

Isolasi *Escherichia coli* dari Siput *Faunus ater* di Muara Sungai Lampanah Aceh Besar [Isolation of *Escherichia coli* from *Faunus ater* Snails in the Lampanah River Estuary of Aceh Besar]

Masda Admi^{1*}(iD), Yulinda Romiza², Winaruddin Winaruddin³(iD), Faisal Jamin¹(iD), Ummu Balqis⁴(iD), Darmawi Darmawi¹(iD), Razali Daud⁵(iD), Azhari Azhari⁶(iD)

¹ Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

² Program Studi Pendidikan Dokter Hewan, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

³ Laboratorium Parasitologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

⁴ Laboratorium Patologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

⁵ Laboratorium Klinik, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

⁶ Laboratorium Kesmavet, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

ABSTRACT | *Escherichia coli* is a normal bacterium in the digestive tract of humans and animals, but it can be pathogenic when it exceeds normal limits. This study aims to isolate *Escherichia coli* from estuary water and *Faunus ater* snails in the Lampanah river estuary area, Aceh Besar. The research method was conducted through field observations and laboratory examinations using a modified Carter method. A total of 3 samples of *Faunus ater* snails and 3 samples of estuary water were inoculated into nutrient broth (NB) and incubated for 24 hours at 37°C. Positive results in the NB medium were transferred to EMBA selective medium, and bacterial growth was observed through changes in the color of the EMBA medium as well as macroscopic and microscopic morphology. The macroscopic results showed that the bacteria on the EMBA medium were metallic green with a colony morphology of 2 mm in size, round shape, serrated margins, convex elevation, smooth surface, and shiny appearance. The microscopic morphology showed short rod-shaped, red bacteria. The conclusion of this study is that the *Faunus ater* snails and estuary water in the Lampanah river estuary area, Aceh Besar, indicate the presence of *Escherichia coli* contamination.

Key words | Contamination, *Faunus ater*, freshwater snail, isolation, *Escherichia coli*

ABSTRAK | *Escherichia coli* merupakan bakteri normal pada saluran pencernaan manusia dan hewan, namun dapat bersifat patogen bila melebihi batas normal. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi *Escherichia coli* pada air mura dan siput *Faunus ater* di Kawasan muara sungai Lampanah, Aceh Besar. Metode penelitian dilakukan secara observasi lapangan dan pemeriksaan Laboratorium menggunakan metode Carter yang dimodifikasi. Sebanyak 3 sampel siput *Faunus ater* dan 3 sampel air muara dimasukkan ke dalam *nutrient broth* (NB) dan diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Hasil positif pada media NB di pindahkan ke media selektif EMBA diamati pertumbuhan bakteri melalui perubahan warna media EMBA dan morfologi secara makroskopis dan mikroskopis. Hasil penelitian secara makroskopis menunjukkan bakteri pada media EMBA berwarna hijau metalik dengan morfologi koloni berukuran 2 mm, berbentuk bulat, dengan tepi bergerigi, elevasi cembung, permukaan halus dan aspek mengkilat, dan morfologi secara mikroskopis menunjukkan bakteri berwarna merah dan berbentuk batang pendek. Kesimpulan penelitian ini adalah siput *Faunus ater* dan air muara sungai di Kawasan muara sungai Lampanah Aceh Besar menunjukkan adanya cemaran bakteri *Escherichia coli*.

