persyaratan Mutu	Keterangan
	10^2	10^3	10^4			
TR0	0	0	0	<3	<3	MS
TR1	0	0	0	<3	<3	MS
TR2	0	0	0	<3	<3	MS
TR3	0	0	0	<3	<3	MS
TR4	0	0	0	<3	<3	MS
TR5	0	0	0	<3	<3	MS

Keterangan:

0 = Angka nol (tidak adanya *Escherichia coli*)

MPN = *Most Probable Number*

<3 = Persyaratan mutu terasi untuk cemaran bakteri

MS = Memenuhi Standar yang ditentukan

Berdasarkan Tabel 1, hasil uji penduga menunjukkan bahwa 6 sampel tidak terdeteksi mengandung bakteri *Escherichia coli* di setiap tingkat pengenceran yaitu 0, hal ini ditunjukkan dengan pada tabung Durham tidak terdapat adanya gelembung gas, yang menandakan hasil negatif. Dengan tidak ditemukannya pembentukan gas pada seluruh sampel, maka berdasarkan Tabel Indeks APM, nilai yang diperoleh adalah < 3 MPN/gram yang berarti semua sampel masih berada di bawah batas maksimum cemaran *E. Coli* sesuai standar SNI, yaitu < 3 MPN/gram (SNI, 2009). Hasil ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Helmi *et al.*, (2022) pada sampel terasi yang difermentasikan selama 28 hari menunjukkan bahwa tidak terdeteksi bakteri *Escherichia coli*. Namun, bertentangan dengan penelitian yang dilakukan oleh Azmi *et al.*, (2024), yang mengungkapkan bahwa bakteri *Escherichia coli* terdapat pada setiap sampel terasi yang diperiksa, dengan jumlah yang bervariasi antara $6,00 \times 10^2$ hingga $2,10 \times 10^4$ CFU/g. Hasil negatif pada penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa hasil analisis cemaran bakteri *Escherichia coli* pada sampel terasi aman untuk dikonsumsi, sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjutan.

Ketiadaan kontaminasi *Escherichia coli* pada produk terasi kemungkinan dapat disebabkan oleh penggunaan air selama proses produksi terasi. Hal ini dikarenakan air memiliki peran penting dalam proses pembuatan terasi, mulai dari pencucian bahan baku, proses fermentasi, hingga pembersihan peralatan produksi. Namun, jika air yang digunakan berasal dari sumber yang tidak bersih, maka dapat menjadi media pembawa bakteri patogen seperti *Escherichia coli*. Menurut Kharisma *et al.*, (2023), keberadaan *Escherichia coli* dalam makanan dan air menunjukkan adanya kontaminasi fekal, yang dapat membahayakan kesehatan konsumen. Selain itu, penelitian oleh Utami *et al.*, (2018) menemukan adanya kontaminasi *Escherichia coli* pada produk jamu gendong di gunungpati, yang diduga berasal dari penggunaan air yang tidak memenuhi standar kebersihan.

Kadar garam dalam proses fermentasi juga dapat menjadi faktor tidak adanya kontaminasi *Escherichia coli*, dikarenakan garam memiliki peran penting dalam mencegah pertumbuhan bakteri patogen dan pembusuk selama proses fermentasi. Jumlah garam yang ditambahkan sangat berpengaruh terhadap kualitas terasi yang dihasilkan, karena mikroorganisme yang tidak tahan garam tidak mampu bertahan, sehingga hanya yang bersifat halotoleran yang dapat tumbuh dalam kondisi tersebut (Murt *et al.*, 2021). Menurut Karim *et al.*, (2014) garam membantu menciptakan kondisi fermentasi spesifik yang mendukung pertumbuhan mikroba tertentu dan menghasilkan kualitas khas pada produk terasi. Aristyan *et al.*, (2014) menyatakan bahwa tingginya kadar garam selama proses produksi terasi berperan dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*, karena bakteri ini tidak mampu bertahan pada lingkungan dengan kadar garam lebih dari 9%. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian Rusmiyati *et al.*, (2022) pada sampel terasi yang dimasak dengan kandungan garam 10% dan dibungkus daun pisang memiliki

tingkat kontaminasi *Escherichia coli* sebesar 2,23 Log CFU/g, yang berada di bawah batas ambang yang ditetapkan.

