

Presumptive Analysis of *Escherichia coli* in Asian Moon Scallop (*Amusium pleuronectes*) as a Bioindicator of Water Quality in Lampung Bay

Della Tiara Monik¹ & Nadia Elvira Karin^{2*}

¹Departemen Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Lampung, Lampung, Indonesia;

²Departemen Biologi, Program Studi Biologi Terapan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung, Lampung, Indonesia;

Article History

Received : July 05th, 2025

Revised : July 15th, 2025

Accepted : July 26th, 2025

*Corresponding Author:

Nadia Elvira Karin,

Departemen Biologi, Program Studi Biologi Terapan, Fakultas Matematika dan Ilmu

Pengetahuan Alam, Universitas

Lampung, Lampung, Indonesia;

Email: nadiaelvira@gmail.com

Abstract: The asian moon scallop (*Amusium pleuronectes*) is a high-value fishery commodity and serves as a natural bioindicator of water quality due to its filter-feeding behavior. This research aimed to analyze *Escherichia coli* contamination in scallop products from Lampung Bay as an indicator of microbiological and environmental conditions. Testing was conducted at the Microbiology Laboratory of UPTD PMHP, Lampung Province, using the Indonesian National Standard (SNI) 2332.1:2015. The presumptive test using *Lauryl Tryptose Broth* (LTB) showed five positive tubes: three at 10^{-1} , one at 10^{-2} , and one at 10^{-3} dilution. However, confirmatory tests using *Brilliant Green Lactose Bile Broth* (BGLB), *EC Broth*, and L-EMB Agar all showed negative results for *E. coli*, with a Most Probable Number (MPN) value of <3 MPN/g. Environmental quality assessment indicated that physicochemical parameters complied with marine water quality standards. The pH ranged from 7.8–8.0, temperature was 27–30°C, salinity ranged from 30–34 ppt, and DO was >5 mg/L. The results demonstrate that the scallop products are microbiologically safe and that the surrounding waters meet environmental quality standards, supporting sustainable shellfish cultivation. Routine monitoring, enhanced waste management, and fortified bioindicator-based assessments are recommended to ensure long-term food safety and environmental sustainability in coastal regions.

Keywords: Bioindicator, *Escherichia coli*, Lampung Bay, scallops.

Pendahuluan

Indonesia dikenal sebagai negara kepulauan dengan garis pantai terpanjang kedua di dunia, memberikan potensi besar dalam sektor perikanan. Kerang simping (*Amusium pleuronectes*) merupakan salah satu komoditas perikanan unggulan yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan tingkat permintaan yang signifikan, baik di pasar domestik maupun internasional (Soffa *et al.*, 2024). Spesies ini memiliki sebaran yang luas di perairan Indo-Pasifik, dengan pusat kegiatan penangkapan dan budidaya yang teridentifikasi di wilayah pesisir utara Jawa Tengah seperti Kendal, Batang, Pekalongan, Pemalang, Tegal, dan Brebes, serta di wilayah pesisir Pulau Sumatera, khususnya di Teluk Lampung (Nisra *et al.*, 2019). Berdasarkan data

Kementerian Kelautan dan Perikanan (2023), produksi kerang nasional mencapai 87 ribu ton pada tahun 2020 dan diproyeksikan meningkat menjadi 137 ribu ton pada tahun 2024. Tingginya permintaan pasar terhadap kerang simping, baik untuk konsumsi domestik maupun ekspor, menjadikan spesies ini sebagai komoditas unggulan sektor perikanan Indonesia. Secara ekonomi, pemanfaatan dan perdagangan kerang simping turut memberikan kontribusi terhadap peningkatan pendapatan masyarakat pesisir serta devisa negara.

Kerang simping juga memiliki fungsi ekologis yang signifikan dalam ekosistem perairan. Kemampuannya sebagai organisme *filter feeder*, kerang ini hidup dengan cara menyaring partikel organik dan anorganik dari air, menjadikannya bioindikator alami yang

dapat mencerminkan kualitas lingkungan perairan (Kabangnga *et al.*, 2024). Namun, karakteristik biologis kerang simping sebagai organisme benthik yang bersifat *sessile*, yakni menetap di dasar perairan tanpa kemampuan berpindah, menyebabkannya sangat rentan terhadap akumulasi berbagai kontaminan dari lingkungan, termasuk logam berat, pestisida, serta mikroorganisme patogen seperti bakteri *E. coli* (McDonald *et al.*, 2023). Keberadaan *E. coli* dalam jaringan tubuh kerang sering kali terkait erat dengan pencemaran perairan akibat limbah domestik, aktivitas pertanian, atau pembuangan limbah yang tidak terolah di kawasan pesisir (Katon *et al.*, 2020).

Kontaminasi *Escherichia coli* pada kerang tidak hanya menjadi indikator rendahnya kualitas lingkungan perairan, tetapi juga berpotensi membahayakan kesehatan manusia. Konsumsi produk perikanan yang terkontaminasi bakteri ini dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan, seperti diare, infeksi saluran pencernaan, dan keracunan makanan (Marcela *et al.*, 2024). Dengan demikian, pengujian keberadaan bakteri ini menjadi langkah penting dalam memastikan keamanan produk perikanan sekaligus menilai kualitas lingkungan tempat hidup kerang.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan bakteri *E. coli* pada produk kerang simping (*Amusium pleuronectes*) dengan menggunakan metode Standar Nasional Indonesia (SNI) 2332.1: 2015, serta menganalisis kualitas lingkungan perairan melalui parameter fisokimia sebagai pendukung interpretasi kondisi ekosistem perairan tempat sampel diperoleh. Temuan penelitian ini diharapkan menghasilkan data ilmiah yang menjamin kualitas dan keamanan produk sekaligus memfasilitasi pengelolaan lingkungan perairan pesisir yang berkelanjutan.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 23 Desember 2024 hingga 31 Januari 2025, dan berlokasi di Laboratorium Mikrobiologi UPTD Penerapan Mutu Hasil Perikanan (PMHP) Provinsi Lampung, Bandar Lampung, Indonesia.

