



Penerapan Prinsip Bioetik dalam Pengujian *Escherichia coli* pada Air dan *Salmonella* pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Menggunakan Media Compact Dry Berdasarkan Standar ISO/IEC 17025 di Laboratorium BPPMHKP Medan I

*¹Andina Ayu Syahputri, ²Dini Dara Arifia, ³Nurbaity Situmorang, ⁴Mhd. Yusuf Nasution, ⁵Widya Arwita

¹²³⁴⁵, Program Studi Biologi, Universitas Negeri Medan, Indonesia

*Corresponding author E-mail: ¹andinaayusyahputri@gmail.com, ²dinidara05@gmail.com,
³nurbaitysitumorang@unimed.ac.id, ⁴yusufnasution1963@gmail.com, ⁵widyaaarwita@unimed.ac.id

DOI : <https://doi.org/10.30605/xk28gj62>

Accepted : 4 April 2026 Approved : 19 April 2026 Published : 20 April 2026

Abstract

Food safety and environmental quality are critical aspects in maintaining public health, particularly in fishery products and water sources that are vulnerable to contamination by pathogenic microorganisms. This study aims to identify the presence of *Escherichia coli* in water samples and *Salmonella* in tilapia (*Oreochromis niloticus*), as well as to analyze the use of Compact Dry media based on ISO/IEC 17025 and the implementation of bioethical principles in microbiological testing. This research employed a descriptive laboratory approach conducted at the BPPMHKP Medan I Laboratory using Compact Dry media based on AOAC methods. The samples consisted of lake water and tilapia, which were tested through enrichment, inoculation, incubation, and colony observation stages. The results showed no growth of *Escherichia coli* colonies on Compact Dry EC media and no *Salmonella* colonies on Compact Dry SL media, indicating that all samples were negative for the tested bacteria. The use of Compact Dry media in this study complied with ISO/IEC 17025 standards, as indicated by systematic procedures, the use of validated media, and laboratory quality control. Furthermore, bioethical principles, including scientific integrity, responsibility, biosafety, and accountability, were applied throughout all stages of testing. Therefore, this study demonstrates that the use of validated media and the application of bioethical principles play an important role in ensuring valid, reliable, and accountable laboratory results..

Keywords : *Bioethics, Compact Dry, Escherichia coli, Salmonella, ISO/IEC 17025*

PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu jenis ikan yang banyak dibudidayakan di negara-negara Asia Tenggara karena ikan nila termasuk ke dalam kategori ikan yang mudah untuk dibudidayakan. Ikan ini merupakan salah satu komoditas perikanan air tawar yang banyak dibudidayakan di Indonesia karena memiliki pertumbuhan yang cepat, toleransi lingkungan yang luas, serta nilai ekonomi yang tinggi (Indriati & Hafiludin, 2022). Ikan ini banyak dikonsumsi masyarakat sehingga aspek keamanan dan mutu produk menjadi sangat penting untuk diperhatikan.

Menurut Kementerian Kelautan dan Perikanan (2021), produksi ikan nila di Indonesia terus mengalami peningkatan setiap tahunnya karena tingginya permintaan pasar domestik maupun ekspor. Namun, proses budidaya, penanganan pascapanen, hingga distribusi dapat menyebabkan kontaminasi mikroorganisme patogen jika tidak dilakukan dengan baik.

Kontaminasi mikrobiologis pada ikan dapat berasal dari berbagai sumber, seperti kualitas air yang buruk, pakan yang tercemar, peralatan yang tidak higienis, penanganan yang kurang memperhatikan sanitasi, serta keadaan kualitas air harus sesuai dengan kebutuhan, karena air merupakan media hidup bagi ikan dan sangat mempengaruhi akan kelangsungan hidup dan perkembangan ikan nila. Oleh karena itu, pengujian mikrobiologi sangat penting dilakukan untuk memastikan keamanan produk perikanan sebelum dikonsumsi oleh masyarakat (Indriati & Hafiludin, 2022).

Salmonella merupakan bakteri enterobacteriaceae yaitu bakteri gastrointestinal yang dapat menginfeksi pencernaan. Bakteri *Salmonella* merupakan bakteri gram negatif, berbentuk batang serta memiliki flagela yang digunakan untuk motilitas bakteri. Infeksi bakteri *Salmonella sp* menyebabkan diare, demam, kram perut, menyebabkan keracunan, bahkan kematian (Destiawan *et al.*, 2024). Bakteri *Salmonella* dapat ditemukan pada berbagai jenis bahan pangan, termasuk daging, telur, susu, serta produk perikanan. Kontaminasi dapat terjadi melalui air yang tercemar, sanitasi lingkungan yang buruk, maupun penanganan bahan pangan yang tidak higienis (BPOM, 2019).