Faktor lain yang membantu mencegah bakteti *Escherichia coli* mencemari terasi udang adalah kebersihan alat yang digunakan selama proses produksi, proses fermentasi dan penyimpanan yang optimal, serta minimnya kontaminasi dari tanah saat penjemuran. Hal ini sesuai dengan pernyataan Helmi *et al.*, (2022) yang menyatakan bahwa keberadaan bakteri pada terasi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain air yang digunakan untuk mencuci udang, kebersihan peralatan yang digunakan, serta kontaminasi mikroorganisme dari tanah selama proses penjemuran. Proses pengolahan yang tidak tepat dapat menyebabkan kontaminasi mikroorganisme yang merusak bahan pangan dan menjadikan produk terasi sebagai lingkungan yang disukai mikroba. Dari seluruh faktor yang memengaruhi keberadaan mikroorganisme dalam terasi, kualitas air menempati posisi yang sangat penting karena penggunaannya yang luas dalam berbagai tahapan produksi.

Hasil penelitian terdahulu oleh Linda *et al.*, (2017) menunjukkan bahwa penerapan kebersihan yang konsisten selama proses produksi turut mendukung kualitas terasi yang dihasilkan, sehingga terasi yang dihasilkan tidak terkontaminasi oleh *Escherichia coli*. Hasil serupa juga ditemukan oleh Azmi *et al.*, (2024) yang melalui uji dugaan *Escherichia coli* menggunakan petrifilm pada 10 lingkungan sampel usap dan 12 sampel padat, menunjukkan bahwa di unit pengolahan terasi A (Desa Panjunan) dan terasi B (Desa Jatimerta) ditemukan adanya pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada peralatan dan lingkungan tempat pembuatan terasi. Pangan, (2015) juga menyatakan bahwa pengolahan yang tidak tepat berisiko menyebabkan masuknya mikroorganisme yang merusak bahan pangan dan membuat produk seperti terasi menjadi tempat tumbuh yang ideal bagi mikroba. Karena terasi biasanya diproses secara manual dan tidak melewati tahap pemanasan di akhir, produk ini rentan menjadi tempat tumbuh mikroorganisme jika tidak ditangani dengan bersih.

Kualitas terasi tidak hanya dipengaruhi oleh proses produksi tetapi juga oleh kondisi penyimpanan pascaproduksi. Lamanya penyimpanan merupakan aspek penting yang memengaruhi kualitas terasi. Kualitas terasi dapat berubah selama penyimpanan, yang dapat memengaruhi kenikmatan konsumen, keamanan pangan, tampilan produk. Oleh karena itu, untuk meningkatkan menjaga kualitas produk, efisiensi produksi, dan memenuhi peraturan keamanan pangan saat ini, pemahaman menyeluruh tentang bagaimana lamanya penyimpanan memengaruhi kualitas terasi sangatlah penting (Arum *et al.*, 2024).

Analisis *Salmonella* sp.

Hasil uji *Salmonella* sp. sampel terasi pada media XLD dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji *Salmonella* sp. sampel terasi pada media XLD

Kode Sampel	Hasil	Keterangan
TR0	-	MS
TR1	-	MS
TR2	-	MS
TR3	-	MS
TR4	-	MS
TR5	-	MS

Keterangan:

(-) = Tidak ada *Salmonella* yang teridentifikasi

MS = Memenuhi Standar yang ditentukan

Berdasarkan data pada Tabel 2, seluruh sampel yang diuji menunjukkan hasil negatif terhadap keberadaan bakteri *Salmonella* sp., yang berarti tidak ditemukan pertumbuhan koloni pada media XLD. Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh sampel memenuhi ketentuan SNI 7388:2009 tentang Batas Maksimum Cemarkan Mikroba dalam Pangan, yaitu tidak mengandung bakteri *Salmonella* sp. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sukmawati *et al.*, (2022) terhadap sampel terasi udang rebon dan terasi udang rebon asam (cincalok) asal Sorong Selatan yang menunjukkan bahwa sampel terasi tersebut bebas dari kontaminasi *Salmonella* sp.. Hasil serupa juga ditemukan pada penelitian Aprilia & Priyanto, (2023) yang menunjukkan bahwa 23 Namun, temuan ini bertentangan dengan penelitian Gaffar *et al.*, (2022) yang menunjukkan bahwa isolat *Salmonella* sp. hanya ditemukan pada terasi konvensional, dengan kisaran kepadatan $2,4 \times 10^5$ - $2,9 \times 10^8$ CFU/g.