Kata kunci | Kontaminasi, *Faunus ater*, siput air tawar, isolasi, *Escherichia coli*

Received | 5 Juli 2025, Accepted | 19 September 2025, Published | 30 November 2025

***Corresponding author** Masda Admi, Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh. **Alamat Email:** admi.masda@usk.ac.id

Citation Admi, M., Romiza, Y., Winaruddin, W., Jamin, F., Balqis, U., Darmawi, D., Daud, R., Azhari, A. (2025). Isolasi *Escherichia coli* dari Siput *Faunus ater* di Muara Sungai Lampanah Aceh Besar. *Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*, 7(2), 105-109.

p-ISSN (Media Cetak): 2657-0254

e-ISSN (Media Online): 2797-3530



© 2025 Oleh authors. [Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan](http://journal.umuslim.ac.id/index.php/jipsbp). Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Siput *Faunus ater* merupakan kelas Gastropoda yang memiliki cangkang berbentuk halus, ramping dan runcing seta berwarna hitam. Siput memiliki cangkang berbentuk seperti kerucut dan tabung melingkar yang tersusun dari kalsium karbonat, cangkang memiliki tekstur yang keras, mempunyai operkulum berwarna hitam dan tersusun dari kitin, tipis serta mudah patah (Asfi et al., 2019).

Beberapa daerah siput *Faunus ater* dikenal dengan berbagai sebutan khas, seperti di Sumatera Barat disebut dengan *Langkitang*, di Aceh disebut dengan sebutan *Chue*. Berdasarkan penelitian Helmi et al. (2020) secara pendekatan molekuler menyatakan bahwa siput *Faunus ater* yang banyak di manfaatkan di Aceh termasuk ke dalam family *Pachychilidae*, genus *Faunus* dan spesies *Faunus ater*. Masyarakat Aceh

sering memanfaatkan siput *Faunus ater* sebagai lauk tambahan dalam sayur atau dalam rebusan saja (Agustina et al., 2017).

Siput *Faunus ater* banyak ditemukan di sepanjang aliran sungai air tawar sampai daerah muara sungai yang sedikit payau dan dangkal dengan susunan permukaannya lumpur seperti kondisi sungai Lampanah Aceh Besar. Daerah aliran sungai Lampanah melewati pemukiman penduduk yang sebagian besar bagian aliran sungai seperti bantaran sungai selama ini dijadikan sebagian tempat pembuangan sapi dan sebagai tempat pembuangan limbah rumah tangga, sehingga menyebabkan kebersihan lingkungan di sekitar sungai menjadi tercemar. Menurut Hidayat et al. (2020) bahwa siput *Faunus ater* memperoleh bahan organik untuk kebutuhannya dilakukan dengan menyaring (*filter feeder*) substrat di sekitar habitat hidupnya, hal ini dapat menyebabkan terjadinya bioakumulasi daging siput *faunus ater* dengan organisme patogen yang terdapat dari lingkungan sungai. Kondisi ini memberi peluang terjadinya pencemaran daging siput *Faunus ater* oleh mikroba patogen *coliform fecal* yang ada di perairan seperti *Enterobakter*, *Escherichia coli*, *Salmonella sp* dan lainnya (Hidayat et al., 2020).

Salah satu bakteri yang umum ditemukan adalah *Escherichia coli*, bakteri ini merupakan mikroorganisme normal yang dapat hidup dan bertahan di alam dan saluran pencernaan manusia maupun hewan. *E. coli* pada umumnya merupakan bakteri non patogen yang dapat membantu proses pencernaan di usus, namun apabila bakteri tersebut terkontaminasi dengan bakteri lain maka *E. coli* akan memperoleh tambahan gen virulensi melalui mekanisme perpindahan gen (transformasi), perpindahan plasmid (konjugasi) atau perpindahan gen melalui bakteriofage (transduksi) maka akan berubah menjadi bakteri patogen (Javadi et al., 2017). Infeksi bakteri ini dapat mengakibatkan diare sedang hingga kronis, meningitis, gagal ginjal, infeksi saluran kemih dan hingga kematian (Rahayu et al., 2018).

