

DETEKSI CEMARAN BAKTERI *Escherichia coli* PADA KERANG KIJING TAIWAN (*Anadonta woodiana*) DI DESA BOSSO TIMUR KECAMATAN WALENRANG UTARA KABUPATEN LUWU

Alda^{1*}, Eka Pratiwi Tenriawaru¹, dan Eva Sohriati¹

¹Program Studi Biologi Fakultas Sains Universitas Cokroaminoto Palopo, Kota Palopo, Provinsi Sulawesi Selatan

*Email : alda99589@gmail.com

Abstrak

Deteksi adalah suatu proses pemeriksaan untuk mengetahui atau menemukan sesuatu dengan cara tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi apakah terdapat bakteri *Escherichia coli* pada *Anadonta woodiana* yang diambil dari Desa Bosso Timur Kecamatan Walenrang Utara Kabupaten Luwu. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Luwu, Belopa, Sulawesi Selatan dan Laboratorium Fakultas Sains Universitas Cokroaminoto Palopo. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret sampai April 2023. Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu deskriptif kualitatif. Penelitian ini menggunakan metode most probable number (MPN). Lokasi penelitian ini dibagi menjadi 3 titik pengambilan sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Anadonta woodiana* yang diambil dari Desa Bosso Timur Kecamatan Walenrang Utara Kabupaten Luwu telah tercemar bakteri *Escherichia coli* yaitu pada sampel T1 dengan nilai >1.100 MPN/g, T2 dengan nilai >1.100 MPN/g dan pada T3 dengan nilai 29,0 MPN/g. Hasil tersebut telah melampaui syarat pada SNI 7388:2009 tentang batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan yaitu sebanyak < 3/g. Sehingga *Anadonta woodiana* bisa dikonsumsi jika telah melalui proses pengolahan secara benar terlebih dahulu untuk meminimalisir kontaminasi bakteri *Escherichia coli*.

Kata kunci: Bakteri *Escherichia coli*; *Anadonta woodiana*; most probable number (MPN);

Abstract

Detection is an inspection process to find out or find something in a certain way. This study aims to detect whether there is Escherichia coli bacteria in the Anadonta woodiana taken from East Bosso Timur, North Walenrang Utara, Luwu Regency. This research was conducted at the Laboratory of the Environmental Office of Luwu Regency, Belopa, Sulawesi Selatan and the Laboratory of the Faculty of Science, University of Cokroaminoto Palopo. This research was conducted from March to April 2023. The type of research used in this research is descriptive qualitative. This study used most probable number (MPN) method. The research location is divided into 3 sampling points. The results showed in the Anadonta woodiana taken from East Bosso Timur, North Walenrang Utara, Luwu Regency were contaminated with Escherichia coli bacteria, namely in samples T1 with a value of >1,100 MPN/g, T2 with a value of >1,100 MPN/g and on T3 with a value of >29,0 MPN/g. These results have exceeded the requirements in SNI 7388:2009 regarding the maximum limit of microbial contamination in food, namely <3/g. So that the Anadonta woodiana can be consumed if it has gone through the proper processing first to minimize Escherichia coli bacteria contamination.

Keywords: Escherichia coli bacteria; Anadonta woodiana; most probable number (MPN)

PENDAHULUAN

Kerang kijing Taiwan (*Anadonta woodiana*) biasa disebut dengan kerang air tawar yang termasuk dalam anggota dari Filum Mollusca dan biasanya hidup di perairan sungai atau parit. Kerang jenis ini mampu mengatur O₂ dengan baik sehingga dapat bertahan hidup pada kondisi perairan yang rendah akan kadar O₂ [1]. Kerang air tawar banyak dijumpai hidup pada substrat berlumpur yang beriklim sedang dan tropis [2]. Kerang ini mempunyai keunikan pada warna cangkangnya yang memiliki kombinasi yang menarik yaitu berwarna hijau kebiru-biruan dan kecoklatan.

Masyarakat terkadang mencari kerang *Anadonta woodiana* untuk dikonsumsi sebagai lauk tambahan selain sayur. Selain karena memiliki rasa yang khas, kerang ini juga memiliki banyak kandungan gizi mulai dari karbohidrat, lemak, protein, dan kalsium. Daging kijing Taiwan memiliki kandungan protein sebesar 12,18% per 150 gr daging [4]. Kandungan kalsium pada kijing Taiwan dapat melebihi kandungan kalsium pada susu sapi sebanyak 143 mg, sedangkan pada kijing Taiwan yaitu sebanyak 366 mg yang dapat memenuhi asupan kalsium per hari tiap orang. Kekurangan kalsium dapat menyebabkan riketsia pada anak, osteomalasia (tulang lunak), dan osteoporosis (tulang keropos) pada orang dewasa [5].

Kijing Taiwan hidup di perairan yang pada substrat berlumpur dengan aliran air yang tidak begitu deras. Hasil survei awal pada lokasi, masyarakat di Desa Bosso Timur, Kec. Walenrang Utara, Kab. Luwu sebagian besar bekerja sebagai petani dimana mereka biasanya menggunakan perairan sekitar sebagai tempat mencampur pestisida yang digunakan untuk menunjang kesuburan pada tanaman padi dan terkadang digunakan sebagai tempat pembuangan tinja manusia dan hewan sehingga dapat mengontaminasi perairan tersebut. Baik atau tidaknya kualitas perairan dapat diukur dengan menggunakan bioindikator, yaitu adanya

bakteri *Escherichia coli* pada perairan tersebut. Keberadaan bakteri tersebut dalam air dapat menunjukkan tercemar tidaknya perairan tersebut.