Alat dan bahan

Peralatan dalam penelitian ini yaitu oven, autoklaf, timbangan analitik, *hotplate stirrer*, laminar air flow, inkubator, alat penghancur sample, *showcase*, *waterbath*, tabung reaksi, rak tabung reaksi, spatula, bunsen, pipet volumetri, *bulb*, cawan petri, botol pengencer, tabung Durham, erlenmeyer, gunting, pinset, jarum ose, gelas ukur, dan batang gelas bengkok. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan yaitu kerang simping (*Amusium pleuronectes*), aquades, alkohol, kapas, kertas label, kertas copi, karet, plastik Seward, *Butterfield's Phosphate Buffer* (BFP), *Lauryl Tryptose Broth* (LTB), *Brilliant Green Lactose Bile* (BGLB), *Escherichia coli* (EC) *Broth*, *Levine's-Eosin Methylene Blue* (L-EMB) *Agar*, *Plate Count Agar* (PCA), *Tryptone Broth* (TB), *MR-VP Broth*, *Simmon's Citrate Agar* (SCA), pereaksi Kovacs, pereaksi *Voges-Proskauer*, indikator *Methyl Red*.

Prosedur penelitian

Pengenceran

Prosedur pengenceran larutan *Butterfield's Phosphate Buffer* yaitu dengan melarutkan KH_2PO_4 sebanyak 34 gram dan ditambahkan aquades sebanyak 500 mL agar volume larutan menjadi 1 Liter. Larutan tersebut disterilisasi menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C dengan tekanan 1 atm selama 15 menit. Setelah disterilisasi, larutan tersebut disimpan ke dalam refrigerator sebagai larutan stok.

Uji Pendugaan Coliform

Sampel kerang ditimbang secara aseptis hingga mencapai bobot 25 gram, lalu dimasukkan ke dalam kantong homogenisasi steril (*Seward bag*). Sebanyak 225 mL larutan *Butterfield's Phosphate Buffered Diluent* (BPB) ditambahkan ke dalam kantong, lalu campuran dihomogenisasi menggunakan alat stomacher selama dua menit hingga diperoleh suspensi homogen (homogenat), yang merepresentasikan pengenceran 10^{-1} . Homogenat sebanyak 1 mL diambil menggunakan pipet steril dan diinokulasikan ke dalam 3 tabung reaksi (seri A, B, dan C), yang masing-masing berisi 9 mL *Lauryl Tryptose Broth* (LTB), untuk menghasilkan pengenceran 10^{-2} . Inokulasi dilanjutkan dengan memindahkan 1 mL dari masing-masing tabung pengenceran 10^{-2} ke 3

tabung reaksi baru yang berisi 9 mL LTB, sehingga terbentuk pengenceran 10^{-3} .

Setiap seri tabung reaksi disiapkan secara paralel pada berbagai tingkat pengenceran guna mendukung analisis estimatif melalui metode *Most Probable Number* (MPN) yang digunakan untuk mengestimasi populasi bakteri *Coliform* dalam sampel. Seluruh tahap pengenceran disertai pengadukan minimal 25 kali untuk menjamin distribusi mikroorganisme yang merata. Selanjutnya, tabung reaksi diinkubasi pada suhu $35 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ selama 48 ± 2 jam. Pertumbuhan bakteri *Coliform* ditunjukkan oleh kekeruhan media LTB dan pembentukan gas pada tabung Durham. Langkah terakhir, dilakukan uji konfirmasi menggunakan media selektif seperti *Brilliant Green Lactose Bile Broth* (BGLB)/*EC Broth*, sesuai standar metode mikrobiologi pangan.

Uji Penegasan Coliform

Tabung positif dari *Lauryl Tryptose Broth* (LTB) diinokulasikan ke tabung *Brilliant Green Lactose Bile* (BGLB) dan diinkubasi (35°C , 48 ± 3 jam). Hasil positif dari reaksi uji ini ditandai dengan kekeruhan dan adanya gelembung gas dalam tabung Durham. Tabung dengan hasil positif ditentukan nilai Angka Paling Memungkinkan (APM) sebagai “APM/g *Coliform*”.

Uji Pendugaan dan Penegasan E. coli

Tabung positif dari LTB diinokulasikan ke tabung *EC Broth*, diinkubasi ($45,5^{\circ}\text{C}$, 48 ± 2 jam), dan diamati keberadaan gas dengan dampak hasil positif ditandai dengan adanya kekeruhan dan gelembung gas pada tabung Durham. Tabung positif *EC Broth* selanjutnya diinokulasikan ke L-EMB Agar dengan metode gores cawan, diinkubasi (35°C , 18–24 jam), diamati koloni *Escherichia coli* dengan ciri khas berwarna hitam pada bagian tengah dengan atau tanpa hijau metalik. Jika cawan L-EMB Agar positif, diambil satu koloni *E. coli* dan digoreskan ke media *Plate Count Agar* (PCA) secara miring dengan menggunakan jarum ose. Kemudian, diinkubasi menggunakan inkubator pada suhu $35^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ (18–24 jam).

Analisis *Escherichia coli* sebagai Bioindikator Kualitas Lingkungan

Analisis kualitas lingkungan perairan dalam penelitian ini dilakukan melalui dua pendekatan, yaitu mikrobiologis dan fisik-kimia. Uji mikrobiologis dilakukan untuk mendeteksi keberadaan *Escherichia coli* pada sampel kerang simping, sedangkan analisis fisik-kimia mencakup pengukuran parameter pH, suhu, salinitas, dan *Dissolved Oxygen* (DO). Setiap parameter fisik-kimia dianalisis kesesuaiannya dengan baku mutu kualitas air laut bagi organisme laut berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004, serta merujuk pada Standar Nasional Indonesia (SNI) terkait budidaya kerang. Evaluasi ini bertujuan untuk menilai kondisi perairan di lokasi pengambilan sampel, yang diharapkan berada dalam kisaran optimal dan memenuhi standar kelayakan untuk mendukung pertumbuhan serta kelangsungan hidup kerang simping (*Amusium pleuronectes*).

Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Pengujian *Escherichia coli* pada produk kerang simping (*Amusium pleuronectes*) dilakukan berdasarkan metode SNI 2332.1:2015. Metode yang digunakan adalah Angka Paling Mungkin (APM) dengan 9 tabung dari 3 tingkat pengenceran (10^{-1} , 10^{-2} , dan 10^{-3}), masing-masing sebanyak tiga kali pengulangan. Tahapan analisis dalam penelitian ini mencakup uji pendugaan *Coliform* dengan *Lauryl Tryptose Broth* (LTB), uji penegasan *Coliform* menggunakan *Brilliant Green Lactose Bile Broth* (BGLB), uji pendugaan *E. coli* menggunakan *EC Broth*, serta uji penegasan *E. coli* menggunakan media L-EMB Agar. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 1 dan 2.

Pengujian bakteri *Escherichia coli* pada produk kerang simping (*Amusium pleuronectes*) menggunakan beberapa tahap, yaitu uji pendugaan *Coliform* dengan menggunakan media *Lauryl Tryptose Broth* (LTB) dengan hasil positif pada 5 tabung (3 tabung pada pengenceran 10^{-1} , 1 tabung pengenceran 10^{-2} , dan 1 tabung pengenceran 10^{-3}). Selanjutnya yaitu uji penegasan *Coliform* pada media *Brilliant Green Lactose Bile* (BGLB) menunjukkan hasil negatif, uji pendugaan *Escherichia coli* pada media *EC*

Broth menunjukkan hasil negatif, serta uji penegasan *Escherichia coli* pada media L-EMB Agar juga menunjukkan hasil negatif.

Tabel 1. Hasil uji LTB dan BGLB

Kode Sampel	Pengenceran	LTB			BGLB			Hasil APM/g
		A	B	C	A	B	C	
KMB. HH.005	10 ⁻¹	+	+	+	-	-	-	< 3
	10 ⁻²	+	-	-	-	-	-	< 3
	10 ⁻³	-	-	-	-	-	-	< 3
Biakan Murni	10 ⁻¹	+	+	+	+	+	+	
	10 ⁻²	+	+	+	+			
	10 ⁻³	+	+	+	+			

Tabel 2. Hasil uji EC *Broth* dan L-EMB Agar

Kode Sampel	Pengenceran	EC <i>Broth</i>			L-EMB Agar			Hasil APM/g
		A	B	C	A	B	C	
KMB. HH.005	10 ⁻¹	-	-	-	-	-	-	< 3
	10 ⁻²	-			-			< 3
	10 ⁻³	-						< 3
Biakan Murni	10 ⁻¹	+	+	+	+	+		
	10 ⁻²	+	+	+				
	10 ⁻³							

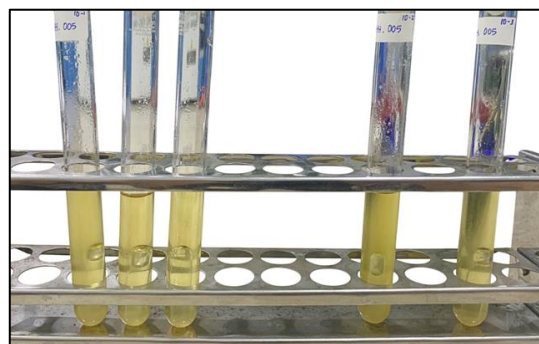
Ket: (+) : Positif diduga terdapat bakteri *E. coli*
(-) : Negatif diduga tidak terdapat bakteri *E. coli*
APM : Angka Paling Memungkinkan

Pembahasan

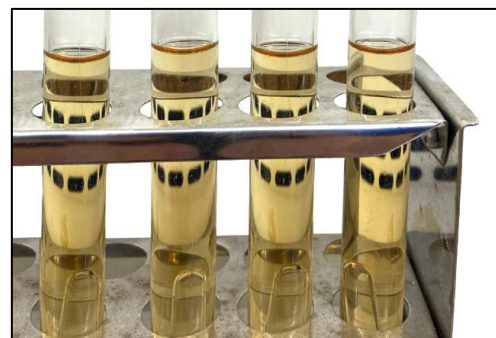
Uji Pendugaan Bakteri *Coliform* Produk Kerang Sipping (*Amusium pleuronectes*)

Uji pendugaan *Coliform* dilakukan menggunakan media *Lauryl Tryptose Broth* (LTB) sebagai media selektif yang mendukung pertumbuhan bakteri *Coliform* melalui fermentasi laktosa. Berdasarkan hasil uji terhadap sampel kerang pada tiga tingkat pengenceran (10⁻¹, 10⁻², dan 10⁻³), diperoleh 5 tabung reaksi yang menunjukkan hasil positif. Tabung positif ditandai dengan terbentuknya gelembung gas serta perubahan warna media menjadi keruh pada tabung Durham. Rincian hasil positif ditemukan pada 3 tabung (A, B, dan

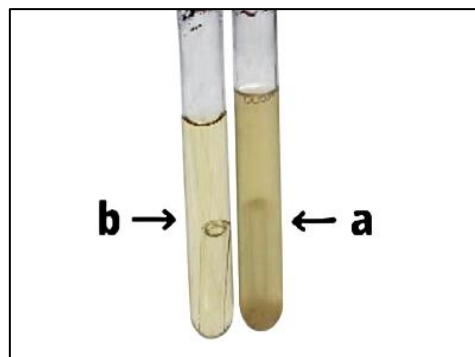
C) di pengenceran 10⁻¹, 1 tabung (A) di pengenceran 10⁻², dan 1 tabung (A) di pengenceran 10⁻³. Sementara itu, hasil negatif ditemukan pada 2 tabung (B dan C) di pengenceran 10⁻², serta 2 tabung (B dan C) di pengenceran 10⁻³, yang ditandai dengan tidak adanya pembentukan gas dalam tabung Durham. Dokumentasi hasil positif uji pendugaan *Coliform* ditampilkan pada Gambar 1, sedangkan hasil negatif ditunjukkan pada Gambar 2. Visualisasi pembandingan dari penelitian lain disajikan pada Gambar 3 (a) dan (b).