Umumnya, koloni *Salmonella* sp. berwarna merah muda, yang dapat disertai dengan adanya titik-titik yang berkilau atau tidak atau sebagian besar tampak hitam pada media XLD. Bakteri Gram-positif tidak dapat tumbuh dengan baik pada media XLD karena media ini mengandung sodium deoxycholate dan tiosulfat, yang menjadi penanda pembentukan H₂S yang ditunjukkan melalui perubahan warna koloni. Kandungan ini memberikan kemampuan khusus bagi media XLD untuk menghambat pertumbuhan bakteri Gram-positif (Gaffar *et al.*, 2022). Berdasarkan hasil penelitian ini, keenam sampel yang diuji dinyatakan memenuhi standar SNI 7388:2009, yang mensyaratkan bahwa produk perikanan fermentasi, termasuk terasi udang rebon, tidak boleh mengandung bakteri *Salmonella* sp..

Meskipun secara keseluruhan hasil pengujian pada media XLD menunjukkan tidak adanya pertumbuhan koloni yang mengarah pada *Salmonella* sp. dan telah memenuhi standar SNI, namun terdapat koloni yang tumbuh berwarna putih gading pada sampel TR4 seperti pada Gambar 2. Oleh karena itu, untuk memastikan keakuratan hasil maka dilakukan tahap lanjutan uji *Salmonella* yaitu uji biokimia. Hal ini dilakukan karena tidak semua strain *Salmonella* menghasilkan H₂S secara optimal. Berdasarkan hasil penelitian Wu *et al.*, (2016) menyebutkan

bahwa fenomena negatif H₂S pada beberapa isolat lebih disebabkan oleh mutasi genetik daripada faktor eksternal yang mengakibatkan produksi H₂S yang tidak optimal.



Gambar 2. Hasil sampel terasi TR4 pada media XLD

Hasil uji terasi pada media TSIA menunjukkan reaksi yang positif, ditandai dengan bagian dasar tabung dan bagian tegak tabung yang berubah menjadi kuning. Hal ini menunjukkan bahwa laktosa dan sukrosa dapat difermentasi oleh bakteri, seperti yang terlihat pada Gambar 3. Secara umum, *Salmonella* biasanya menunjukkan warna merah di bagian miring dan kuning di bagian dasar media TSIA, serta membentuk endapan hitam akibat reaksi gas H₂S dengan ferrous sulfate yang menghasilkan ferric sulfide (Jadhey *et al.*, 2020). Sementara itu, pada uji MR, hasilnya negatif, ditandai dengan warna media yang tetap kuning seperti yang terlihat pada Gambar 3. Menurut Christanti & Azhar (2019), reaksi negatif pada uji MR disebabkan karena bakteri tidak mampu menghasilkan atau mempertahankan asam kuat dari fermentasi glukosa.

Berdasarkan keseluruhan hasil pengujian biokimia pada sampel TR 4, dapat disimpulkan bahwa bakteri pada sampel TR 4 kemungkinan besar bukan *Salmonella* sp., karena tidak menunjukkan karakteristik utama berupa kemampuan menghasilkan asam kuat, sebagaimana ditunjukkan oleh hasil negatif pada uji MR. Namun, untuk memastikan identitas bakteri secara akurat, diperlukan pengujian lanjutan, seperti uji IMViC lengkap atau analisis molekuler gen 16S rRNA. Meskipun reaksi positif teramati pada media TSIA, hal tersebut belum dapat dijadikan indikator spesifik, karena beberapa bakteri lain seperti *Escherichia coli* dan *Enterobacter* juga dapat memberikan reaksi serupa. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian Puspita *et al.*, (2020), yang menyatakan bahwa isolat *Escherichia coli* pada media TSIA mengalami terjadinya perubahan warna yaitu warna kuning dan menghasilkan gas pada bagian miring (*slant*) dan dasar (*butt*). Selain itu, koloni yang tumbuh pada media XLD juga tidak menunjukkan morfologi khas *Salmonella* sp., sehingga semakin memperkuat dugaan bahwa isolat pada sampel TR 4 bukan berasal dari genus tersebut.



