

## Analisis Kualitas dan Keamanan Pangan Terasi Melalui Uji TPC dan *Coliform* di Laboratorium Kesmavet Sidoarjo

*Analysis of the Quality and Safety of Shrimp Paste through TPC and Coliform Tests at the Sidoarjo Veterinary Health Laboratory*

Nurfadilah Puspitasari<sup>1</sup>, Nuris Khumairo<sup>1</sup>, Nindira Cahya Listianti<sup>1</sup>, Sri Wardiyah<sup>2</sup>, Hanik Faizah<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel, Surabaya, Indonesia

<sup>2</sup>UPTD Laboratorium Keswan Kesmavet Sidoarjo, Indonesia

\*corresponding author, Email: hanikfaizah@uinsa.ac.id

### Rekam Jejak Artikel:

Diterima : 26/05/2025

Disetujui : 29/09/2025

### Abstract

Terasi is one of Indonesia's traditional spices that not only gives a unique taste to dishes, but also contains high nutritional value. The quality of terasi is largely determined by the quality of raw materials, processing methods, handling of the final product, and the types of microorganisms that grow during the fermentation process. This study aims to determine the quality of terasi food based on the total number of bacteria found in terasi samples through the TPC test, to determine the level of *coliform* bacteria contamination in terasi samples tested at the UPTD Keswan Kesmavet Sidoarjo Laboratory and to evaluate the safety of terasi food by comparing the results of the TPC and *coliform* tests to applicable standards in the field of food safety. This study uses a qualitative descriptive method to analyze food quality and safety by determining the TPC value and MPN value in six terasi samples circulating in the market. The results of the study showed the results of the *Total Plate Count* (TPC) test on six shrimp paste samples, five of which met the SNI standard, namely TR 0 of  $2.5 \times 10^4$  CFU / gr, TR 1 of  $3.7 \times 10^5$  CFU / gr, TR 2 of  $3.9 \times 10^5$  CFU / gram, TR 4 of  $7.8 \times 10^3$  CFU / gr and TR 5 of  $3.0 \times 10^5$ , while 1 shrimp paste sample exceeded the specified limit, namely TR 3 of  $5.7 \times 10^5$ . Meanwhile, the results of the *coliform* test on all shrimp paste samples from TR 0 to TR 5 showed negative results with an MPN value of  $<3$  MPN / gr.

**Key Words :** *Coliform*, MPN, Shrimp Paste, TPC

### Abstrak

Terasi merupakan salah satu bumbu tradisional Indonesia yang tidak hanya memberikan cita rasa unik pada masakan, tetapi juga mengandung nilai gizi yang tinggi. Kualitas terasi sangat ditentukan oleh mutu bahan baku, metode pengolahan, penanganan produk akhir, serta jenis mikroorganisme yang tumbuh selama proses fermentasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas pangan terasi berdasarkan jumlah total bakteri yang terdapat pada sampel terasi melalui uji TPC, mengetahui tingkat kontaminasi bakteri *coliform* pada sampel terasi yang diuji di UPTD Laboratorium Keswan Kesmavet Sidoarjo dan mengevaluasi keamanan pangan terasi dengan membandingkan hasil uji TPC dan *coliform* terhadap standar yang berlaku di bidang keamanan pangan. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif untuk menganalisis kualitas dan keamanan pangan dengan menentukan nilai TPC dan nilai MPN pada enam sampel terasi yang beredar di pasaran. Hasil penelitian menunjukkan hasil uji *Total Plate Count* (TPC) pada enam sampel terasi, lima di antaranya memenuhi standar SNI yaitu TR 0 sebesar  $2,5 \times 10^4$  CFU/gr, TR 1 sebesar  $3,7 \times 10^5$  CFU/gr, TR 2 sebesar  $3,9 \times 10^5$  CFU/gram, TR 4 sebesar  $7,8 \times 10^3$  CFU/gr dan TR 5 sebesar  $3,0 \times 10^5$ , sementara 1 sampel terasi melebihi batas yang ditetapkan yaitu TR 3 sebesar  $5,7 \times 10^5$ . Sedangkan hasil uji *coliform* pada seluruh sampel terasi dari TR 0 hingga TR 5 menunjukkan hasil negatif dengan nilai MPN sebesar  $<3$  MPN/gr.

**Kata kunci :** *Coliform*, MPN, Terasi, TPC

## PENDAHULUAN

Terasi umumnya dibuat dari udang rebon atau ikan kecil yang dicampur dengan bahan tambahan tertentu. Komposisi bahan-bahan ini memengaruhi kualitas dan cita rasa terasi. Udang, ikan, dan biota laut lainnya memiliki kandungan gizi tinggi dan mudah diterima masyarakat (Kadir *et al.*, 2020). Namun, bahan-bahan tersebut mudah rusak (*highly perishable*) jika tidak diolah dengan tepat (Wahono *et al.*, 2022). Proses tradisional pembuatan terasi dimulai dengan pencucian bahan mentah,

penjemuran hingga kering, lalu dihaluskan dengan penambahan garam untuk meningkatkan kualitasnya (Kadir *et al.*, 2020).

Selain berfungsi sebagai bumbu penyedap yang memberikan cita rasa khas pada masakan, terasi juga mengandung nilai gizi yang cukup tinggi. Terasi mengandung berbagai nutrisi penting seperti protein, vitamin, dan mineral yang bermanfaat bagi kesehatan. Dalam setiap 100 g terasi mengandung gizi meliputi 30 g protein, 3.5 g lemak, 3.5 g

karbohidrat, 23 g mineral, kalsium, fosfor dan zat besi (Ma'aruf *et al.*, 2022). Selain itu, menurut salah satu hasil penelitian dari Sumardianto *et al.*, (2019) menunjukkan bahwa kandungan gizi terasi meliputi kadar 29,08% protein; 34,11% kadar air, 15,37% kadar gula dan 23115,83 mg/kg asam glutamat. Namun demikian, meskipun terasi memiliki nilai gizi yang tinggi dan digemari oleh masyarakat, aspek keamanan dan kualitas pangan juga harus menjadi perhatian utama. Proses produksi terasi yang masih bersifat tradisional dan terbuka rentan terhadap kontaminasi mikroba, logam berat, maupun bahan berbahaya lainnya jika tidak diolah secara higienis. Sesuai dengan Undang-Undang Pangan Nomor 18 Tahun 2012, ketersediaan pangan harus dijamin sampai ke tingkat individu dengan syarat bahwa pangan tersebut aman, bergizi, beragam, terjangkau, serta sejalan dengan keyakinan agama, dan budaya masyarakat, sehingga semua orang dapat hidup dengan sehat (Sartika, 2020).