Gambar 1. Media LTB diduga terdapat bakteri *Coliform* (+). (Sumber: Dok. Pribadi, 2025)



Gambar 2. Media LTB diduga tidak terdapat bakteri *Coliform* (-). (Sumber: Dok. Pribadi, 2025)



Gambar 3. Media LTB diduga. (a) Terdapat bakteri *Coliform* (+). (b) Tidak terdapat bakteri *Coliform* (-). (Sumber: Nurhafifah et al., 2022)

Data pada Gambar 1, media LTB menunjukkan hasil yang diduga mengandung bakteri *Coliform*, ditandai dengan adanya perubahan warna media menjadi keruh dan terbentuknya gelembung gas pada tabung Durham. Fenomena ini disebabkan oleh aktivitas fermentasi laktosa oleh bakteri *Coliform*, yang menghasilkan asam dan gas sebagai produk metabolisme (Sugiah *et al.*, 2023). Sementara perubahan warna terjadi akibat pemanfaatan laktosa sebagai sumber karbohidrat utama dalam media (Nikijuluw *et al.*, 2023).

Perbandingan dengan penelitian oleh Nurhafifah *et al.* (2022) yang disajikan pada Gambar 3 (a) dan (b) menunjukkan kesamaan pola visual. Berdasarkan gambar (a), hasil yang diduga mengandung bakteri *Coliform* juga ditandai dengan kekeruhan dan gas, sedangkan pada gambar (b), tidak tampak perubahan yang menunjukkan ketidakhadiran bakteri *Coliform*. Dengan demikian, hasil penelitian ini konsisten dengan referensi visual dari penelitian sebelumnya, dan memperkuat interpretasi bahwa indikator kekeruhan serta pembentukan gas dalam media LTB dapat digunakan sebagai parameter identifikasi awal keberadaan bakteri *Coliform*.

Uji Penegasan Bakteri *Coliform* Produk Kerang Simping (*Amusium pleuronectes*)

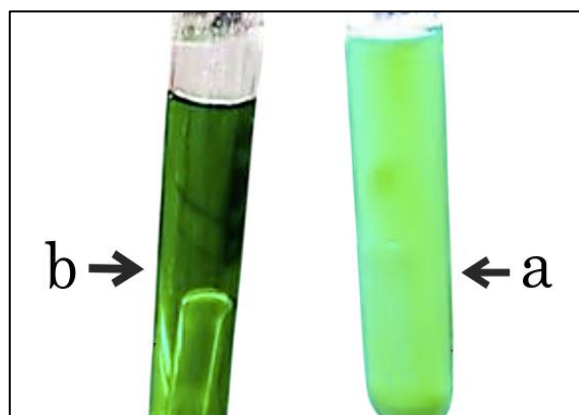
Uji penegasan bakteri *Coliform* ini dilakukan dengan menggunakan media *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB). Media BGLB merupakan media untuk mendeteksi keberadaan bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli*. Selain itu, media ini juga berperan dalam menghentikan pertumbuhan bakteri lain terutama bakteri Gram positif dan negatif yaitu dapat meningkatkan perkembangan bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli*. Berdasarkan hasil uji, ketiga tingkat pengenceran menunjukkan hasil negatif terhadap kontaminasi bakteri *Coliform*, yang ditunjukkan melalui uji penegasan menggunakan media BGLB sebagaimana ditampilkan pada Gambar 4. Visualisasi referensi dari penelitian lain memperlihatkan perbedaan karakteristik media BGLB antara sampel positif dan negatif, yang memperkuat interpretasi hasil uji penegasan dalam penelitian ini (Gambar 5).

Berdasarkan Gambar 5, hasil uji penegasan menggunakan media BGLB pada ketiga tingkat pengenceran menunjukkan hasil negatif, yang

ditandai dengan tidak adanya gas maupun kekeruhan dalam media. Hal ini mengindikasikan bahwa sampel kerang kemungkinan tidak terkontaminasi oleh bakteri *Coliform*. Penggunaan media BGLB dalam uji penegasan *Coliform* didasarkan pada kandungan *brilliant green* dan garam empedu yang bersifat selektif, karena mampu menghambat bakteri Gram-positif dan sebagian Gram-negatif non-*Coliform* (Aji & Fiani, 2021).



Gambar 4. Hasil negatif uji penegasan bakteri *Coliform* (-). (Sumber: Dok. Pribadi, 2025)



Gambar 5. Contoh hasil uji penegasan bakteri *Coliform* (a) Positif dan (b) Negatif. (Sumber: Aji & Fiani, 2021)

Visualisasi referensi dari penelitian Aji & Fiani (2021), sebagaimana ditampilkan pada Gambar 5, menunjukkan perbedaan karakteristik media BGLB pada sampel positif yang ditandai dengan adanya kekeruhan dan pembentukan gas (Gambar 5 a), serta sampel negatif yang tidak mengalami perubahan signifikan (Gambar 5 b). Kesamaan pola visual antara hasil penelitian ini dan referensi tersebut memperkuat validitas

interpretasi uji penegasan bakteri *Coliform* menggunakan media BGLB.