Salmonella adalah penyebab utama penyakit yang ditularkan melalui makanan di seluruh dunia yang menginfeksi saluran gastrointestinal dan menyebabkan diare, mual, dan kram pada manusia. Pusat Pengendalian dan Pencegahan Penyakit (CDC) memperkirakan bahwa sekitar 1,35 juta infeksi dan 420 kematian dilaporkan setiap tahun di Amerika Serikat. Tingkat keparahan salmonellosis pada manusia bervariasi tergantung pada faktor-faktor seperti strain spesifik yang menyebabkan infeksi, kondisi kesehatan, dan usia inang (Shaji *et al.*, 2023).

Escherichia coli adalah penyebab utama penyakit pada manusia, *Escherichia coli* merupakan bakteri Gram negatif berbentuk batang yang termasuk dalam famili Enterobacteriaceae. Bakteri ini secara alami hidup di saluran pencernaan manusia dan hewan berdarah panas. Sebagian besar strain *Escherichia coli* bersifat tidak berbahaya, namun beberapa strain patogen dapat menyebabkan gangguan kesehatan seperti diare cair dan/atau berdarah, sindrom uremik hemolitik, dan kolitis.

Dalam bidang keamanan pangan, *Escherichia coli* sering digunakan sebagai **indikator pencemaran fekal**. Keberadaan bakteri ini pada makanan atau air menunjukkan kemungkinan adanya kontaminasi dari kotoran manusia atau hewan yang dapat membawa mikroorganisme patogen lainnya. Keberadaan *Escherichia coli* pada produk perikanan dapat disebabkan oleh sanitasi lingkungan yang kurang baik selama proses penanganan dan pengolahan. Oleh karena itu, pemantauan terhadap bakteri ini menjadi bagian penting dalam pengendalian mutu dan keamanan pangan (Hasanah *et al.*, 2024).

Media Compact Dry merupakan media kultur mikrobiologi siap pakai yang banyak digunakan dalam analisis mikrobiologi pangan, air, dan lingkungan. Media ini dirancang dalam bentuk lembaran media kering yang telah mengandung nutrisi, indikator kromogenik, serta agen selektif sehingga dapat langsung digunakan tanpa proses pembuatan media secara konvensional seperti pada metode pour plate maupun spread plate. Dalam penggunaannya, sampel yang telah diencerkan cukup diteteskan pada permukaan media sehingga media akan terhidrasi dan memungkinkan mikroorganisme tumbuh serta membentuk koloni yang dapat diamati setelah proses inkubasi (Hosokawa *et al.*, 2023).

Media Compact Dry memiliki berbagai jenis yang dirancang untuk mendeteksi mikroorganisme tertentu. Salah satu jenis yang banyak digunakan adalah **Compact Dry EC**, yang digunakan untuk mendeteksi dan menghitung bakteri *Escherichia coli* dan bakteri koliform. Pada media ini, koloni *Escherichia coli* biasanya akan muncul dengan warna biru atau biru keunguan, sedangkan koliform non-*Escherichia coli* akan membentuk koloni berwarna merah atau merah muda setelah inkubasi sekitar 24 jam pada suhu $\pm 37^{\circ}\text{C}$ (Mizuochi *et al.*, 2016). Selain Compact Dry EC, terdapat pula beberapa variasi media Compact Dry lainnya seperti **Compact Dry SL** untuk deteksi *Salmonella*.

Metode **AOAC (Association of Official Analytical Chemists)** merupakan salah satu metode standar internasional yang banyak digunakan dalam pengujian mikrobiologi pangan, khususnya untuk mendeteksi dan menghitung bakteri indikator seperti *Escherichia coli* dan bakteri koliform. Metode ini digunakan sebagai metode referensi dalam berbagai penelitian mikrobiologi karena memiliki prosedur yang tervalidasi dan dapat menghasilkan data yang akurat serta dapat dibandingkan secara internasional. Salah satu metode referensi yang sering digunakan adalah **AOAC Official Method 966.23 dan 966.24**, yang digunakan untuk analisis bakteri koliform dan *Escherichia coli*.