Berdasarkan SNI (2009) batasan maksimum cemaran APM (Angka Paling Mungkin) *E. coli* pada mollusca yang diasap, dikeringkan, difermentasi dengan atau tanpa garam, kukus atau direbus dan digoreng adalah <3/g. Pemanfaatan bahan makanan yang berasal dari siput *Faunus ater* belum banyak di laporkan tentang keamanan pangan akibat kontaminasi bakteri, sehingga isolasi *E. coli* pada siput *Faunus ater* di Kawasan Lampanah, Aceh Besar dipandang perlu dilakukan penelitian sebagai upaya pencegahan dan keamanan pangan bagi masyarakat yang mengkonsumsi siput *Faunus ater*.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pengambilan sampel di muara sungai Lampanah Aceh Besar dan Analisis sampel di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala. Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi kantong plastik, *ice box*, palu steril, ose sengkelit, ose jarum, bunsen, rak tabung reaksi, tabung reaksi, cawan Petri, korek api, objek glass, *cover glass*, pipet tetes, mikroskop, inkubator, kertas label, kertas dan pulpen serta kamera. Penelitian ini menggunakan bahan siput *Faunus ater*, air muara, *nutrient broth* (NB), *Kristal violet*, *lugol*, alkohol 96%, *safranin*, *aquadest*, minyak emersi, NaCl fisiologis, dan *Eosin Metilen Blue Agar* (EMBA).

Rancangan percobaan

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan metode *simple random sampling* (pengambilan secara acak) yaitu pengambilan sampel dimana tiap anggota populasi diberikan *opportunity* (kesempatan) yang sama untuk terpilih menjadi sampel (Arieska dan Herdiani, 2018). Isolasi bakteri pada siput *Faunus ater* dan air muara sungai dilakukan dengan metode carter yang dimodifikasi dan mengacu pada penelitian Khairunnida et al. (2020) dan Hidayat et al. (2020).

Cara Pelaksanaan Dan Parameter Penelitian

Koleksi Sampel

Sebanyak 30 ekor siput *Faunus ater* dan air muara Sungai diambil di Lampanah Aceh Besar, masing-masing dimasukkan kedalam plastik dan dibawa ke laboratorium, siput *Faunus ater* dipecahkan cangkangnya dan diambil seluruh bagian tubuh siput dalam cangkang dimasukkan ke dalam media NB, untuk sampel air dimasukkan ke dalam media NB dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah melewati proses inkubasi masing-masing sampel dilakukan kultur dalam media EMBA untuk proses identifikasi secara makroskopis.

Isolasi Bakteri Sampel

Masing-masing Suspensi bakteri yang tumbuh dalam media NB (dari siput dan air muara) dipindahkan kedalam media EMBA menggunakan ose steril secara *kuadran steak* dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Diamati morfologi koloni bakteri yang tumbuh terpisah, meliputi ukuran, bentuk, tepi, elevasi, permukaan, aspek dan warna koloni. Masing-masing koloni hasil pengamatan dilakukan pewarnaan Gram.

Identifikasi secara Pewarnaan Gram

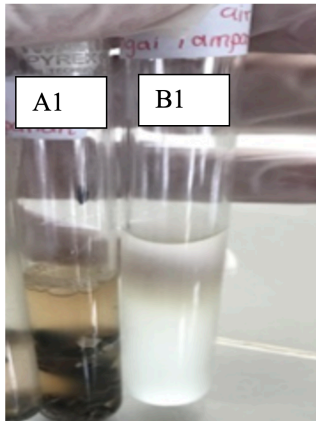
Sebanyak 1 tetes NaCl fisiologis diletakkan pada permukaan objek glass, kemudian diambil masing-masing koloni bakteri sampel yang tumbuh pada media EMBA diletakkan pada objek glass secara merata, kemudian difiksasi di atas lampu bunsen selama 3 detik. Sediaan yang sudah difiksasi ditetaskan larutan kristal violet sebagai pewarna dan didiamkan selama 3-5 menit, selanjutnya dibilas menggunakan air mengalir. Kemudian ditetaskan lugol dan ditunggu 1 menit sebelum dicuci dengan air mengalir, selanjutnya ditetaskan alkohol 96% untuk melunturkan sisa zat warna selama 10 detik dan dicuci kembali dengan air mengalir. Sediaan selanjutnya digenangi dengan larutan safranin selama 1 menit sebelum dicuci dengan air mengalir. Kemudian dikering anginkan di udara dan ditetaskan minyak emersi. Sediaan sudah siap untuk diamati dibawah mikroskop dengan pembesaran 1000x.