Uji Pendugaan Bakteri *Escherichia coli* Produk Kerang Simping (*Amusium pleuronectes*)

Berdasarkan hasil uji pendugaan *Escherichia coli* menggunakan media EC Broth, tidak tampak perubahan kekeruhan maupun pembentukan gas pada tabung Durham, yang mengindikasikan hasil negatif terhadap keberadaan *E. coli* pada sampel yang diuji. Secara fisiologis, media EC Broth dirancang untuk mendeteksi *E. coli* berdasarkan kemampuannya dalam memfermentasi laktosa secara anaerob dan menghasilkan gas sebagai produk metabolisme (Listi *et al.*, 2022). Selain itu menurut Paquette dan Reuter (2020), kandungan laktosa berperan sebagai sumber karbon, sedangkan pepton menyediakan nitrogen dan asam amino. Komponen dipotassium fosfat dan monopotassium fosfat berfungsi untuk menjaga kestabilan pH, NaCl mempertahankan tekanan osmotik, dan garam empedu berfungsi sebagai agen selektif yang akan menghambat pertumbuhan mikroorganisme Gram-positif.



Gambar 6. Media EC Broth diduga tidak terdapat bakteri *Escherichia coli* (-). (Sumber: Dok. Pribadi, 2025)

Ketiadaan pembentukan gas dan kekeruhan pada media, mengindikasikan tidak adanya aktivitas metabolik spesifik *E. coli* di bawah kondisi selektif yang disediakan oleh media. Hal ini dapat disebabkan oleh ketiadaan bakteri target atau jumlahnya berada di bawah batas deteksi metode MPN. Hal ini didukung oleh penelitian Wulandari *et al.* (2022), bahwasannya hanya bakteri yang mampu memfermentasi laktosa dan tahan terhadap

garam empedu, serta akan menunjukkan respons positif berupa pembentukan gas dalam EC Broth, sehingga media ini sangat efektif untuk penegasan keberadaan *E. coli* secara spesifik. Berdasarkan hal tersebut, hasil negatif uji pendugaan bakteri *E. coli* dengan media EC Broth dapat dilihat pada Gambar 6. Sedangkan, contoh hasil uji pendugaan bakteri *Escherichia coli* dengan media EC Broth dalam penelitian lain dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Contoh media EC Broth diduga (a) Terdapat bakteri *E. coli* (+), (b) Diduga tidak terdapat bakteri *E. coli* (-). (Sumber: Nurhafifah *et al.*, 2022)

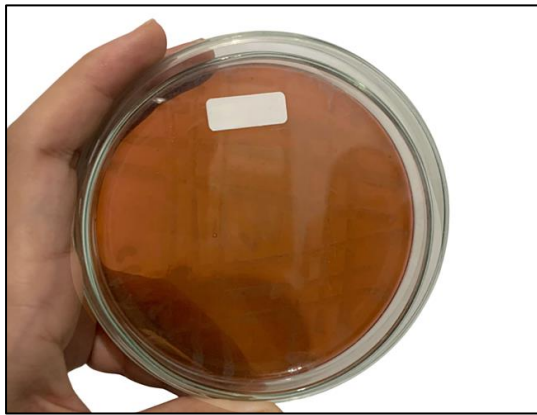
Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan oleh Nurhafifah *et al.* (2022), sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 7, hasil positif ditandai dengan munculnya kekeruhan pada media serta terbentuknya gelembung gas di dalam tabung Durham, yang mengindikasikan adanya aktivitas metabolik berupa fermentasi laktosa. Sebaliknya, hasil negatif tidak menunjukkan adanya perubahan kekeruhan maupun pembentukan gas. Temuan ini sesuai dengan prinsip kerja media EC Broth, yang dirancang untuk mendeteksi keberadaan *Escherichia coli* melalui kemampuan bakteri tersebut dalam memfermentasi laktosa pada suhu selektif, sehingga menghasilkan indikator visual berupa gas dan kekeruhan.

Uji Penegasan Bakteri *Escherichia coli* Produk Kerang Simping (*Amusium pleuronectes*)

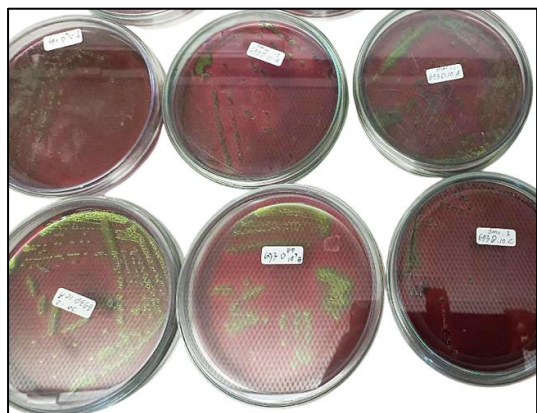
Uji penegasan *Escherichia coli* dilakukan dengan menggunakan media L-EMB Agar. Media L-EMB Agar sebagai media selektif dalam menumbuhkan atau mendeteksi

keberadaan bakteri *Escherichia coli* karena mengandung *eosin* yang dapat menekan pertumbuhan bakteri (Lestari *et al.*, 2024). Laktosa, zat pewarna *eosin*, dan *methylen blue* akan mampu membedakan antara bakteri yang melakukan fermentasi laktosa dengan non fermenter, sehingga menghasilkan koloni hitam pada bagian tengah media dengan atau tanpa hijau metalik. Hal ini dikarenakan banyaknya asam yang diproduksi dan terjadinya pengendapan zat warna pada permukaan pertumbuhan (Arini & Wulandari, 2017).