Penelitian Hosokawa *et al.*, (2023) juga menunjukkan bahwa metode Compact Dry memiliki tingkat sensitivitas, presisi, dan reproduksibilitas yang setara dengan metode referensi standar seperti metode AOAC. Oleh karena itu, media ini telah mendapatkan validasi sebagai **AOAC Performance Tested Method**, sehingga dapat digunakan sebagai metode alternatif dalam analisis mikrobiologi pangan secara internasional.

ISO/IEC 17025 merupakan standar internasional yang menetapkan persyaratan umum kompetensi laboratorium pengujian dan kalibrasi. Standar ini digunakan untuk memastikan bahwa laboratorium memiliki sistem manajemen mutu yang baik serta mampu menghasilkan data pengujian yang akurat, valid, dan dapat dipertanggungjawabkan (BSN, 2018). Dalam bidang pengujian mikrobiologi pangan, penerapan ISO/IEC 17025 sangat penting karena hasil analisis yang dihasilkan laboratorium akan digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan terkait mutu dan keamanan pangan. Laboratorium yang telah menerapkan standar ini harus memenuhi berbagai persyaratan, antara lain kompetensi personel, validasi metode, pengendalian mutu, serta ketertelusuran hasil pengujian (SNI ISO/IEC 17025:2017).

Menurut Badan Standardisasi Nasional (BSN, 2018), penerapan ISO/IEC 17025 bertujuan untuk memastikan bahwa setiap tahapan pengujian dilakukan secara sistematis dan terdokumentasi dengan baik sehingga hasil pengujian dapat dipercaya oleh berbagai pihak, baik industri, pemerintah, maupun masyarakat. Laboratorium seperti **Balai Pengendalian dan Pengujian Mutu Hasil Kelautan dan Perikanan (BPPMHKP)** Medan I menerapkan standar ISO/IEC 17025 untuk menjamin bahwa setiap pengujian mikrobiologi dilakukan secara konsisten dan sesuai prosedur.

Bioetik merupakan cabang ilmu yang membahas prinsip moral dalam praktik ilmiah, khususnya yang berkaitan dengan penelitian biologi dan kesehatan. Dalam konteks laboratorium mikrobiologi, bioetik tidak hanya mencakup aspek moral, tetapi juga integrasi antara keselamatan (*biosafety*), keamanan biologis (*biosecurity*), dan integritas ilmiah (Resnik, 2024). Penelitian saat ini menunjukkan bahwa bioetik memiliki peran penting dalam pengambilan keputusan terkait pengelolaan risiko biologis, terutama pada pengujian mikroorganisme patogen seperti *Salmonella* dan *Escherichia coli*.

Biosafety merupakan bagian penting dari bioetik yang berfokus pada perlindungan tenaga laboratorium, lingkungan, dan masyarakat dari paparan agen biologis berbahaya. Dalam penelitian mikrobiologi, ketidakpastian terhadap kandungan patogen dalam sampel menuntut penerapan prosedur keselamatan yang ketat untuk mencegah infeksi laboratorium dan kontaminasi (Nahs *et al.*, 2024). Selain *biosafety*, *biosecurity* juga menjadi aspek penting yang berkaitan dengan pengendalian akses terhadap agen biologis agar tidak disalahgunakan. Kedua konsep ini terintegrasi dalam bioetik karena berkaitan langsung dengan tanggung jawab ilmuwan dalam mengelola risiko biologis (Resnik, 2024).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tidak hanya keberadaan *Escherichia coli* pada air dan *Salmonella* pada ikan nila menggunakan media Compact Dry, tetapi juga mengkaji bagaimana prinsip bioetik diterapkan dalam seluruh tahapan pengujian di Laboratorium BPPMHKP Medan I. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam penguatan praktik laboratorium yang tidak hanya memenuhi standar teknis, tetapi juga etika ilmiah untuk memastikan bahwa prosedur dan hasil uji sesuai dengan standar yang berlaku.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada 19 Januari - 27 Februari 2026 di Laboratorium Balai Pengendalian dan Pengujian Mutu Hasil Kelautan dan Perikanan (BPPMHKP) Medan I. Pengujian dilakukan sesuai prosedur laboratorium yang mengacu pada metode AOAC serta sistem manajemen mutu ISO/IEC 17025. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif laboratoris yang bertujuan untuk mengetahui keberadaan bakteri *Escherichia coli* pada sampel air danau serta bakteri *Salmonella* pada sampel ikan nila menggunakan media Compact Dry di Laboratorium BPPMHKP Medan I. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari sampel air danau dan sampel ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Sampel air danau digunakan untuk pengujian keberadaan bakteri *Escherichia coli*, sedangkan sampel ikan nila digunakan untuk pengujian bakteri *Salmonella*.