Analisis data

Data hasil penelitian disajikan dalam bentuk gambar dan tabel serta dianalisis secara deskriptif.

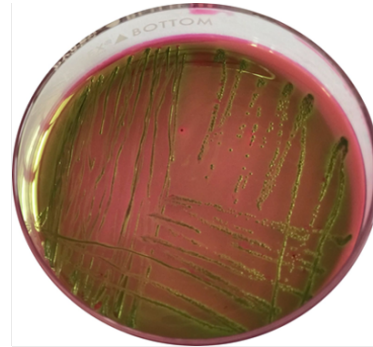
HASIL

Hasil pengamatan pertumbuhan bakteri dari sampel air dan sampel siput *Faunus ater* menunjukkan adanya kekeruhan pada media *Nutrien Broth* (NB) (Gambar 1).



Gambar 1. Pertumbuhan bakteri dalam media Nutrien Broth (NB); (A1 = siput *Faunus ater*), (B1= Air muara)

Susepsi bakteri yang tumbuh dari NB yang diinokulasikan dalam media *Eosin Metilen Blue Agar* (EMBA) menunjukkan pertumbuhan bakteri tumbuh secara terpisah (Gambar 2).



Gambar 2. Pertumbuhan bakteri pada media EMBA

Hasil pengamatan morfologi bakteri yang tumbuh pada media EMBA menunjukkan ukuran 2 mm, berbentuk bulat, tepian bergerigi, elevasi cembung, permukaan halus, aspek mengkilat dan berwarna hijau metalik. Hasil pengamatan disajikan pada tabel berikut.

Tabel 1. Hasil pengamatan morfologi koloni *Escherichia coli* pada sampel siput *Faunus ater* di media EMBA

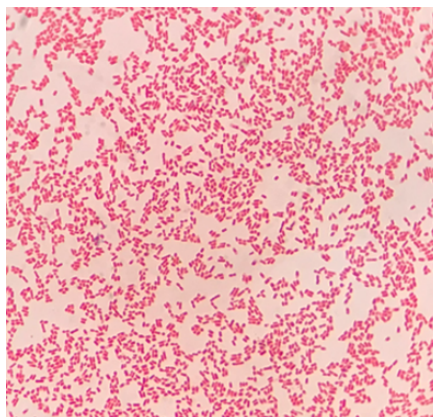
No	Kode Sampel	Morfologi						
		Ukuran	Bentuk	Tepi	Elevasi	Permukaan	Aspek	Warna
1.	A1	2 mm	Bulat	Bergerigi	Cembung	Halus	Mengkilat	Hijau Metalik
2.	A2	-	-	-	-	-	-	-
3.	A3	2 mm	Bulat	Bergerigi	Cembung	Halus	Mengkilat	Hijau Metalik

Keterangan : A1,2, 3 = sampel siput *Faunus ater* yang diperiksa

Tabel 2. Hasil pengamatan morfologi koloni *Escherichia coli* pada sampel air muara di media EMBA

No	Kode Sampel	Morfologi						
		Ukuran	Bentuk	Tepi	Elevasi	Permukaan	Aspek	Warna
1.	B1	-	-	-	-	-	-	-
2.	B2	-	-	-	-	-	-	-
3.	B3	2 mm	Bulat	Bergerigi	Cembung	Halus	Mengkilat	Hijau Metalik

Keterangan : A1,2, 3 = sampel air muara yang diperiksa



Gambar 3. Hasil pengamatan secara mikroskopis pewarnaan Gram koloni bakteri yang terlihat seragam dengan perbesaran 1000x

Berdasarkan morfologi koloni yang terlihat dilakukan identifikasi bakteri secara mikroskopis dengan pewarnaan Gram dan menunjukkan bakteri berwarna merah dan berbentuk batang pendek (Gambar 3).