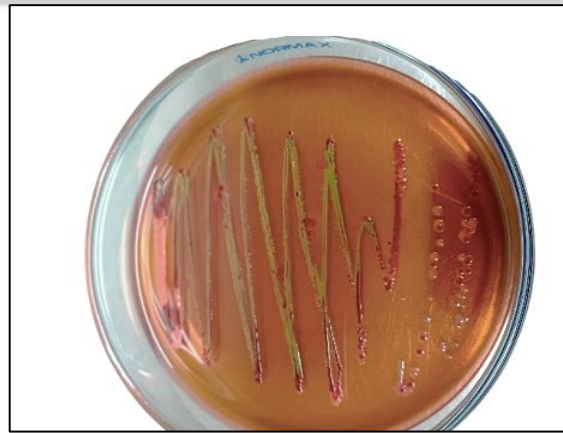
Berdasarkan hasil uji penegasan menggunakan media L-EMB Agar, sampel kerang simping menunjukkan hasil negatif terhadap keberadaan *Escherichia coli*, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 8. Sebagai pembanding, Gambar 9 dan Gambar 10 memperlihatkan contoh hasil positif dari penelitian lain, yang menunjukkan koloni khas *E. coli* pada media L-EMB Agar.



Gambar 8. Hasil negatif uji penegasan bakteri *E. coli* (Sumber: Dok. Pribadi, 2025)



Gambar 9. Contoh hasil positif uji penegasan *E. coli* pada penelitian lain (Sumber: Dok. Pribadi, 2025)



Gambar 10. Contoh hasil positif uji penegasan *E. coli* (Sumber: Safira *et al.*, 2023)

Hasil uji penegasan menggunakan media L-EMB Agar yang ditunjukkan pada Gambar 8, bahwasannya tidak ditemukan koloni dengan ciri khas *Escherichia coli*, yaitu koloni berwarna hitam di bagian tengah dengan atau tanpa kilau hijau metalik. Ketidakhadiran karakteristik tersebut mengindikasikan bahwa *E. coli* tidak terdeteksi dalam sampel kerang yang diuji. Temuan ini sejalan dengan pernyataan Basavaraju & Gunashree (2022), yang menyatakan bahwa media L-EMB mampu mengidentifikasi koloni *E. coli* secara spesifik berdasarkan pola fermentasi laktosa dan reaksi warna khas pada media. Hasil ini menunjukkan bahwa sampel tidak mengalami kontaminasi fekal, serta mencerminkan bahwa praktik sanitasi dan higiene selama proses penanganan, pengolahan, dan penyimpanan telah diterapkan dengan baik.

Sebagai pembanding, Gambar 9 menampilkan contoh hasil positif uji penegasan *E. coli* dari penelitian lain yang menunjukkan koloni berwarna hijau metalik pada media L-EMB Agar. Koloni dengan karakteristik serupa juga terlihat pada Gambar 10, yang memperlihatkan hasil positif pada penelitian Safira *et al.* (2023). Kedua gambar tersebut memperkuat identifikasi visual terhadap koloni *E. coli* pada media L-EMB. Jika dibandingkan dengan hasil uji pada Gambar 8, perbedaan tampak jelas, di mana koloni khas *E. coli* tidak ditemukan dalam sampel yang diuji pada penelitian ini. Secara keseluruhan, hasil uji penegasan ini menunjukkan bahwa sampel kerang simping yang diuji memenuhi standar keamanan pangan dari aspek mikrobiologis,

khususnya terhadap keberadaan bakteri indikator pencemaran tinja seperti *Escherichia coli*. Oleh karena itu, produk dapat dikategorikan aman untuk dikonsumsi berdasarkan parameter tersebut.

Analisis Kualitas Lingkungan Perairan Teluk Lampung Terhadap Sampel Kerang Samping

Analisis terhadap kualitas lingkungan perairan di wilayah Teluk Lampung dilakukan secara tidak langsung melalui pengujian mikrobiologis dan parameter fisikokimia terhadap sampel kerang samping (*Amusium pleuronectes*). Sampel diperoleh dari area perairan laut yang menjadi sumber bahan baku PT. Keong Nusantara Abadi dan selanjutnya diajukan ke Balai Karantina Ikan, Pengendalian Mutu, dan Keamanan Hasil Perikanan (BKIPM) untuk keperluan verifikasi kelayakan distribusi. Berdasarkan surat pengantar dari BKIPM, sampel dikirim ke Laboratorium Mikrobiologi UPTD Penerapan Mutu Hasil Perikanan (PMHP) Provinsi Lampung guna dilakukan pengujian sesuai metode Standar Nasional Indonesia (SNI) 2332.1:2015.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa tidak terdeteksi keberadaan *Escherichia coli* dalam sampel kerang yang dianalisis, sebagaimana divisualisasikan pada Gambar 8 melalui uji penegasan menggunakan media selektif L-EMB Agar. Ketidakhadiran bakteri indikator fekal ini mengindikasikan bahwa sampel kerang bebas dari kontaminasi mikrobiologis, serta mencerminkan kondisi perairan yang bersih dan tidak tercemar limbah fekal. Temuan ini diperkuat oleh penelitian Jamaluddin *et al.* (2021), yang melaporkan hasil serupa pada produk kerang dari pasar tradisional Mamuju, yang bebas dari *E. coli* akibat kualitas perairan yang masih tergolong baik dan memenuhi standar mutu lingkungan laut.

Selain parameter mikrobiologis, pengukuran terhadap aspek fisikokimia perairan menunjukkan hasil yang masih berada di bawah ambang batas baku mutu lingkungan perairan laut, sebagaimana diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021. Nilai pH berada dalam rentang 7,8–8 di Teluk Lampung, mencerminkan kondisi perairan yang netral hingga sedikit basa dan tidak menunjukkan kecenderungan asidifikasi. Hal ini didukung oleh penelitian Hartanto *et al.* (2024), bahwasannya

nilai pH perairan Teluk Pidada di Teluk Lampung berkisar antara 8,0–8,2, sedangkan nilai pH perairan yang sangat sesuai untuk budidaya kerang adalah 7,8–8,2. pH perairan yang stabil akan mencerminkan kondisi ekosistem yang relatif tidak tercemar oleh limbah industri, yang bersifat asam maupun basa kuat. Selain itu, kestabilan pH berperan penting dalam menjaga ketersediaan unsur hara, seperti fosfat dan amonia, dalam bentuk yang tidak toksik. Nilai pH yang terlalu rendah (<7) atau terlalu tinggi (>8,5) akan menyebabkan stres fisiologis pada biota, menurunkan tingkat kelangsungan hidup, pertumbuhan, dan reproduksi (Fitriana & Mufida, 2024).