Bakteri *coliform* merupakan indikator utama yang menunjukkan rendahnya tingkat sanitasi dalam proses produksi pangan. Salah satu spesies yang sering dijadikan acuan adalah *Escherichia coli*, yang diketahui dapat menyebabkan diare dan gangguan sistem pencernaan lainnya. Keberadaan bakteri ini umumnya disebabkan oleh kontaminasi dari air yang tidak higienis atau peralatan produksi yang tidak terjaga kebersihannya (Helmi *et al.*, 2022). Oleh karena itu, pengendalian kontaminasi mikroba perlu dilakukan secara menyeluruh pada setiap tahapan produksi, termasuk dalam proses pembuatan terasi, guna menjamin mutu serta keamanan produk pangan yang dihasilkan.

Pengujian mikrobiologis menjadi langkah penting untuk memastikan bahwa terasi bebas dari mikroba berbahaya dan aman untuk dikonsumsi. Pengujian yang umum dilakukan untuk mengetahui apakah sampel terasi terkontaminasi suatu mikroorganisme atau tidak adalah uji *Total Plate Count* (TPC) dan uji *coliform* (Isworo & Nuraisyah, 2021). Pengujian TPC bertujuan untuk mengetahui jumlah mikroba yang mengkontaminasi suatu produk dengan menghitung koloni bakteri yang tumbuh pada media agar *Plate Count Agar* (PCA) (Fitri *et al.*, 2023). Prinsip dari metode TPC adalah jika sel mikroba masih hidup saat ditumbuhkan pada medium agar maka sel tersebut akan berkembangbiak dan membentuk koloni yang dapat diamati secara langsung tanpa menggunakan mikroskop. Produk makanan dinyatakan berkualitas dan aman untuk dikonsumsi jika total koloni bakteri tidak melebihi standar SNI yang berlaku (Rizki *et al.*, 2022).

Untuk memastikan hasil pengujian mikrobiologis yang akurat dan sesuai standar, diperlukan laboratorium yang memiliki kompetensi dan akreditasi resmi. Salah satu instansi pengujian yang telah terakreditasi oleh Komite Akreditasi Nasional (KAN) adalah UPTD Laboratorium Kesehatan Hewan dan Kesehatan Masyarakat

Veteriner Dinas Pangan dan Pertanian Kabupaten Sidoarjo, yang menggunakan standar SNI ISO/IEC 17025:2017 dalam pelayanannya. Laboratorium ini menyediakan jasa pengujian cemaran mikroba pada produk pangan, termasuk uji *Total Plate Count* (TPC) dan *coliform* yang telah dijelaskan sebelumnya. Uji *coliform* dilakukan untuk mendeteksi bakteri pencemar melalui metode MPN (*Most Probable Number*), dengan indikator berupa pembentukan gas pada medium cair di dalam tabung reaksi (Hadiansyah *et al.*, 2021). Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas dan keamanan produk terasi melalui uji TPC dan *coliform* di laboratorium tersebut, guna memberikan informasi mengenai tingkat keamanan produk yang beredar di pasaran.

## MATERI DAN METODE

### Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan memanfaatkan data primer yang diperoleh melalui uji laboratorium untuk menganalisis kualitas dan keamanan pangan pada sampel terasi. Sampel terasi tipe blok dengan bahan baku campuran udang dan ikan sebanyak 6 sampel diambil secara acak dari 3 pasar yang berbeda akan diuji menggunakan metode uji TPC (*Total Plate Count*) dan uji *coliform* untuk mendeteksi jumlah bakteri dan kontaminasi *coliform*. Dengan metode ini, penelitian akan memberikan gambaran yang jelas dan akan dijelaskan secara deskriptif mengenai faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kualitas dan keamanan pangan terasi di Sidoarjo.

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada 18-20 Februari di UPTD Laboratorium Keswan Kesmavet Sidoarjo dengan tujuan menganalisis kualitas dan keamanan pangan pada sampel terasi melalui uji *Total Plate Count* (TPC) dan uji *coliform*.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah erlenmeyer Pyrex 500 mL, botol sampel DURAN® Original GL 45, *autoclave* GEA LS-50LJ, *hot plate magnetic stirrer* Thermo Scientific SP88857105, *colony counter* 8500 Funke Gerber, pipet ukur Pyrex, cawan petri Pyrex 3160-102 ukuran 100x15, tabung reaksi dengan tutup Iwaki ukuran 18x150 mL, tabung durham, gelas ukur Pyrex 100 mL, neraca analitik OHAUS Pioneer PA214C, *laminar air flow* HLM120, *vortex* Thermo Scientific 88880018, oven Universal UN50 Memmert, *pipet controller* SP29005 Fastpette Pro, dan inkubator ICO50 Memmert. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel terasi yang akan di uji, media BPW Merck (*Buffered Peptone Water*), media PCA Merck (*Plate Count Agar*), media *Lauryl Sulphate Broth* Merck (LSB), media *Brilian Green Lactose Broth* Merck (BGLB), pewarna bakteri pada media PCA Merck (23,5-

*Triphenyltetrazolium Chloride*), alkohol Onemed dan aquades steril.

### Prosedur Penelitian

#### a. Preparasi Sampel Terasi Untuk Uji TPC

Sampel yang diuji ditimbang sebanyak 5 gram menggunakan neraca analitik. Sampel tersebut kemudian dimasukkan ke dalam plastik steril yang telah diberi label berupa kode sampel. Proses pengenceran awal dilakukan dengan menambahkan 45 ml media *Buffered Peptone Water* Merck (BPW) ke dalam plastik berisi sampel (pengenceran  $10^1$ ). Sampel yang diuji pertama-tama dihaluskan menggunakan *stomacher* selama 5 menit. Selanjutnya, proses pengenceran dimulai dengan mengambil 1 ml dari larutan pengenceran  $10^1$  dan menambahkannya ke dalam 9 ml media BPW Merck dalam tabung reaksi untuk memperoleh pengenceran  $10^2$ . Pengenceran bertingkat ini dilanjutkan secara berurutan dengan metode yang sama hingga mencapai pengenceran  $10^5$ .