PEMBAHASAN

Penggunaan media NB dalam penelitian ini merupakan media yang bersifat umum yang digunakan untuk inokulasi bakteri Gram positif dan Gram negatif (Wahyuningsih dan Zulaika, 2018). Kekeruhan yang terlihat pada media NB menurut Kabense et al. (2019) bahwa pertumbuhan bakteri pada media NB ditandai dengan terjadinya kekeruhan pada media. Hasil pengamatan menunjukkan sifat pertumbuhan bakteri terlihat menyebar di dalam media. Hal ini sesuai dengan pernyataan Khairunnida et al. (2020) bahwa pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada media NB terlihat menyebar dan bersifat anaerob fakultatif. Hal ini juga sejalan dengan pernyataan Hadioetomo yang disitasi oleh Putri, (2018) bahwa beberapa sifat pertumbuhan bakteri di media NB diantaranya bakteri anaerob tampak tumbuh mengelompok di dasar media, bakteri anaerob fakultatif akan tumbuh menyebar di seluruh media, dan bakteri mikroaerofil akan tumbuh mengelompok sedikit dibawah permukaan media, sedangkan bakteri aerob akan tumbuh pada permukaan media.

Pertumbuhan bakteri dalam NB yang bersifat umum memerlukan upaya pemisahan anatara bakteri Gram positif dan Gram negatif sebagai langkah isolasi terhadap kemungkinan adanya bakteri *E coli* dalam media tersebut. Secara spesifik proses isolasi *E coli* dapat dilakukan dengan pemanfaatan media spesifik *Eosin Metilen Blue Agar* (EMBA) yang khusus untuk pertumbuhan *E coli*. Menurut Langgar et al. (2021); Kartikasari et al. (2019) dan Suardana et al. (2007) bahwa media EMBA merupakan media selektif spesifik untuk pertumbuhan bakteri Gram negatif khususnya bakteri *Escherichia coli*. Adapun kandungan yang terdapat dalam media EMBA adalah berupa *eosin* dan *metilen blue*, yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif, selain itu media EMBA memiliki karbohidrat dan laktosa yang menyebabkan bakteri Gram negatif terdiferensiasi berdasarkan kemampuan bakteri untuk memfermentasi laktosa yang menyebabkan perubahan warna dasar media dari warna merah keunguan menjadi hijau metalik dan pada bagian tengah koloni terlihat titik hitam. Pendapat lain juga dikuatkan Harijani et al. (2013) yang menyatakan bahwa media EMBA merupakan media selektif dan diferensial, menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif dan dapat menumbuhkan bakteri Gram negatif.

Berdasarkan pengamatan morfologi yang terlihat dari tabel 1 dan tabel 2 hasil pengamatan mengindikasikan bahwa bakteri yang tumbuh pada sampel siput *Faunus ater* dan air muara adalah sebagai ciri dari morfologi bakteri *E coli*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ummamie et al. (2017) bahwa morfologi koloni bakteri *Escherichia coli* pada media EMBA berbentuk bulat, dengan elevasi cembung, tekstur atau permukaan halus, aspek koloni terlihat mengkilat, berwarna hijau metalik. Jamilatun dan Aminah, (2016) menyatakan bahwa diameter bakteri *Escherichia coli* pada media EMBA 2-3 mm.