Parameter lainnya yaitu *Dissolved Oxygen* (DO) tercatat di atas 5 mg/L, hal ini menunjukkan bahwa kondisi perairan tersebut sangat mendukung kehidupan biota akuatik secara optimal. Parameter suhu dan salinitas juga terukur dalam rentang yang sesuai untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup kerang samping, serta tidak menunjukkan indikasi adanya tekanan lingkungan atau pencemaran. Selain itu, parameter suhu dan salinitas juga terukur dalam rentang optimal, berkisar antara 27–30°C dan salinitas antara 30–34 ppt, yang merupakan kisaran ideal bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup kerang samping. Hal ini juga sesuai dengan penelitian Sugiarti *et al.* (2020), bahwasannya kerang samping di perairan Teluk Semarang menunjukkan pertumbuhan yang baik pada suhu sekitar 28°C dan salinitas 27–32 ppt. Selain itu menurut Hakim *et al.* (2024), kestabilan parameter suhu dan salinitas perairan dapat berkontribusi secara signifikan terhadap fungsi fisiologis kerang, khususnya dalam proses filtrasi dan reproduksi. Ketiadaan fluktuasi ekstrem pada suhu dan salinitas juga mengindikasikan bahwa perairan di lokasi penelitian berada dalam kondisi yang relatif stabil, dan tidak menunjukkan adanya tekanan lingkungan yang berarti, seperti akibat limpasan limbah ataupun perubahan iklim mikro di wilayah pesisir.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa *Escherichia coli* tidak terdeteksi dan seluruh parameter kualitas air berada di bawah ambang batas yang ditetapkan. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi perairan Teluk Lampung pada titik pengambilan sampel tergolong baik, mendukung keberlangsungan ekosistem laut,

serta aman secara mikrobiologis dan kimiawi. Dengan demikian, produk perikanan dari wilayah ini memenuhi persyaratan keamanan pangan dan mutu lingkungan.

Kesimpulan

Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa produk kerang simping (*Amusium pleuronectes*) yang diperoleh dari perairan Teluk Lampung berada dalam kondisi sanitasi yang baik dan tidak terkontaminasi oleh bakteri *Escherichia coli*, sebagaimana dibuktikan melalui serangkaian pengujian mikrobiologis berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 2332.1:2015. Seluruh hasil uji pendugaan dan penegasan, baik terhadap bakteri *Coliform* maupun *E. coli*, menunjukkan hasil negatif, dengan nilai Angka Paling Memungkinkan (APM) < 3 APM/g, yang berada jauh di bawah ambang batas yang diperkenankan.

Selain itu, hasil pengukuran parameter fisikokimia perairan menunjukkan bahwa nilai pH (7,8–8), suhu (27–30°C), salinitas (30–34 ppt), dan kadar oksigen terlarut (DO > 5 mg/L) masih berada dalam kisaran optimal dan sesuai dengan baku mutu kualitas air laut untuk biota laut sebagaimana ditetapkan dalam peraturan perundang-undangan yang berlaku. Kondisi tersebut mencerminkan bahwa perairan Teluk Lampung memiliki karakteristik lingkungan yang mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup biota laut, khususnya kerang simping. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa perairan asal sampel memenuhi kriteria sebagai ekosistem yang sehat dan layak, baik sebagai habitat alami maupun sebagai lokasi produksi perikanan laut. Peran kerang simping sebagai bioindikator turut memperkuat temuan ini, karena mampu merepresentasikan kualitas lingkungan perairan pesisir secara komprehensif, baik dari aspek mikrobiologis maupun fisikokimia. Oleh karena itu, hasil penelitian ini juga menegaskan pentingnya pengawasan mutu lingkungan sebagai bagian integral dalam menjamin keamanan pangan dari hasil perikanan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada UPTD Penerapan Mutu Hasil Perikanan

(PMHP) Provinsi Lampung atas dukungan fasilitas laboratorium dan bantuan teknis selama pelaksanaan penelitian, serta kepada WWF Lampung atas dukungan pendanaan dalam publikasi hasil penelitian ini.

Referensi

- Aji, O. R., & Fiani, N. N. (2021). Detection of *Coliform* and *Escherichia coli* on ice cubes from beverage sellers around campus 4 of Universitas Ahmad Dahlan. *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*, 8(2), 222–229. DOI: <https://doi.org/10.24843/metamorfosa.2021.v08.i02.p05>
- Arini, L. D. D., & Wulandari, R. M. (2017). Kontaminasi bakteri *Coliform* pada saus siomai dari pedagang area kampus di Surakarta. *Biomedika*, 10(2), 31–46. DOI: <https://doi.org/10.31001/biomedika.v10i2.273>
- Basavaraju, M., & Gunashree, B. S. (2022). *Escherichia coli*: An overview of main characteristics. *Intech Open*. DOI: <https://doi.org/10.5772/intechopen.105508>
- Fitriana, N., & Mufida, M. (2024). Pengukuran Kadar keasaman (pH) pada budidaya ikan lele di Desa Lumbangsari Kecamatan Bululawang Kota Malang sebagai metode alternatif untuk mencegah tumbuhnya bakteri patogen. *ALAMTANA Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1): 55–64. DOI: <https://doi.org/10.51673/jaltn.v5i1.2157>
- Hakim, G. H., Taufiq-Spj, N., & Redjeki, S. (2024). Variasi ukuran kerang hijau (*Perna viridis*) di pesisir Tambak Lorok, Semarang. *Journal of Marine Research*, 13(4), 617–624. DOI: <https://doi.org/10.14710/jmr.v13i4.43127>
- Hartanto, M. T., Effendi, I., Prartono, T., Puradiredja, S. P., Lestari, D. F., Susanti, S., & Salsabila, A. (2024). Kondisi oseanografi dan kesesuaian lokasi budidaya lobster di perairan Teluk Pidada, Lampung. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 15(3), 285–297. DOI: <https://doi.org/10.24319/jtpk.15.285-297>
- Jamaluddin, R., Nurfadilah., & Sunarti. (2021). Identification *E. coli* on some fisheries