#### b. Preparasi Sampel Terasi Untuk Uji *Coliform*

Sampel yang diuji ditimbang sebanyak 5 gram, kemudian dimasukkan ke dalam plastik khusus yang telah diberi kode sampel dan disterilisasi dengan sinar UV. Pengenceran pertama dilakukan dengan menambahkan 45 ml media BPW Merck ke dalam plastik berisi sampel. Selanjutnya, analisis menghomogenkan campuran sampel dan media tersebut menggunakan *stomacher* selama 5 menit. Proses dilanjutkan dengan melakukan pengenceran bertingkat dengan seri tabung 3-3-3, yaitu pada pengenceran  $10^2$  dan  $10^3$ , sesuai dengan prosedur standar yang berlaku.

#### c. Pengujian TPC (*Total Plate Count*)

Metode *Total Plate Count* (TPC) dilakukan dengan menggunakan metode *pour plate*, yaitu dengan menambahkan 1 ml sampel pada pengenceran pertama ke dalam media BPW Merck yang telah disterilisasi. Selanjutnya, sampel sebanyak 1 ml diambil dari pengenceran  $10^2$  hingga  $10^5$  dan dituangkan ke dalam cawan petri. Kemudian media PCA Merck sebanyak  $\pm 20$ -25 ml dituangkan ke dalam cawan petri. Setelah itu, cawan petri diputar membentuk angka delapan untuk memastikan sampel pada media menyebar rata, lalu, media dibiarkan hingga memadat. Langkah berikutnya, media diinkubasi selama 48 jam pada suhu  $37^\circ\text{C}$ . Koloni yang tumbuh pada media PCA Merck dihitung menggunakan alat penghitung koloni (*colony counter*).

#### d. Pengujian *Coliform* dengan Metode MPN (*Most Probable Number*)

Pada uji penduga, media LSB Merck dengan jenis ragam  $3 \times 10$  mL,  $3 \times 1$  mL,  $3 \times 0,1$  mL disiapkan sebanyak 6 mL. Sampel yang diuji dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi media LSB Merck dan tabung durham dalam posisi terbalik.

Kemudian, sampel diinkubasi pada suhu  $35$ - $37^\circ\text{C}$  selama 48 jam. Setelah inkubasi selama 48 jam, sampel diperiksa. Sampel dinyatakan positif dalam tahap pendugaan apabila terdeteksi adanya pembentukan gas. Seluruh hasil positif, yaitu yang menunjukkan pembentukan gas pada media LSB Merck, dicatat secara sistematis. Sebaliknya, hasil pemeriksaan yang tidak menunjukkan pembentukan gas dianggap sebagai negatif terhadap keberadaan bakteri *coliform*. Seluruh sampel yang menunjukkan hasil positif dilanjutkan ke tahap uji penegas untuk konfirmasi lebih lanjut.

### Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara deskriptif kualitatif untuk memberikan gambaran mengenai jumlah koloni bakteri yang terdeteksi dalam sampel terasi melalui uji *Total Plate Count* (TPC), serta keberadaan bakteri *coliform* berdasarkan uji MPN (Fitri *et al.*, 2023). Data yang diperoleh selanjutnya dibandingkan dengan standar bakteriologi pangan yang berlaku, yaitu SNI 7388:2009 tentang batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan untuk uji TPC dan SNI 01-2897-2008 tentang pengujian cemaran mikroba dalam daging, telur, susu, dan hasil olahannya untuk uji *coliform*, guna mengevaluasi kesesuaian sampel terasi terhadap persyaratan keamanan pangan. Hasil analisis data deskriptif kualitatif akan disajikan dalam bentuk narasi yang menggambarkan kondisi kualitas dan keamanan pangan terasi secara menyeluruh.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengujian *Total Plate Count* (TPC)

Perhitungan jumlah koloni dilakukan menggunakan *colony counter*, dengan dua kali pengulangan untuk meningkatkan akurasi. Jumlah koloni yang digunakan untuk analisis berkisar antara 25 hingga 250 koloni per cawan, sesuai standar baku yang kemudian dibandingkan dengan *Standar Plate Count* (SPC). Data ini digunakan untuk mengevaluasi *tingkat cemaran mikroba* dalam produk terasi sesuai dengan ketentuan Batas Maksimum Cemaran Mikroba (BMCM) berdasarkan SNI 7388:2009 (Falakh & Asri, 2022). Hasil pengujian *Total Plate Count* (TPC) pada enam sampel terasi yang telah di uji di UPTD Laboratorium Keswan Kesmavet Sidoarjo dapat dilihat pada (Tabel 1).

Berdasarkan Tabel 1, hasil pengujian *Total Plate Count* (TPC) pada 6 sampel terasi, terdapat 5 sampel terasi yang memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) 7388:2009 tentang batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan yaitu kurang dari batas maksimum cemaran mikroba (BMCM) sebesar  $5 \times 10^{-5}$  CFU, sedangkan 1 sampel lainnya yaitu TR 3 melebihi batas maksimum cemaran mikroba (BMCM) yang telah ditetapkan. Nilai *Total Plate Count* (TPC) tertinggi ditemukan

**Tabel 1.** Hasil Pengujian TPC Pada Enam Sampel Terasi

Kode Sampel	Standar Metode Pengujian	Hasil	Kesimpulan	Standar Mutu
TR 0		2,5 x 10 <sup>4</sup> CFU/gr	<BMCM	
TR 1	SNI 2897-2008 (IK.Mtd : 7.2.1.1.11-o)	3,7 x 10 <sup>5</sup> CFU/gr	<BMCM	SNI 7388:2009 (5x10 <sup>5</sup> CFU/gr)
TR 2		3,9 x 10 <sup>5</sup> CFU/gr	<BMCM	
TR 3		5,7 x 10 <sup>5</sup> CFU/gr	>BMCM	
TR 4		7,8 x 10 <sup>3</sup> CFU/gr	<BMCM	
TR 5		3,0 x 10 <sup>5</sup> CFU/gr	<BMCM	

Keterangan:

TR : Terasi

>BMCM : Tidak Memenuhi Batas Maksimum Cemar Mikroba

<BMCM : Memenuhi Batas Maksimum Cemar Mikroba

BMCM : Batas Maksimum Cemar Mikroba

CFU : Colony Forming Unit

pada kode sampel TR 3 sebanyak 5,7 x 10<sup>5</sup> CFU/gram, sedangkan TPC terendah ditemukan pada kode sampel TR 4 sebanyak 7,8 x 10<sup>3</sup>. Hasil ini sejalan dengan temuan Wahono *et al.* (2022) dan Kadir *et al.* (2020) yang melaporkan bahwa sebagian besar terasi berbahan dasar udang rebon yang diolah dengan tepat menunjukkan nilai TPC dalam batas aman, yaitu masing-masing sebesar 3,33 x 10<sup>4</sup>; 1,75 x 10<sup>4</sup>; 2,96 x 10<sup>4</sup>; dan 1,73 x 10<sup>4</sup> CFU/g. Namun, hasil ini berbeda dengan penelitian Helmi *et al.* (2022) yang menemukan tingginya nilai TPC (lebih dari 10<sup>5</sup> CFU/g) pada terasi, yang diduga disebabkan oleh kurangnya waktu fermentasi dan rendahnya kadar garam. Jenis bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini merupakan campuran udang dan ikan, sehingga perbedaan komposisi bahan baku dibandingkan dengan penelitian sebelumnya kemungkinan menjadi salah satu faktor yang memengaruhi variasi nilai TPC yang diperoleh. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas mikrobiologis terasi sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor dalam proses produksi, seperti jenis bahan baku, durasi fermentasi, kadar garam, serta kondisi penyimpanan dan distribusi (Apriani *et al.*, 2020).

Salah satu penyebab tingginya nilai *Total Plate Count* (TPC) pada terasi adalah proses fermentasi yang tidak berlangsung secara optimal. Ketidakseimbangan populasi mikroorganisme selama fermentasi dapat menyebabkan mikroba patogen berkembang lebih cepat daripada mikroba yang mendukung fermentasi. Ketidakstabilan suhu dan waktu fermentasi yang tidak sesuai standar juga turut memicu pertumbuhan mikroba yang tidak diinginkan. Selain itu, tingkat keasaman (pH) pada akhir fermentasi berperan penting dalam menjaga kestabilan mikroba, dengan pH ideal berada pada kisaran 5,5 hingga 6,5 (Mulyati *et al.*, 2024).

Proses fermentasi pada terasi umumnya berlangsung selama 1–4 minggu, namun fermentasi dapat terus berlanjut selama penyimpanan dan distribusi. Fermentasi yang berlanjut tanpa kontrol dapat menghasilkan penumpukan senyawa amonia, terutama karena bahan baku terasi mengandung protein tinggi. Senyawa amonia ini tidak hanya menyebabkan bau tidak sedap, tetapi juga menjadi

indikator bahwa produk mulai mengalami pembusukan (Isdaryanti & Ismail, 2022). Kondisi ini diperkirakan menjadi faktor penyebab nilai TPC pada sampel TR 3 dikatakan tidak memenuhi batas maksimum cemaran mikroba sehingga tidak aman dikonsumsi dan sebaliknya untuk sampel terasi TR 0, TR 1, TR 2, TR 4 dan TR 5 nilai TPC nya telah memenuhi batas cemaran mikroba karena kemungkinan waktu fermentasi, proses penyimpanan dan suhu pada saat produksi tepat dan telah memenuhi standar SNI. Pernyataan ini diperkuat oleh penelitian Murti *et al.*, (2021) yang menyatakan bahwa kurang lamanya waktu fermentasi dapat menurunkan pertumbuhan bakteri asam laktat yang memiliki peran penting pada proses produksi terasi dan sebaliknya hal tersebut akan meningkatkan bakteri patogen pada terasi.

Selain proses fermentasi, kualitas bahan baku juga sangat memengaruhi nilai TPC pada terasi. Jika udang atau ikan yang digunakan sebagai bahan baku sudah terkontaminasi mikroorganisme sebelum proses produksi dimulai, maka kemungkinan besar nilai TPC pada produk akhir akan tinggi (Lee *et al.*, 2014), seperti yang terjadi pada sampel TR 3. Sebaliknya, apabila bahan baku dalam kondisi segar dan disimpan dengan baik, nilai TPCnya cenderung berada dalam batas aman sesuai standar, seperti pada sampel TR 0, TR 1, TR 2, TR 4, dan TR 5. Selain itu, cara penyimpanan bahan baku yang tidak tepat, misalnya pada suhu yang tidak sesuai, juga dapat mempercepat pertumbuhan bakteri. Oleh karena itu, pemilihan bahan baku yang bermutu dan pengolahan yang tepat sangat penting untuk menghasilkan terasi yang aman dan berkualitas.

Selain kualitas bahan baku, faktor eksternal seperti kondisi pasar tempat produk terasi dijual turut memengaruhi tingkat kontaminasi mikroba. Lima sampel terasi (TR 1, TR 2, TR 3, TR 4, dan TR 5) yang diuji berasal dari 3 pasar tradisional yang kondisinya cukup baik dan bersih, baik dari segi tempat, alat, maupun penjualnya. Terasi-terasi ini telah dikemas dalam plastik dan digantung, sehingga tidak bercampur dengan produk lain. Sementara itu, satu sampel terasi lainnya (TR 0) merupakan produk terasi instan dari merk terkenal dan industri ternama,

yang telah terjamin dari segi sanitasi, proses pengolahan, pengemasan, dan distribusinya.

Meskipun, hasil uji *coliform* pada table 2 menunjukkan sampel TR 3 menunjukkan hasil negatif, nilai TPC tetap tinggi. Hal ini kemungkinan besar disebabkan oleh penambahan garam dalam jumlah tertentu yang mendorong pertumbuhan bakteri asam laktat (BAL), yaitu jenis mikroba non-patogen yang tetap terhitung dalam media PCA saat uji TPC dilakukan. Oleh karena itu, tingginya nilai TPC pada sampel TR 3 tidak selalu mengindikasikan adanya bahaya mikrobiologis, namun lebih mencerminkan keberadaan mikroorganisme fermentatif yang umum ditemukan pada produk fermentasi seperti terasi. Hal ini sejalan dengan penelitian dari Wahono *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa kadar garam pada setiap perlakuan akan mempengaruhi pertumbuhan bakteri serta mengontrol pertumbuhan bakteri positif yaitu bakteri asam laktat (BAL) dan akan berpengaruh terhadap nilai log TPC dari BAL. Sifat garam sebagai penyeleksi mikroba selama fermentasi dapat menyebabkan peningkatan nilai log TPC BAL dengan cara menguraikan NaCl menjadi molekul Na<sup>+</sup> dan Cl<sup>-</sup> dan Na<sup>+</sup> nantinya akan dimanfaatkan oleh bakteri selama pertumbuhan.