(a) (b)

Gambar 3. Hasil sampel TR4 pada uji TSIA (a) dan MR-VP (b)

Ketiadaan kontaminasi bakteri *Salmonella* pada sampel terasi diduga berkaitan dengan penggunaan garam dalam proses fermentasi terasi. Menurut Aristyan *et al.*, (2014), Tingkat garam yang tinggi selama proses pembuatan terasi dapat mencegah tumbuhnya *Salmonella*, karena bakteri ini tidak mampu bertahan pada lingkungan dengan kadar garam lebih dari 9%. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Helmi *et al.*, (2022) mendukung pernyataan ini dengan menunjukkan bahwa penambahan garam sebanyak 20% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella*. Penelitian yang dilakukan oleh Limonu & Antuli, (2023) juga menunjukkan hasil serupa, yakni terasi yang diolah dengan garam pada persentase 17,5%, 15% dan 12,5% menunjukkan tidak adanya kontaminasi mikrobiologis *Salmonella*. Garam berperan dalam menghambat aktivitas bakteri patogen serta mikroba penyebab kerusakan makanan, sehingga yang dapat berkembang biak hanya bakteri halofik (Lee *et al.*, 2021). Cara kerja garam adalah dengan menghambat aktivitas enzimatik pada sel bakteri non-halofilik (Zang *et al.*, 2020).

Faktor lain yang dapat mencegah kontaminasi bakteri *Salmonella* sp. pada terasi adalah kebersihan alat yang digunakan selama proses produksi dan minimnya kontaminasi dari tanah saat penjemuran. Pernyataan ini sejalan dengan apa yang disampaikan oleh Sukmawati & Mutmainnah, (2021), yang menyatakan bahwa mikroorganisme patogen bisa muncul dalam bahan tambahan pangan karena cemaran yang terjadi sejak proses pengolahan bahan baku, peralatan yang dipakai, air yang digunakan, proses produksinya, sampai ke pengemasan dan jenis wadahnya. Linda *et al.*, (2017) dalam penelitiannya turut memperkuat pernyataan ini melalui hasil penelitiannya yang menunjukkan bahwa penerapan kebersihan secara konsisten selama proses produksi sangat berpengaruh terhadap kualitas terasi, sehingga produk yang dihasilkan bebas dari kontaminasi *Escherichia coli* maupun *Salmonella* sp.. Kualitas terasi udang dipengaruhi tidak hanya oleh cara produksinya tetapi juga oleh keadaan penyimpanan setelah produk selesai diproduksi. Selama periode penyimpanan, kualitas terasi dapat mengalami

perubahan yang memengaruhi daya tarik produk, aspek keamanan pangan, serta tingkat kepuasan konsumen (Arum *et al.*, 2024).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa seluruh sampel terasi tidak mengandung *Escherichia coli* dengan nilai < 3 MPN/gram, dan tidak mengandung *Salmonella* sp. yang ditandai dengan tidak adanya koloni pada media XLD, sehingga seluruh sampel terasi telah memenuhi standar keamanan (SNI 2009) mikrobiologis dan aman untuk dikonsumsi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada UPTD Laboratorium Keswan dan Kesmavet, Dinas Pangan dan Pertanian Kabupaten Sidoarjo, atas fasilitas dan dukungan teknis yang diberikan selama proses penelitian ini. Bantuan dan kerja sama yang diberikan sangat berkontribusi terhadap kelancaran pelaksanaan eksperimen dan pengumpulan data.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprilia, D. S., & Priyanto, A. D. (2023). Food Safety of Shrimp Paste Products in Sidoarjo Regency Judging from the Presence of Microbiological Contamination and Chemical Contamination. *AJARCODE (Asian Journal of Applied Research for Community Development and Empowerment)*, 7(3), 161-168. <https://doi.org/10.29165/ajarcde.v7i3.354>
- Aristyan, I., Ibrahim, R., & Rianingsih, L. (2014). Pengaruh Perbedaan Kadar Garam Terhadap Mutu Organoleptik Dan Mikrobiologis Terasi Rebon (*Acetes* sp.). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(2), 60-66. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jpbhp/article/view/>
- Artika, Y. "Pemeriksaan Bakteri pada Terasi Udang yang Berada di Pasar Pusat Pasar Tradisional Medan," Universitas Medan Area. Medan. 2018
- Arum, S. A. C., Fajriyah, I. K., Yani, S., & Roviati, E. (2024). Pengaruh Waktu Penyimpanan Terhadap Kualitas Terasi Udang pada Rumah Produksi Sukapura-Cirebon. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, 6(2), 35-42. <https://doi.org/10.30997/jiph.v6i2.14043>
- Azmi, S., Pratama, R. I., Triwibowo, R., Dewanti, L. P., & Rostini, I. (2024). Mutu dan Kondisi Mikrobiologis Pengolahan Terasi Udang Skala Ukm Di Sentra Produksi Cirebon. *Jurnal Perikanan Unram*, 14(4), 1798-1809. <https://doi.org/10.29303/jp.v14i4.1019>
- Badan Standar Nasional. (2009). SNI 7388:2009, Batas Maksimum Cemaran Mikroba.