- commodities in the traditional market of Mamuju, West Sulawesi. *Akuatikisle: Jurnal Akuakultur, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*, 5(2), 59-62. DOI: <https://doi.org/10.29239/j.akuatikisle.5.2.59-62>
- Kabangnga, A., Heriansah., & Nursida, N. F. (2024). Analisis laju filtrasi dan morfometrik kerang darah (*Anadara granosa*) pada budidaya sistem kokultur dengan berbagai kombinasi biota. *Journal of Marine Research*, 13(2), 185–194. DOI: <https://doi.org/10.14710/jmr.v13i2.39977>
- Katon, M. R., Solichin, A., & Jati, O. E. (2020). Analisis pendugaan bakteri *Escherichia coli* pada kerang hijau (*Perna viridis*) di Morosari, Demak. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 9(1), 40–46. DOI: <https://doi.org/10.14710/marj.v9i1.27758>
- Lestari, D., Haliza, E. N., & Setiawan, H. (2024). Effect of pH variations in Eosin Methylene Blue Agar (EMBA) medium on *E. coli* growth. *Jurnal Info Kesehatan*, 22(1), 82–89. DOI: <https://doi.org/10.31965/infokes.Vol22.Iss1.1298>
- Listi, R., Kasasiah, A., & Saula, L. S. (2022). Identifikasi cemaran bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* pada jamu gendong dengan metode Most Probable Number (MPN) di Karawang Timur. *Jurnal Indobiosains*, 4(2), 54–63. DOI: <https://doi.org/10.31851/indobiosains.v4i2.8326>
- Marcela, R., Ramadhani, K. S., Alwi, M. F., & Usiono. (2024). Keracunan makanan. *Jurnal Anestesi: Jurnal Ilmu Kesehatan dan Kedokteran*, 2(1), 41–51. DOI: <https://doi.org/10.59680/anestesi.v2i1.729>
- McDonald, R. R., Keith, D. M., Sameoto, J. A., & Flemming, J. M. 2023. Integrating habitat features into spatio-temporal biomass dynamics models for a better understanding of stock productivity: a case study of sea scallop in the Bay of Fundy. *ICES Journal of Marine Science*, 80(6), 1710–1726. DOI: <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsad103>
- Nikijuluw, M., Pattipeilohy, M., & Mahulette, F. (2023). Analysis of *Coliform* bacteria contamination in drinking water refill in Ambon City. *Bioedupat*, 3(2), 125–128. DOI: <https://doi.org/10.30598/bioedupat.v3.i2.pp125-128>
- Nisra, B., & Irawati, N. (2019). Aspek biologi reproduksi kerang simping (*Placuna placenta*) di perairan Desa Langere Kecamatan Bonegunu Kabupaten Buton Utara. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 4(1), 83–91.
- Nurhafifah, Y. S., Maharani, P., & Rohsarifuddin, F. F. (2022). Pengujian cemaran mikroba pada produk perikanan beku di Unit Pelaksana Teknis Pengujian Mutu dan Pengembangan Produk Kelautan dan Perikanan (UPT PMP2KP) Surabaya. *Laporan Praktik Kerja Lapangan*, Universitas Airlangga, Surabaya.
- Paquette, S. J., & Reuter, T. (2020). *Escherichia coli*: Physiological clues which turn on the synthesis of antimicrobial molecules. *Veterinary Sciences*, 7(4), 184. DOI: <https://doi.org/10.3390/vetsci7040184>
- Safira, N., Rahmayanti, Y., & Auliani, F. D. (2023). Gambaran cemaran bakteri *Escherichia coli* pada jajanan di SDN 70 Banda Aceh. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 22(4), 1–10. DOI: <https://doi.org/10.14710/mkmi.22.4.256-265>
- Soffa, F. B., Pratama, I. S., Dharmawati, V., Rahayu, D. L., Nico, V. D., Gultom, Supii, A. I., Rusdi, I., Firdaus, M., Widowati, I., & Handayani, K. S. (2024). Asian moon scallop (*Amusium pleuronectes*) for Indonesia: An overview from a wild population and farming system. *Fisheries and Aquatic Sciences*, 27(11), 709–727. DOI: <https://doi.org/10.47853/FAS.2024.e67>
- Sugiah, Mutmaina, G. N., Mamay, & Nurisani, A. (2023). Isolation and identification of *Escherichia coli* in well water located in Garut Regency. *Science Midwifery*, 11(1), 195–201. DOI: <https://doi.org/10.35335/midwifery.v11i1.1236>
- Sugiarti, E., Haeruddin, & Sutrisno, A. (2020). Concentration of cadmium (Cd) in the soft tissue scallop (*Amusium pleuronectes*) and sediments in Semarang Bay Waters and its relationship with osmotic work levels. *J*

Maquares, 9(1), 57-64. DOI:
<https://doi.org/10.14710/marj.v9i1.27760>
Wulandari., Nasution, M. Y., Sidabutar, H., &
Pulungan, A. S. S. (2022). *Coliform* and
Escherichia coli tests in the air of the wells

of the Village Sido Makmur Kuala District
Langkat District. *JBIO : Jurnal Biosains*
(*The Journal of Biosciences*), 8(1), 1–12.
DOI:
<https://doi.org/10.24114/jbio.v8i1.18755>