Konsentrasi garam juga dapat memengaruhi nilai pH produk terasi dan berpotensi memengaruhi stabilitas mikroba dengan meningkatkan nilai TPC bakteri asam laktat selama fermentasi terasi pada sampel TR 3. Hal ini didukung oleh pernyataan Wahono *et al.* (2022) yang menyebutkan bahwa selama proses fermentasi, pH terasi cenderung menurun akibat metabolisme bakteri asam laktat yang menghasilkan asam laktat, sehingga dapat diasumsikan bahwa kemungkinan yang menyebabkan nilai TPC pada sampel TR 3 tinggi adalah koloni bakteri asam laktat yang ikut terhitung saat perhitungan jumlah koloni, sebab media PCA bersifat universal untuk semua koloni bakteri. Penelitian Helmi *et al.* (2022) juga menjelaskan bahwa dalam pembuatan produk fermentasi, bakteri asam laktat berfungsi menghasilkan bakteriosin dan menurunkan pH, sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen dan pembusuk. Basri & Werdiningsih (2018) menyatakan bahwa penurunan pH terasi sebanding dengan peningkatan konsentrasi garam, dan penggunaan garam dalam jumlah yang tepat dapat menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk serta mendukung perkembangan bakteri asam laktat selama proses fermentasi.

Selain kondisi pasar, faktor eksternal lain yang juga memengaruhi nilai TPC sampel terasi adalah lamanya waktu penyimpanan sebelum produk didistribusikan, dan kemasan (Sukmawati *et al.*, 2020). Terasi yang disimpan di tempat lembab atau pada suhu tinggi dapat mempercepat pertumbuhan mikroorganisme. Selain itu, kemasan yang tidak kedap udara atau tidak bersih dapat menjadi sumber kontaminasi setelah produk selesai diproduksi.

Penggunaan bahan kemasan yang tidak tepat juga dapat mempengaruhi daya simpan dan kualitas produk. Hal ini sejalan dengan penelitian Nurazmi *et al.* (2021), yang menyatakan bahwa kemasan berfungsi menghambat kerusakan pada produk pangan karena melindungi produk pangan dari kontaminasi langsung dari lingkungan. Kemasan juga menambah nilai jual produk dan membantu menjaga kualitas produk yang dikemas sesuai dengan standar SNI 01-2716-1992 tentang mutu dan cara uji terasi.

Aspek manajemen sanitasi di industri juga memiliki pengaruh besar terhadap tingkat kontaminasi mikroba pada terasi. Jika proses produksi tidak dilengkapi dengan sistem sanitasi yang memadai, risiko kontaminasi silang antar produk pangan akan meningkat. Pengendalian hama serta kebersihan lingkungan sekitar juga perlu diperhatikan untuk mencegah masuknya mikroorganisme ke area produksi. Pelatihan karyawan mengenai praktik higiene dan sanitasi sangat penting untuk memastikan setiap langkah produksi dilakukan dengan benar. Dengan demikian, manajemen sanitasi yang baik dapat membantu menurunkan nilai TPC pada produk terasi, sebagaimana yang dinyatakan oleh penelitian dari Helmi *et al.* (2022), yang menyatakan bahwa keberadaan bakteri pada terasi atau makanan lainnya mencerminkan rendahnya sanitasi, dan sebaliknya, jika sanitasi di industri terjaga dengan baik, keberadaan bakteri dapat diminimalisir, seperti yang terlihat pada sampel terasi TR 0, TR 1, TR 2, TR 4, dan TR 5.

Faktor manusia juga mempengaruhi kualitas terasi yang dihasilkan. Kesalahan dalam prosedur produksi, seperti ketidakakuratan dalam pengukuran bahan atau kurangnya perhatian terhadap detail selama proses, dapat menghasilkan produk terasi yang kurang baik. Keterampilan dan pengetahuan pekerja dalam memproduksi terasi sangat berpengaruh terhadap kualitas produk. Oleh karena itu, penting untuk memberikan pelatihan dan pendidikan kepada semua pihak yang terlibat dalam proses produksi agar nilai TPC pada terasi dapat dikendalikan dan memenuhi standar SNI yang ditetapkan. Hal ini sejalan dengan penelitian Fauziah & Suparmi (2022), yang menyebutkan bahwa salah satu faktor penting untuk menjamin higiene sanitasi adalah bahwa makanan yang diolah oleh penjamah makanan harus memenuhi persyaratan yang tepat, sehingga makanan yang dihasilkan aman untuk dikonsumsi.

### **Pengujian *Coliform* Metode *Most Probable Number* (MPN)**

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, enam sampel terasi pada tabung reaksi berisi media LSB, 100% tidak terdapat sampel terasi yang mengandung bakteri *coliform* (negatif), sebagaimana dapat dilihat pada (Tabel 2). Hal ini ditandai dengan tidak adanya gelembung gas pada tabung Durham semua seri

**Tabel 2.** Hasil Uji Penduga Media LSB Pada Enam Sampel Terasi

Kode Sampel	Pengenceran			Indeks MPN/gram	Persyaratan Mutu	Keterangan
	10 <sup>1</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>			
TR 0	0	0	0	< 3	< 3	MS
TR 1	0	0	0	< 3	< 3	MS
TR 2	0	0	0	< 3	< 3	MS
TR 3	0	0	0	< 3	< 3	MS
TR 4	0	0	0	< 3	< 3	MS
TR 5	0	0	0	< 3	< 3	MS

Keterangan:

TR : Terasi

MS : Memenuhi Syarat

tabung MPN 3-3-3 dan semua sampel cenderung tidak keruh karena tidak adanya fermentasi laktosa oleh bakteri *coliform* setelah sampel di inkubasi selama 48 jam dengan suhu 37°C (Primadiamanti *et al.*, 2018). Semua hasil uji penduga yang negatif untuk ke enam sampel terasi ini, mengindikasikan bahwa uji penegas menggunakan media BGLB tidak perlu dilakukan.