Pengambilan sampel dilakukan secara aseptik untuk mencegah terjadinya kontaminasi dari lingkungan luar. Setelah diambil, sampel kemudian dimasukkan ke dalam wadah steril dan segera dibawa ke laboratorium untuk dilakukan pengujian mikrobiologi menggunakan media Compact Dry. Pengujian *Salmonella* pada sampel ikan nila dilakukan menggunakan metode Compact Dry SL. Tahap pertama yaitu menyiapkan media Buffered Peptone Water (BPW) sebagai media pengayaan. Sampel ikan diambil dengan menggunakan swab steril yang kemudian diusapkan pada permukaan sampel ikan nila. Swab yang telah digunakan dimasukkan ke dalam tabung yang berisi larutan BPW, kemudian dihomogenkan.

Selanjutnya, dilakukan tahap pengayaan dengan cara menginkubasi sampel pada suhu 35–37°C selama 24 jam. Setelah proses inkubasi selesai, diambil 1 mL suspensi sampel kemudian diteteskan ke permukaan media Compact Dry SL secara aseptis. Media kemudian diinkubasi kembali pada suhu 35–37°C selama 24 jam. Setelah masa inkubasi selesai, dilakukan pengamatan terhadap pertumbuhan koloni pada media. Koloni berwarna hitam pada media Compact Dry SL menunjukkan adanya bakteri *Salmonella* pada sampel ikan nila. Pengujian *Escherichia coli* pada sampel air danau dilakukan menggunakan metode Compact Dry EC. Tahap awal yaitu menyiapkan larutan pengencer berupa Butterfield buffer fosfat dengan melarutkan KH_2PO_4 sebanyak 0,02125 g dalam 500 mL aquades, kemudian larutan disterilkan sebelum digunakan. Selanjutnya, dilakukan persiapan sampel dengan cara mengambil 1 mL sampel air danau kemudian ditambahkan 1 mL larutan pengencer, lalu dihomogenkan. Setelah itu diambil 1 mL hasil pengenceran dan diteteskan pada permukaan media Compact Dry EC secara aseptis. Media kemudian diinkubasi pada suhu 35–37°C selama 24 jam. Setelah inkubasi selesai, dilakukan pengamatan terhadap pertumbuhan koloni pada media. Koloni berwarna biru menunjukkan adanya bakteri *Escherichia coli*, sedangkan koloni dengan warna merah atau merah keunguan menunjukkan bakteri *coliform*.

Data hasil pengujian dianalisis secara **deskriptif** dengan mengamati pertumbuhan koloni bakteri pada media Compact Dry. Hasil pengamatan kemudian dicatat berdasarkan jumlah dan karakteristik koloni yang terbentuk. Interpretasi hasil dilakukan dengan mengacu pada metode pengujian mikrobiologi yang berlaku serta prosedur laboratorium yang sesuai dengan standar **AOAC dan ISO/IEC 17025:2017**.

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi keberadaan bakteri *Escherichia coli* pada sampel air danau serta bakteri *Salmonella* pada sampel ikan nila (*Oreochromis niloticus*) menggunakan metode Compact Dry. Berdasarkan hasil pengamatan setelah masa inkubasi, tidak ditemukan koloni berwarna biru atau ungu yang merupakan ciri khas pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada media Compact Dry EC. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat pertumbuhan koloni bakteri *Escherichia coli* pada sampel air danau yang diuji.

Pengujian berikutnya dilakukan pada sampel ikan nila untuk mendeteksi keberadaan bakteri *Salmonella* menggunakan media Compact Dry SL. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tidak ditemukan koloni bakteri yang menunjukkan karakteristik *Salmonella* pada media Compact Dry yang digunakan.