Badan Standar Nasional. (2009). Terasi Udang – Bagian 1 : Spesifikasi (SNI) No 2716.1-2009. Badan Standarisasi Nasional Indonesia (BSNI), 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. *Journal of Aquaculture Science*, 4(2), 62-72. <https://doi.org/10.31093/joas.v4i2.69>

Gaffar, A., Jatmiko, Y. D., & Prihanto, A. A. (2022). Multiplex PCR for the Detection Of *Salmonella* spp. in Indonesian traditional shrimp paste (Terasi). *Berkala Penelitian Hayati*, 27(2), 98-104. <https://doi.org/10.23869/bphjbr.27.2.20227>

Hapsari, N. L. P. I., Syuhriatin, S., & Swandayani, R. E. (2021). Identifikasi Bakteri Pada Berbagai Minuman yang Dijual Bebas di Pasar Tradisional di Kota Mataram. *Lombok Journal Of Science*, 3(3), 26-35. <https://doi.org/10.30587/jfspt.v1i1.6341>

Helmi, H., Arsyadi, A., & Salmi, S. (2022). Uji Kualitas Bakteri pada Terasi Toboali dengan Lama Fermentasi yang Berbeda. *EKOTONIA: Jurnal Penelitian Biologi, Botani, Zoologi dan Mikrobiologi*, 7(1), 77-83. <https://doi.org/10.33019/ekotonia.v7i1.3145>

Hubaiba, U. (2021). Jurnal Analisis Kandungan *Escherichia coli* pada Minuman Thai Tea di Kecamatan Puuwatu Kota Kendari Provinsi Sulawesi Tenggara. *Nursing Care and Health Technology Journal (NCHAT)*, 1(2), 110-116. <https://doi.org/10.56742/nchat.v1i2.9>

Hudayati, A., Sumardianto, S., & Fahmi, A. S. (2021). Karakteristik terasi ikan kembung (*Rastrelliger* sp.) dengan penambahan serbuk bit merah (*Beta vulgaris* L.) sebagai pewarna alami. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 3(1), 34-42. <https://doi.org/10.14710/jitpi.2021.11409>

Jadhey, S., Erina, E., & Abrar, M. (2020). Deteksi *Salmonella* sp. Pada Pempek Yang Dijual Di Sekitar Kampus Universitas Syiah Kuala. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, 4(4). <https://doi.org/10.21157/jimvet.v4i4.14657>

Kadir, M. R. S., Asnani, A., & Suwarjoyowirayatno, S. (2020). Mutu Terasi Udang Rebon (*Acetes indicus*) Yang Diperdagangkan Di Beberapa Pasar Kota Kendari. *Jurnal Fish Protech*, 3(2), 207-213. <https://doi.org/10.33772/jfp.v3i2.16127>

Karim, F. A., Swastawati, F., & Anggo, A. D. (2014). Pengaruh Perbedaan Bahan Baku Terhadap Kandungan Asam Glutamat Pada Terasi. *Jurnal KENANGA : Journal of Biological Sciences and Applied Biology*

pengolahan dan bioteknologi hasil perikanan, 3(4), 51-58.
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jpbhp/article/view/7778>

Khotimah, K., Malthaputri, E. R., Murti, F., Wienantu, K. L., Kesi, S. C., Imanuna, M., Rahmawati, E. S., Priyaka, M. P., & Priestu, T.. “Analisis data kasus keracunan obat dan makanan tahun 2024”, *Portal Riset Kajian*, 2025. [Online]. Available: <https://pusakom.pom.go.id/riset-kajian/detail/analisis-data-kasus-keracunan-obat-dan-makanan-tahun-2024>. [Accessed: 17-Apr-2025].