Berdasarkan Tabel 2, hasil pengujian *coliform* pada enam sampel terasi, keseluruhan sampel dinyatakan memenuhi SNI 01-2897-2008 tentang batas maksimum cemaran mikroba untuk uji *coliform* yaitu <3 MPN/gram (Kadir *et al.*, 2020). Keseluruhan sampel dari TR 0 sampai TR 5 memiliki nilai MPN sebesar <3 MPN/gram. Hal ini menandakan bahwa kualitas semua sampel terasi dalam kondisi baik dan aman untuk dikonsumsi. Penelitian ini menunjukkan bahwa enam sampel terasi yang diuji memiliki tingkat higienitas yang tinggi dan tidak mengandung mikroba patogen terutama bakteri *coliform* yang membahayakan kesehatan konsumen. Hasil ini berbanding terbalik dengan penelitian dari Mulyani *et al.*, (2021) yang menyatakan bahwa terasi Tegal yang dibuat dengan cara udang dicuci, dijemur, ditumbuk dan ditambah garam masing-masing 5%, 10%, 15% kemudian difermentasi selama 12 hari mengandung bakteri *coliform*, namun tidak mengandung *E. coli* dan *Salmonella*.

Hasil uji penduga terhadap enam sampel terasi menunjukkan bahwa tidak terdeteksi adanya pertumbuhan bakteri *coliform* pada seluruh tabung uji. Dari keseluruhan tabung yang digunakan, semuanya menunjukkan hasil negatif (0), yang ditandai dengan tidak adanya gas maupun kekeruhan pada medium. Berdasarkan teori MPN, jika tidak terdapat indikasi pertumbuhan pada tahap uji penduga, maka dapat disimpulkan bahwa keberadaan bakteri *coliform* dalam sampel sangat rendah atau tidak terdeteksi oleh metode yang digunakan. Dengan demikian, pengujian tidak dilanjutkan ke tahap uji penegas karena tidak ditemukan gejala awal yang menunjukkan adanya kontaminasi *coliform* (Pratiwi *et al.*, 2022).

Hasil MPN (*Most Probable Number*) pada enam sampel terasi yang memenuhi SNI 01-2897-2008 dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor. Pertama, faktor kebersihan selama proses produksi

sangat penting. Jika proses pengolahan terasi dilakukan dengan menjaga kebersihan yang ketat, risiko pencemaran mikroba dapat diminimalisir. Proses tersebut meliputi pemilihan bahan baku yang higienis dan sanitasi peralatan yang digunakan dapat mencegah masuknya mikroba patogen. Hal ini sesuai penelitian dari Helmi *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa penggunaan bahan baku dan peralatan yang tidak steril dalam pembuatan makanan fermentasi seperti terasi dapat menyebabkan pertumbuhan bakteri patogen. Meskipun penelitian ini tidak secara langsung meninjau aspek sanitasi (SSOP) pada proses produksi terasi, hasil uji menunjukkan bahwa semua sampel terasi, mulai dari TR 0 hingga TR 5, masih berada dalam batas maksimum cemaran mikroba (BMCM) sesuai standar SNI 01-2897-2008.

Faktor pengolahan yang baik melalui proses fermentasi yang benar, berperan penting untuk menjaga cemaran mikroba berada di bawah batas maksimum cemaran yang diperkenankan. Proses tersebut menciptakan kondisi yang tidak mendukung pertumbuhan mikroba patogen, seperti bakteri *coliform*. Selain itu, suhu dan waktu fermentasi yang optimal dapat membatasi perkembangan mikroba termasuk bakteri *coliform*. Dengan demikian, terasi yang difermentasi dengan cara yang tepat akan mengurangi kemungkinan pertumbuhan mikroba patogen pada sampel terasi. Penambahan garam dalam proses fermentasi terasi juga sangat berperan besar untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Hal ini sejalan dengan pendapat Helmi *et al.* (2022), yang menyatakan bahwa penggunaan garam yang terlalu sedikit dapat meningkatkan jumlah mikroorganisme pembusuk pada produk makanan fermentasi, termasuk terasi.

Adanya garam selama fermentasi terasi akan mengurangi kadar air pada bahan dan menghambat pertumbuhan bakteri negatif seperti bakteri *coliform*, sehingga yang tumbuh pada sampel terasi hanyalah bakteri gram positif seperti bakteri asam laktat (BAL). Senyawa kompleks NaCl akan diuraikan menjadi Na<sup>+</sup> dan Cl<sup>-</sup>. Ion Na<sup>+</sup> akan digunakan bakteri untuk substitusi ion-ion K<sup>+</sup> ketika terjadi proses difusi, sedangkan ion Cl<sup>-</sup> akan berikatan dengan air secara bebas. Kandungan Na<sup>+</sup> pada garam dimanfaatkan oleh bakteri asam laktat dalam

pertumbuhannya (Wahono *et al.*, 2022). Pada proses pembuatan makanan fermentasi seperti terasi, bakteri asam laktat berperan sebagai penghasil bakteriosin dan menurunkan pH sehingga menghambat pertumbuhan bakteri patogen seperti *coliform* (Helmi *et al.*, 2022).

Bakteri gram positif, yang dikenal sebagai bakteri asam laktat (BAL), memiliki kemampuan untuk mengubah karbohidrat melalui proses fermentasi menjadi asam laktat, atau kombinasi alkohol, cuka, dan karbon dioksida (etanol) (Hizrah *et al.*, 2023). BAL merupakan kelompok bakteri anaerob fakultatif gram positif yang dapat menghasilkan molekul antagonis dalam media pertumbuhannya, yang dapat berfungsi sebagai antimikroba dan pengawet. Molekul antagonis yang diproduksi oleh BAL adalah bakteriosin, yaitu peptida atau protein antimikroba yang dihasilkan oleh berbagai strain bakteri. Aktivitas antimikroba ini secara alami dapat menghambat bakteri patogen yang ada pada makanan, serta bakteri pembusuk, karena persaingan dalam memperoleh nutrisi dan adanya senyawa bioaktif seperti asam laktat, hidrogen peroksida, diasetil, dan bakteriosin (Romadhon *et al.*, 2018).