Hasil pengujian mikrobiologi pada penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat pertumbuhan koloni bakteri baik *Escherichia coli* maupun *Salmonella* pada sampel yang diuji. Dengan

demikian, hasil pengujian dapat dinyatakan negatif, yang berarti bakteri target tidak terdeteksi pada sampel air danau maupun pada sampel ikan nila berdasarkan metode yang digunakan.

Table 1 Hasil Uji *Escherichia coli* dan *Salmonella*

Sampel	Parameter Uji	Media yang Digunakan	Hasil Pengamatan	Keterangan
Air Danau	<i>Escherichia coli</i>	Compact Dry EC	Tidak ditemukan koloni	Negatif
Ikan Nila	<i>Salmonella</i>	Compact Dry SL	Tidak ditemukan koloni	Negatif

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ditemukan pertumbuhan koloni bakteri *Escherichia coli* maupun *Salmonella* pada seluruh sampel yang diuji. Hal ini menandakan bahwa sampel air danau dan ikan nila yang dianalisis tidak mengalami kontaminasi bakteri indikator fekal maupun bakteri patogen yang menjadi objek penelitian.

Bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri indikator yang umum digunakan untuk menilai kualitas sanitasi air. Keberadaan bakteri ini sering dikaitkan dengan kontaminasi fekal dari manusia atau hewan yang dapat membawa mikroorganisme patogen lainnya. Oleh karena itu, analisis keberadaan *Escherichia coli* pada air sering digunakan sebagai parameter penting dalam menentukan kualitas mikrobiologi air (Listya *et al.*, 2024).

Dalam penelitian ini tidak ditemukan koloni *Escherichia coli* pada sampel air danau yang diuji. Hasil tersebut menunjukkan bahwa air danau yang dianalisis memiliki tingkat kontaminasi fekal yang sangat rendah atau bahkan tidak terdeteksi oleh metode pengujian yang digunakan. Temuan ini juga sejalan dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 2 Tahun 2023 yang meliputi parameter mikrobiologi, yang menyatakan bahwa jumlah *Escherichia coli* yang diperbolehkan dalam air minum adalah 0 koloni per 100 ml sampel air (Listya *et al.*, 2024).

Selain pengujian pada air danau, penelitian ini juga menganalisis keberadaan bakteri *Salmonella* pada sampel ikan nila. Bakteri ini dikenal sebagai patogen pada ikan, dengan keberadaannya yang berpotensi berasal dari kontaminasi lingkungan perairan atau penanganan yang tidak tepat. Kontaminasi bakteri *Salmonella* pada ikan dapat terjadi akibat lingkungan perairan yang tercemar maupun penanganan produk perikanan yang tidak higienis selama proses distribusi dan penyimpanan (Medina *et al.*, 2024).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ditemukan koloni *Salmonella* pada sampel ikan nila yang diuji. Hasil ini menunjukkan bahwa ikan nila yang dianalisis memiliki kualitas mikrobiologi yang baik dan tidak terkontaminasi oleh bakteri patogen tersebut. Hal ini juga sesuai dengan standar keamanan pangan yang tercantum dalam SNI 7388:2009 Batas Maksimum Cemar Mikroba dalam Pangan, yang menyatakan bahwa bakteri *Salmonella* harus tidak terdeteksi pada produk pangan.

Metode pengujian yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada standar analisis mikrobiologi yang ditetapkan oleh AOAC International. Metode yang tervalidasi oleh AOAC memiliki tingkat akurasi dan reliabilitas yang tinggi dalam mendeteksi mikroorganisme pada sampel pangan maupun lingkungan. Oleh karena itu, metode ini banyak digunakan dalam pengujian mikrobiologi karena dapat memberikan hasil yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Selain itu, menurut BSN (2018) pelaksanaan pengujian di laboratorium juga harus mengikuti standar ISO/IEC 17025:2017, yang merupakan standar internasional mengenai kompetensi laboratorium pengujian dan kalibrasi. Standar ini menekankan pentingnya penggunaan metode yang tervalidasi, kalibrasi peralatan, serta penerapan sistem manajemen mutu laboratorium sehingga hasil pengujian yang diperoleh memiliki tingkat keandalan yang tinggi.

Hasil negatif yang diperoleh dalam penelitian ini dapat diinterpretasikan sebagai hasil yang valid karena metode yang digunakan telah mengacu pada standar internasional yang diakui. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ditemukannya koloni bakteri kemungkinan besar disebabkan oleh tidak adanya kontaminasi bakteri pada sampel atau jumlah bakteri berada di bawah batas deteksi metode yang digunakan (Ayalew *et al.*, 2024).