Sebagai proses identifikasi terhadap morfologi koloni bakteri tersebut, maka secara pewarnaan terlihat bakteri berwarna merah dan berbentuk batang pendek. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sari et al. (2017) bahwa ciri-ciri bakteri Gram negatif *Escherichia coli* berbentuk berbatang pendek dan berwarna merah muda karena bakteri Gram negatif memiliki lapisan peptidoglikan yang tipis, lipid yang tebal dan permeabilitas yang cukup tinggi sehingga memudahkan zat warna *kristal violet* dilepaskan dan bakteri hanya menyerap zat warna *safranin*. Ulfah et al. (2017) yang menyatakan

bahwa ciri-ciri koloni bakteri *Escherichia coli* berwarna merah muda dan berbentuk berbatang pendek. Bakteri *E. coli* ini merupakan bakteri yang normal di saluran pencernaan manusia dan dapat ditemukan di tinja, namun bakteri ini dapat menyebabkan beberapa penyakit jika koloni dalam jumlah banyak dan melebihi batas normal. Kontaminasi bakteri ini dapat disebabkan dari feses manusia ataupun hewan sebagai indikator sejauh mana air sungai terkontaminasi.

Air sungai yang diambil sebagai sampel tersebut secara langsung dimanfaatkan untuk kebutuhan ternak. Hal ini dapat berpotensi infeksi pada ternak yang mengonsumsi air sungai yang terkontaminasi oleh bakteri. Siput pada umumnya diduga dapat menjadi inang perantara bagi parasit sebelum menemukan inang definitif. Hal ini terkait belum adanya laporan tentang kejadian infeksi pada siput yang disebabkan oleh bakteri. Namun secara umum siput dapat menjadi inang perantara bagi parasit. Proses masuk dan keluarnya bakteri dalam tubuh siput dipengaruhi oleh cara hidup siput dalam mendapatkan makanan sebagai nutrisi dan mengeluarkan sisa metabolisme ke dalam lingkungan tempat tinggalnya (Hidayat et al., 2020). Adanya bakteri patogen yang terkandung pada siput dikhawatirkan dapat berbahaya bagi tubuh hewan maupun manusia. menghasilkan toksin yang tahan terhadap suhu panas Salah satu jenis bakteri *E. coli* yang menghasilkan toksin yang berbahaya dan tahan terhadap panas adalah *Enterotoxigenic E. coli* (ETEC) (Rahayu et al., 2018).

Beberapa penyakit yang timbul akibat kontaminasi oleh bakteri *E. coli* adalah penyakit saluran pencernaan seperti diare, jika bakteri ini mencapai jaringan luar maka dapat bersifat patogen. Haribi dan Yusron, (2010) menyatakan bahwa bakteri *E. coli* dapat menjadi patogen apabila keluar dari saluran pencernaan seperti saluran kemih, paru-paru, empedu dan otak. Pada keadaan tubuh lemah khususnya pada balita yang baru lahir dan lansia lebih rentan terkontaminasi. Bakteri *E. coli* merupakan salah satu bakteri dengan tingkat resistensi yang sangat tinggi terhadap beberapa jenis antibiotik (Normaliska et al., 2019). Bahaya yang ditimbulkan oleh bakteri *E. coli* yang di jabarkan di atas dapat menjadi perhatian oleh masyarakat karena berdampak negatif bagi kesehatan maka perlu dilakukan pengolahan yang benar sebelum mengonsumsi daging siput *Faunus ater*. Aspek higiene dan sanitasi pangan memegang peranan krusial, khususnya pada fasilitas umum yang melibatkan pelayanan kepada masyarakat luas. Untuk menjamin keamanan dan kesehatan pangan, makanan harus terlindungi dari berbagai bentuk kontaminasi. Kontaminasi pada makanan berpotensi menjadi sumber penyakit bawaan pangan (*foodborne disease*). Oleh karena itu, diperlukan penerapan langkah-langkah preventif seperti penyimpanan yang tepat, pengendalian terhadap kemungkinan kontaminasi, serta eliminasi organisme patogen dan toksin yang dapat membahayakan kesehatan (Mukono, 2006).