Pada proses fermentasi terasi dengan kadar garam tinggi bakteri halofil terlibat. Bakteri halofil berperan menghambat pertumbuhan bakteri non halofil termasuk bakteri patogen seperti *coliform*. Bakteri halofil memiliki mekanisme khusus bertahan pada kondisi tekanan osmotik garam dengan cara memasukan ion anorganik seperti  $K^+$  ke dalam sel dan memproduksi asam organik seperti asam glutamat. Bahkan menurut penelitian dari Helmi *et al.*, (2022), produsen terasi menambahkan garam yang lebih banyak pada saat musim penghujan untuk mencegah pertumbuhan bakteri patogen termasuk bakteri *coliform* sehingga terasi lebih awet dan tetap aman untuk dikonsumsi.

Ketiga, faktor kualitas bahan baku diduga juga turut mempengaruhi hasil MPN pada sampel terasi TR 0 hingga TR 5. Bahan baku yang berkualitas baik, seperti ikan dan udang yang segar dan bebas dari kontaminasi mikroba, akan menghasilkan terasi dengan cemaran mikroba yang rendah. Hal ini sejalan dengan penelitian dari Helmi *et al.*, (2022) yang menyatakan jika bahan baku sudah terkontaminasi, maka mikroba yang ada akan terus berkembang selama proses pengolahan. Oleh karena itu, pemilihan bahan baku yang sesuai sangat penting untuk memastikan terasi yang dihasilkan bebas dari cemaran mikroba berbahaya termasuk bakteri *coliform*.

Keempat, pengendalian lingkungan tempat produksi juga berperan penting dalam memastikan produk terasi memenuhi standar keamanan mikrobiologi. Suhu dan kelembaban yang tidak tepat di area produksi terasi dapat menyebabkan resiko kontaminasi mikroba. Oleh karena itu, pengawasan terhadap kondisi lingkungan sangat diperlukan

selama proses produksi sampai proses penyajian, terutama dalam menjaga kebersihan tempat penyimpanan dan pengolahan terasi. Lingkungan yang bersih dan terkontrol akan mengurangi risiko kontaminasi silang dan pertumbuhan mikroba. Hal ini sejalan dengan penelitian Noordianty *et al.* (2024) yang menyebutkan bahwa ada enam prinsip hygiene sanitasi pangan yang harus diterapkan dalam proses produksi makanan, yaitu pemilihan bahan makanan yang segar dan bersih, penyimpanan bahan makanan pada suhu yang aman, pengolahan makanan dengan menjaga kebersihan, penyimpanan makanan jadi terpisah dari bahan mentah, pengangkutan makanan dalam kondisi higienis, dan penyajian makanan dengan peralatan yang bersih dan aman. Dengan demikian, lingkungan yang baik dapat membantu tercapainya hasil MPN sampel terasi yang sesuai dengan standar, seperti yang terlihat pada sampel TR 0 hingga TR 5.

Kelima, penerapan prinsip *hygiene* dan sanitasi yang baik oleh pekerja sangat mempengaruhi hasil MPN pada sampel terasi. Pekerja yang melaksanakan SOP sanitasi dengan baik, seperti mencuci tangan sebelum mengelola bahan baku atau produk terasi, dapat meminimalisir risiko penularan mikroba dari manusia ke produk terasi. Selain itu, penggunaan alat pelindung diri dan peralatan yang bersih juga penting untuk mencegah kontaminasi pada produk terasi. Konsistensi dalam menerapkan prinsip hygiene dan sanitasi akan menciptakan lingkungan yang aman bagi produk terasi (Noordianty *et al.*, 2024).

Terakhir, faktor pengemasan juga berperan penting dalam mempengaruhi tingkat cemaran *coliform* pada sampel terasi. Pengemasan yang memenuhi standar dan menggunakan bahan yang aman dapat mencegah kontaminasi mikroba dari lingkungan luar setelah proses produksi atau selama distribusi produk. Selain itu, pengemasan yang tepat juga akan menjaga keawetan dan kualitas terasi dalam waktu yang lebih lama. Proses pengemasan yang memperhatikan standar sanitasi yang baik akan mencegah pertumbuhan mikroba selama distribusi (Noordianty *et al.*, 2024). Dengan pengemasan yang baik, seperti yang diterapkan pada sampel terasi TR 0 hingga TR 5, risiko cemaran mikroba, termasuk bakteri *coliform*, dapat diminimalisir, sehingga hasil MPN pada terasi tetap memenuhi standar yang ditetapkan.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil uji *Total Plate Count* (TPC), lima dari enam sampel terasi memenuhi standar SNI 7388:2009, sedangkan satu sampel (TR 3) tidak memenuhi batas maksimum cemaran mikroba yang ditetapkan. Hasil uji *coliform* menunjukkan seluruh sampel negatif dengan nilai  $< 3$  MPN/gram, yang berarti tidak ditemukan cemaran *coliform*. Secara umum, hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar terasi yang diuji memiliki kualitas mikrobiologis yang baik dan proses produksinya cukup higienis.

Namun demikian, keberadaan satu sampel yang tidak memenuhi standar TPC menunjukkan perlunya evaluasi dan pengendalian jumlah mikroba perlu diterapkan secara konsisten untuk menjamin keamanan dan kualitas terasi secara menyeluruh.