Selain aspek metode dan standar laboratorium, penelitian mikrobiologi juga harus memperhatikan prinsip bioetik laboratorium. Bioetik dalam penelitian mikrobiologi mencakup tanggung jawab ilmiah, kejujuran dalam pelaporan data, serta penerapan prosedur keselamatan kerja di laboratorium. Peneliti harus memastikan bahwa proses pengambilan sampel, penanganan

mikroorganisme, serta analisis laboratorium dilakukan sesuai dengan prosedur yang aman dan bertanggung jawab.

Penerapan bioetik dalam penelitian ini terlihat dari beberapa aspek utama. Pertama, prinsip kejujuran ilmiah (*scientific integrity*) tercermin dari pelaporan hasil yang objektif tanpa manipulasi data, meskipun hasil yang diperoleh menunjukkan nilai negatif. Dalam penelitian ilmiah, hasil negatif tetap memiliki nilai penting karena mencerminkan kondisi aktual sampel.

Kedua, prinsip tanggung jawab (*responsibility*) diterapkan melalui penggunaan metode yang tervalidasi seperti AOAC. Penggunaan metode standar menunjukkan bahwa peneliti bertanggung jawab terhadap kualitas data yang dihasilkan (Hosokawa *et al.*, 2023). Ketiga, prinsip keselamatan kerja (*biosafety*) diterapkan melalui prosedur aseptik dalam pengambilan dan pengolahan sampel. Penanganan mikroorganisme patogen seperti *Salmonella* memerlukan penerapan *biosafety* untuk melindungi peneliti dan lingkungan laboratorium dari risiko paparan biologis (Nahs *et al.*, 2024).

Keempat, prinsip akuntabilitas dan transparansi terlihat dari penerapan standar ISO/IEC 17025, yang mengharuskan setiap proses pengujian terdokumentasi dengan baik dan dapat ditelusuri. Hal ini memastikan bahwa hasil pengujian dapat diverifikasi dan dipercaya oleh pihak lain. Dengan demikian, berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa sampel air danau dan ikan nila yang diuji tidak menunjukkan adanya kontaminasi bakteri *Escherichia coli* maupun *Salmonella*. Hasil ini menunjukkan bahwa sampel yang dianalisis memenuhi standar kualitas mikrobiologi berdasarkan regulasi yang berlaku serta pengujian telah dilakukan menggunakan metode yang mengacu pada standar internasional dan prinsip bioetik laboratorium.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa tidak ditemukan cemaran bakteri *Escherichia coli* pada sampel air maupun bakteri *Salmonella* pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diuji menggunakan media Compact Dry. Hal ini ditunjukkan dengan tidak adanya pertumbuhan koloni khas pada media Compact Dry EC dan Compact Dry SL setelah proses inkubasi, sehingga sampel dapat dinyatakan memenuhi standar kualitas mikrobiologi yang berlaku.

Penerapan metode AOAC menggunakan media Compact Dry dalam penelitian ini telah dilaksanakan sesuai dengan standar ISO/IEC 17025, yang tercermin dari penggunaan metode tervalidasi, pelaksanaan prosedur kerja yang sistematis, serta adanya pengendalian mutu laboratorium, sehingga hasil pengujian memiliki tingkat akurasi dan reliabilitas yang baik. Selain itu, prinsip bioetik dalam setiap tahapan pengujian mikrobiologi juga telah diterapkan dengan baik, meliputi kejujuran ilmiah dalam pelaporan hasil, tanggung jawab dalam penggunaan metode, penerapan biosafety dalam penanganan sampel, serta akuntabilitas dalam dokumentasi dan pelaksanaan prosedur laboratorium.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, disarankan agar penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan jumlah sampel yang lebih banyak serta lokasi pengambilan sampel yang lebih beragam sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih luas mengenai kualitas mikrobiologi air dan produk perikanan di suatu wilayah perairan.