Berdasarkan observasi lapangan di muara sungai Lampanah Aceh Besar, siput *Faunus ater* kemungkinan terkontaminasi oleh *E. coli* dari feses hewan seperti sapi dan kerbau, lokasi sungai yang berdekatan dengan pemukiman masyarakat dan cara siput *Faunus ater* mendapatkan makanan dengan cara *Filter feeder* menjadi faktor pendukung keberadaan bakteri *Escherichia coli* pada siput *Faunus ater* di perairan Sungai Leupung. Pemahaman masyarakat tentang pentingnya lingkungan memiliki peranan yang sangat penting dalam mencegah penyebaran penyakit. Beberapa tindakan seperti menjaga kebersihan pangan, mengolah makanan dengan cara yang tepat, serta

merawat kebersihan sumber air terbukti efektif untuk menghindari penyebaran bakteri *Escherichia coli*, yang sering dikaitkan dengan kebersihan makanan dan kualitas lingkungan air.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa air muara dan siput *Faunus ater* yang terdapat di muara Sungai lampahan menunjukkan adanya kontaminasi bakteri *Escherichia coli* yang berasal dari cemaran lingkungan sekitar dan berpotensi sebagai penyebab penyakit pencernaan bagi hewan dan manusia.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih diucapkan kepada seluruh staf Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Syiah Kuala, serta semua pihak yang telah membantu dan memfasilitasi jalannya penelitian ini sampai pada proses publikasi artikel.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, R., Sarong, M. A., & Yulianda, F. (2018). Accumulation of heavy metal in *Faunus ater* and its population structure in Bale River Lhoknga Aceh Besar Indonesia. *Pakistan Journal of Life & Social Sciences*, 16(2).
- Arieska, P. K., dan Herdiani, N. (2018). Pemilihan teknik sampling berdasarkan perhitungan Efisiensi Relatif. *Jurnal Statistika Universitas Muhammadiyah Semarang*, 6(2): 166-171.
- Asfi, W. M., Liza, M., & Karnila, R. (2019). Pengaruh proses pengolahan berbeda terhadap kandungan proksimat pada siput langkitang (*Faunus ater*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 24(2), 1-10.
- Haribi, R., & Yusron, K. (2010). Pemeriksaan *Escherichia coli* pada air bak wudhu 10 masjid di Kecamatan Tlogosari Semarang. *Jurnal Kesehatan*, 3(1).
- Harijani, N., Rahadi, U. S. E. dan Nazar, D. S. (2013). Isolasi *Escherichia coli* pada daging yang diperoleh dari beberapa pasar tradisional di Surabaya Selatan. *Veterinaria Medika*, 6(1): 39-44.
- Helmi, T. Z., Winaruddin dan Rusli. (2020). Identifikasi dan karakterisasi siput air tawar berdasarkan analisis dna mitochondria (mtDNA): kaitannya sebagai vector penyakit parasitik pada hewan dan manusia. Laporan Hasil Penelitian Hibah Lektor, Sumber Dana PNPB Tahun 2020. Universitas Syiah Kuala.
- Hidayat, Y., Amri, E. dan Siska, I. (2020). Deteksi cemaran bakteriologis dan logam berat daging (*Faunus ater*). *Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 6(1): 14-20.
- Jamilatun, M. dan Amninah. (2016). Isolasi dan identifikasi *Escherichia coli* pada air wudhu di mesjid yah berbeda di Kota Tangerang. *Jurnal Medikes (Media Informasi Kesehatan)*, 3(1): 81-90. doi: [10.36743/medikes.v3i1.154](https://doi.org/10.36743/medikes.v3i1.154)
- Javadi, M., Bouzari, S., & Oloomi, M. (2017). Horizontal gene transfer and the diversity of. *recent advances on physiology, pathogenesis and biotechnological applications*, 317-331. h