## DAFTAR REFERENSI

- Apriani, R., Zubaedah, R., & Astar, A. 2020. Tanggung Jawab Pelaku Usaha Atas Produksi Pangan Yang Tidak Memenuhi Syarat Keamanan dan Mutu Pangan Yang Tidak Memiliki Izin Edar. *Lambung Mangkurat Law Journal*, 5(1), pp. 42-57.
- Basri, A., Z I, N., & Werdiningsih, W. 2018. Pengaruh Konsentrasi Garam dan Starter *Lactobacillus plantarum* Terhadap Mutu Terasi Udang Rebon (*Mysis relicta*). *Disertasi*. Fakultas Teknologi Pangan Dan Agroindustri Universitas Mataram.
- Falakh, M. F., & Asri, M. T. 2022. Uji Potensi Isolat Bakteri Asam Laktat dari Nira Siwalan (*Borassus flabellifer* L.) sebagai Antimikroba terhadap *Salmonella typhi*. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 11(3), pp. 514-524.
- Fauziah, R., & Suparmi, S. 2022. Penerapan Hygiene Sanitasi Pengelolaan Makanan Dan Pengetahuan Penjamah Makanan. *Jambura Health and Sport Journal*, 4(1), pp. 11-18.
- Fitri, Z. E., Sahenda, L. N., Holili, R. S. A., & Rukmi, D. L. 2023. Perhitungan Koloni Bakteri Susu Segar Pada Ruang Warna YCBCR. *Jurnal Ilmiah NERO*, 8(2), pp. 87-96.
- Hadiansyah, N. K., Junitasari, A., & Gustiana, E. 2021. Analisis Bakteri coliform Dalam Sampel Air Minum Pamsimas Di Kabupaten Kuningan. *Jurnal Kartika Kimia*, 4(2), pp. 89-95.
- 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), pp. 77-83.
- Hizrah, N., Manalu, K., & Nst, R. A. 2023. Seleksi Bakteri Asam Laktat (BAL) Penghasil Eksopolisakarida Yang Diperoleh Dari Terasi Udang Rebon (*Mysis relicta*) Di Desa Perlis Kec. Berandan Barat Kab. Langkat. *Jurnal Biologi Education Science and Technology*, 6(1), pp. 648-654.
- Isdaryanti, T. M., & Ismail, A. I. 2022. Pengaruh Waktu Penyimpanan Terhadap Kualitas Terasi Udang. *Jurnal Ilmu Pertanian, Peternakan Perikanan dan Lingkungan*, 2(2), pp. 79-83.
- Isworo, R., & Nuraisyah, A. 2021. Karakterisasi Fisikokimia Ikan Bage (Makanan Tradisional Sumbawa) Menggunakan Oven Pengereng. *Jurnal tambora*, 5 (1), pp. 34-39.
- 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), pp. 207-213.
- Lee, S. H., Jung, J. Y., & Jeon, C. O. 2014. Microbial Successions and Metabolite Changes during Fermentation of Salted Shrimp (*Saeu-Jeot*) With Different Salt Concentrations. *PLoS ONE*, 9(2): e90115. doi: 10.1371/journal.pone.0090115
- Ma'ruf, M., Sukarti, K., Purnamasari, E., & Sulistianto, E. 2022. Penerapan Produksi Bersih Pada Industri Pengolahan Terasi Skala Rumah Tangga di Dusun Selangan Laut Pesisir Bontang. *Nusantara Tropical Fisheries Science (Ilmu Perikanan Tropis Nusantara)*, 1(1), pp. 84-93.
- Mulyani, S., Vestiyati, P. M., Kusnandar, Alamsyah, H. K., & Simanjuntak, S. W. (2021): Effect of Differences in Salt Concentration on the Quality of Rebon Shrimp Paste (*Acetes* Sp) in Tegal District. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 755 (1). doi: 10.1088/1755-1315/755/1/012051
- Mulyati, S., Sukmawati, N., & Roviati, E. 2024. Pengaruh Bahan Baku Terhadap Karakteristik Sensoris dan Komposisi Kimia Pada Terasi Berbasis Udang Rebon (*Mysis relicta*) dan Ikan Teri (*Stolephorus commersonii*). *Journal of Applied Agriculture, Health, and Technology*, 3(1), pp. 22-30.
- Murti, R. W., Sumardianto, S., & Purnamayati, L. 2021. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Garam Terhadap Asam Glutamat Terasi Udang Rebon (*Acetes* sp.). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 24(1), pp. 50-59.
- Noordianty, A. S., Najma, S., & Nurlaela, R. S. 2024. Kajian Literatur: Penerapan Aspek Sanitasi Terhadap Mutu dan Produk Pangan. *Karimah Tauhid*, 3(7), pp. 8-17. doi:10.30997/karimahtauhid.v3i7.14024
- Nurazmi, C. A., Humairani, R., Akmal, Y., Muliari, M., & Zulfahmi, I. 2021. Karakteristik mikrobiologi Terasi Seruway Pada Kemasan dan Suhu Penyimpanan Yang Berbeda. *Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*, 3(2), pp. 109-114.
- Pratiwi, S. D., Harijani, N., Sarudji, S., Budiarto, & Estoepangestie, S. 2022. *Most Probable*

- Number coliform* Pada Daging Sapi Dari Rumah Pemotongan Hewan Krian Kabupaten Sidoarjo Provinsi Jawa Timur. *Journal of Basic Medical Veterinary*, 11(1), pp. 21-30.
- Primadiamanti, A., Feladita, N., & Budiono, I. J. 2018. Uji Cemaran Bakteri *coliform* pada Minuman Es Dawet yang Beredar di Kecamatan Kedaton Bandar Lampung dengan Metode *Most Probable Number* (MPN). *Jurnal Analis Farmasi*, 3(3), pp. 171-178.
- Rizki, Z., Fitriana, F., & Jumadewi, A. 2022. Identifikasi Jumlah Angka Kuman Pada Dispenser Metode TPC (*Total Plate Count*). *Jurnal SAGO Gizi Dan Kesehatan*, 4(1), pp. 38-43.
- Romadhon, R., Rianingsih, L., & Anggo, A. D. 2018. Aktivitas Antibakteri Dari Beberapa Tingkatan Mutu Terasi Udang Rebon. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(1), pp. 68-77.
- Sartika, R. S. 2020. Keamanan Pangan Penyelenggaraan Makanan Bagi Pekerja. *Jurnal Gizi Kerja Dan Produktivitas*, 1(1), pp. 29-35.
- Sukmawati, Badaruddin, I., & Simohon, E. S. 2020. Analisis Angka Lempeng Total Mikroba pada Ikan Kembung (*Rastrelliger* sp.) Segar di Tempat Pelelangan Ikan Kota Sorong Papua Barat. *Jurnal Ilmu Perikanan*, 11(1), pp. 10-14.
- Wahono, F., Gz, M., Rianingsih, L., & Pi, S. 2022. Pengaruh Perbedaan Jenis Garam Terhadap Karakteristik Fisikokimia Dan Sensori Terasi Udang Rebon (*Mysis relicta*). *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 18(2), pp. 130-137.