Lee, S., Kim, D. S., Son, Y., Le, H. G., Jo, S. W., Lee, J., ... & Kim, H. J. (2021). Effects Of Salt Treatment Time On The Metabolites, Microbial Composition, and Quality Characteristics of The Soy Sauce Moromi Extract. *Foods*, 11(1), 63. <https://doi.org/10.3390/foods11010063>

Limonu, M., & Antuli, Z. (2023). Variasi Konsentrasi Penambahan Garam Terhadap Sifat Fisikokimia dan Mikrobiologi Terasi Bubuk Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*). *Journal Of Agritech Science (JASc)*, 7(02), 182-196, <https://doi.org/10.30869/jasc.v7i02.1287>

Linda, L., Gani, A., & Darwis, I. (2017). Identifikasi *Salmonella* Sp Pada Terasi Yang Diperjualbelikan Di Pasar Daya Kota Makassar. *Jurnal Media Laboran*, 7(2), 38-45.

Mkangara, M. (2023). Prevention And Control Of Human *Salmonella* Enterica Infections: An Implication In Food Safety. *International Journal Of Food Science*, 2023(1), 8899596. <https://doi.org/10.1155/2023/8899596>

Pangan, J. T. (2015). Kontaminasi Mikroba Pada Terasi Yang Beredar Di Pasar Wilayah Surabaya Timur (Microbial Contamination on the shrimp paste distributed in the traditional market of East Surabaya). *Jurnal Teknologi Pangan*, 7(1). <https://doi.org/10.33005/jtp.v7i1.485>

Puspita, I., A'yun, N. Q., Sumarsono, T., & Andini, A. (2020). Uji sensitivitas *Escherichia coli* yang Diisolasi Dari Air Sumur Galian Dekat Dengan Septic Tank Terhadap Ciprofloxacin. In *National Conference for Ummah* (Vol. 1, No. 1). UNUSA Press.

Ropikoh, S., Sufyan, M. I., & Haris, H. (2022). Teknologi Pangan Produk Perikanan: Fermentasi Terasi. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, 4(2), 47-50. <https://doi.org/10.30997/jiph.v4i2.9903>

Sukmawati S, & Mutmainnah. (2021). Pengaruh Lama Penyimpanan Produk Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Asap Terhadap Nilai Mutu Organoleptik dan Nilai Mutu Mikrobiologi di Pasar Remu Kota Sorong, *JB&P: Jurnal KENANGA : Journal of Biological Sciences and Applied Biology*

Biologi dan Pembelajarannya, 8 (2), 102-112.
<https://doi.org/10.29407/jbp.v8i2.16824>

Sukmawati, S., Yunita, M., Sipriyadi, S., Noya, E. D., & Onim, H. S. (2022). Analysis of *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. in shrimp fermentation products. *JPBIO (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 7(2), 192-199.
<https://doi.org/10.31932/jpbio.v7i2.1785>

Widyan, R., & Ratulangi, W. R. (2024). Identifikasi Formalin dan Boraks Pada Sampel Tahu, Mie Kuning dan Terasi Menggunakan Tes Kit. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 6(1), 71-77. <https://doi.org/10.55338/saintek.v6i1.3168>

World Health Organization (WHO). "Food Safety", *World Health Organization*, 2024. [Online]. Available: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>. [Accessed: 10-Apr-2025].

Wu, F., Xu, X., Xie, J., Yi, S., Wang, J., Yang, X., ... & Qiu, S. (2016). Molecular characterization of *Salmonella* enterica serovar Aberdeen negative for H2S production in China. *PLoS One*, 11(8), e0161352.
<https://doi.org/10.1371/jurnal.pone.0161352>

Zang, J., Xu, Y., Xia, W., & Regenstein, J. M. (2020). Quality, Functionality, and Microbiology of Fermented Fish: A Review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 60(7), 1228-1242.
<https://doi.org/10.1080/10408398.2019.1565491>