- Kabense, R., Ginting, E. L., Wullur, S., Kawung, N. J., Longsung, F. dan Tombakan, J.L. (2019). Penapisan bakteri proteolitik yang bersimbiosis dengan *ALGA Gracillaria* sp. *Jurnal Ilmiah Platax*, 7(2): 413-418.
- Kartikasari, A. M., Hamid, I. S., Purnama, M. T. E., Damayanti, R., Fikri, F. dan Praji, R.N. (2019). Isolasi dan identifikasi bakteri *Escherichia coli* kontaminan pada daging ayam broiler di rumah potong ayam Kabupaten Lamongan. *Jurnal Medik Veteriner*, 2(1): 66-71. doi: [10.20473/jmv.vol2.iss1.2019.66-71](https://doi.org/10.20473/jmv.vol2.iss1.2019.66-71)
- Khairunnida, G. R., Rusmini, H., Maharyuni, E. dan Warganegara, E. (2020). Isolasi dan identifikasi bakteri *Escherichia coli* penyebab Waterborne Disease pada air minum kemasan dan air minum isi ulang. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 9(2): 634-639. doi: [10.35816/jiskh.v12i2.370](https://doi.org/10.35816/jiskh.v12i2.370)
- Langgar, S. M. C., Sanam, M. U. E. dan Detha, A. I. R. D. (2021). Prevalensi *Escherichia coli* pada daging sapi di rumah potong hewan OEBA Kota Kupang. *Jurnal Veteriner Nusantara*, 4(1): 1-10. doi: [10.35508/jvn.v4i1.6043](https://doi.org/10.35508/jvn.v4i1.6043)
- Mukono, J. (2006). *Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan. Edisi Kedua*. Airlangga University Press, Surabaya.
- Normaliska, R., Sudarwanto, M. B. dan Latif, H. (2019). Pola resistensi antibiotik pada *Escherichia coli* penghasil ESBL dari sampel lingkungan di RPH-R Kota Bogor. *Acta Veterinaria Indonesiana*, 7(2): 42-48. doi: [10.29244/avi.7.2.42-48](https://doi.org/10.29244/avi.7.2.42-48)
- Putri, Y. P. (2018). Identifikasi bakteri pada tubuh lalat rumah (*Musca domestica* Linn.) di tempat pembuangan akhir sampah (TPA) dan pasar. *Jurnal Biota*, 4(1): 29-35. doi: [10.19109/Biota.v4i1.1626](https://doi.org/10.19109/Biota.v4i1.1626)
- Rahayu, W. P., Nurjanah, S. dan Komalasari, E. (2018). *Escherichia coli*: Patogenitas, Analisis, dan Kajian Risiko. Penerbit IPB Press, Bogor.
- Sari, L. P., Erina. dan Darniati. (2017). Isolasi *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp pada telur ayam kampung yang gagal menetas di laboratorium lapangan perternakan. *USK. Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, 1(3): 513-520.
- SNI. (2009). Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Pangan. SNI 01-7388-2009. Dewan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Suardana, I. W., Sumiarto, B. dan Lukman, D. W. (2007). Isolasi dan identifikasi *Escherichia coli* 0157: H7 pada daging sapi di Kabupaten Badung Provinsi Bali. *Jurnal Veteriner*, 8(1): 16-23.
- Ulfah, N. F., Erina. dan Darniati. (2017). Isolasi dan identifikasi *Escherichia coli* pada ayam panggang di beberapa rumah makan di Kecamatan Syiah Kuala Kota Banda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, 01(3): 383-390.
- Ummamie, L., Rastina, R., Erina., Ferasyi, T. R., Darniati. dan Azhar, A. (2017). Isolasi dan identifikasi *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* Pada *Keumamah* di pasar tradisional Lambaro, Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, 1(3): 574-583. doi: [10.1051/e3sconf/202015101021](https://doi.org/10.1051/e3sconf/202015101021)
- Wahyuningsih, N. dan Zulaika, E. (2018). Perbandingan pertumbuhan bakteri selulolitik pada media *Nutrient Broth* dan *Carboxy Methyl Cellulose*. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 7(2): 36-38. doi: [10.12962/j23373520.v7i2.36283](https://doi.org/10.12962/j23373520.v7i2.36283)