Selain itu, pengujian mikrobiologi juga dapat dikembangkan dengan menambahkan parameter bakteri lainnya, seperti bakteri koliform total atau mikroorganisme patogen lain yang berpotensi mencemari lingkungan perairan dan produk perikanan. Dalam pelaksanaan penelitian di laboratorium, sangat penting untuk tetap menerapkan prosedur kerja yang sesuai dengan standar metode analisis serta prinsip bioetik laboratorium, sehingga proses pengujian dapat dilakukan secara aman, akurat, dan hasil yang diperoleh dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

DAFTAR RUJUKAN

- Ayalew, T. S., Tarekegn, H. T., & Ayalew, B. G. (2024). Detection of *Salmonella* and *Escherichia coli* along the Fish Value Chain in Bahir Dar City, Ethiopia. *Public Health Challenges*, 3(3), e204. <https://doi.org/10.1002/puh2.204>
- BPOM (2019). *Pedoman Penerapan Peraturan Badan POM tentang Cemaran Mikroba dalam Pangan Olahan*. Jakarta. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.

- BSN (2018). *SNI ISO/IEC 17025:2017 Persyaratan Umum Kompetensi Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional. <https://www.iso.org/obp>
- Destiawan, R. A., Hidayati, S., Susanti, D. A., Muflihah, A. I., Huzaimah, S., & Norbaity, T. W. (2024). Promosi Kesehatan Pencegahan Infeksi Salmonella Typhi Untuk Mendukung Program Kesehatan Masyarakat. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 56-61.
- Hasanah, K., Cycylia, D. F., & Patriono, E. (2024). Deteksi bakteri Escherichia coli pada produk perikanan dengan metode SNI 2332.1: 2015 di Badan Pengendalian dan Pengawasan Mutu Hasil Kelautan dan Perikanan (BPPMHKP) Palembang. *Sriwijaya Bioscientia*.
- Hosokawa, S., Yamazaki, T., & Toyota, K. (2023). Validation of the CompactDry™ “Nissui” TCR for Rapid Enumeration of Aerobic Bacteria in a Variety of Matrixes: AOAC Performance Tested Method SM 082201. *Journal of AOAC International*, 106(3), 695-710. <https://doi.org/10.1093/jaoacint/qsac155>
- Indriati, P. A., & Hafiludin, H. (2022). Manajemen kualitas air pada pembenihan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di Balai Benih Ikan Teja Timur Pamekasan. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 3(2), 27-31. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v3i2.15812>
- Listya, N. D., Handayani, D., & Palupi, R. C. (2024). Analisis Bakteri *E. Coli* Pada Air Minum di Tempat Pengelolaan Pangan Tanjung Perak Surabaya: Analysis of *E. Coli* Bacteria in Drinking Water at Tanjung Perak Food Management Site Surabaya. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 6(3), 444-448.
- Mizuochi, S., Nelson, M., Baylis, C., Green, B., Jewell, K., Monadjemi, F., Chen, Y., Salfinger, Y., & Fernandez, M. C. (2016). Matrix extension study: validation of the compact dry EC method for enumeration of Escherichia coli and non-*E. coli* coliform bacteria in selected foods. *Journal of AOAC International*, 99(2), 451-460. <https://doi.org/10.5740/jaoacint.15-0268>
- Nahs, A. S., Alshammri, M. S. H., Majrahi, G. A., Alrqebah, B., Alenazi, A. H. S., Alsaleh, W., Alboanen, F. A., & Alfaraj, F. M. (2024). Laboratory Biosafety and Biosecurity during Infectious Disease Outbreaks. *Journal of International Crisis and Risk Communication Research*, 7(S3), 273. <https://DOI:10.63278/jicrcr.vi.1171>
- Resnik, D. B. (2024). Biosafety, biosecurity, and bioethics. *Monash Bioethics Review*, 42(1), 137-167. <https://doi.org/10.1007/s40592-024-00204-3>
- Rosario Medina, I., Suárez Benítez, M. A., Ojeda-Vargas, M. D. M., Gallo, K., Padilla Castillo, D., Batista-Arteaga, M., Suarez, S. D., Rodriguez, E. L. D & Acosta-Hernández, B. (2024). Investigation of Carriers of Salmonella and Other Hydrogen Sulphide-Positive Bacteria in the Digestive Content of Fish from the Atlantic Area of Macaronesia: A Comparative Study of Identification by API Gallery and MALDI-TOF MS. *Animals*, 14(22), 3247. <https://doi.org/10.3390/ani14223247>
- Shaji, S., Selvaraj, R. K., & Shanmugasundaram, R. (2023). Salmonella infection in poultry: a review on the pathogen and control strategies. *Microorganisms*, 11(11), 2814. <https://doi.org/10.3390/microorganisms11112814>