Bakteri *Escherichia coli* dikatakan patogen apabila keberadaannya dalam tubuh hewan atau manusia jumlahnya meningkat karena bakteri ini dapat menghasilkan enterotoksin penyebab diare, infeksi pada saluran kencing, pneumonia meningitis dan infeksi gastrointestinal. Bakteri *Escherichia coli* pada makanan maupun minuman dapat menyebabkan gejala disentri, kolera, infeksi gastrointestinal, diare dan penyakit lainnya pada saluran pencernaan [6].

Berdasarkan uraian latar belakang penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul deteksi cemaran bakteri *Escherichia coli* pada kerang kijing Taiwan (*Anadonta woodiana*) di Desa Bosso Timur, Kecamatan Walenrang, Utara Kabupaten Luwu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah bakteri *Escherichia coli* berdasarkan metode *Most Probable Number* (MPN) dan keamanan kerang tersebut untuk dikonsumsi berdasarkan nilai ambang batas cemaran *Escherichia coli*.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu: kerang kijing taiwan (*Anadonta woodiana*) diperoleh dari Desa Bosso Timur, Kecamatan Walenrang Utara, Kabupaten Luwu, medium *buffered peptone water* (BPW), medium *lactose broth* (LB), *reagen phenol red*, medium *Escherichia coli broth* (EC), medium *eosin methylene blue* agar (EMBA), akuades, aluminium foil, plastik wrap, kapas, karet gelang, kertas HVS, kertas coklat dan spiritus. Bahan untuk pewarnaan Gram yaitu biakan bakteri, larutan kristal violet, larutan lugol iodine, larutan alkohol, larutan safranin, dan aquades.

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu: ember, kantong plastik, karet gelang, selotip, *coolbox* dan es batu, pisau, *handscoon*, alat

tulis, *handphone*, alu dan mortar, cawan petri, preparat, gunting, timbangan analitik, gelas beaker, batang pengaduk, rak tabung reaksi, tabung reaksi, tabung Durham, Erlenmeyer, gelas ukur, ball pipet, pipet skala, pipet volume, mikropipet dan blue tip, bunsen, ose, autoklaf dan inkubator.

Prosedur Kerja

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret-April 2023. Pengambilan sampel kerang kijing Taiwan (*Anadonta woodiana*) dilakukan di Desa Bosso Timur, Kecamatan Walenrang Utara, Kabupaten Luwu. Pengambilan sampel ini dilakukan dengan cara membagi 3 titik tempat pengambilan sampel, yaitu titik 1 di bagian atas, titik 2 di bagian tengah, dan titik 3 di bagian bawah. Jarak antara titik satu ke titik lainnya, yaitu 170 meter.

Titik 1 yang terletak di bagian atas merupakan tempat yang biasanya digunakan oleh para petani untuk mencampur pestisida dan bersuhu yang cukup panas karena kurangnya pohon yang tumbuh dimana suhu airnya mencapai 29 °C. Titik 2 di bagian tengah adalah tempat yang sering digunakan untuk aktivitas para petani dan memiliki suhu yang sejuk karena banyak pohon rindang dengan suhu air 28 °C, dan pada titik 3 di bagian bawah memiliki kondisi yang sama dengan titik 2, dimana lokasi sekitar titik ini memiliki suhu yang sejuk karena terdapat banyak pohon tetapi karena lokasi ini merupakan pertemuan antara air parit sawah yang bersuhu panas karena tidak terdapat tumbuhan tingkat tinggi yang tumbuh di sekitar pematang, hal ini yang menyebabkan suhu air pada lokasi ini mencapai 31 °C. Di setiap titik pengambilan sampel diambil sebanyak 25 gram kerang kijing Taiwan (*Anadonta woodiana*) secara aseptis untuk dibawa dan dilakukan pengujian.

Penelitian ini menggunakan metode *most probable number* (MPN) dengan medium selektif berdasarkan tabel MPN dan rumus untuk menghitung nilai MPN. Medium selektif yang digunakan berturut-

turut yaitu medium *lactose broth* (LB), medium *Escherichia coli broth* (EC) dan medium *eosin methylene blue* agar (EMBA) yang sesuai dengan prosedur pada SNI 2897:2008 [7]. Adapun rumus untuk menghitung nilai MPN sebagai berikut:

$$\frac{MPN}{g} = \frac{\text{nilai MPN tabel}}{100} \times \text{faktor pengenceran yang ditengah}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Pendugaan

Pada uji pendugaan hasil dari pengenceran 10-1, 10-2, dan 10-3 pada media BPW 0,1% diinokulasi sebanyak 1 mL ke dalam tabung seri 3-3-3 media *lactose broth* (LB). Kemudian diinkubasi selama 2x24 jam pada suhu 35 °C. Tabung reaksi yang digunakan sebanyak 54 tabung. Dilakukan pengecekan setelah 2x24 jam, terdapat gelembung gas pada tabung Durham dan terjadinya kekeruhan pada media maka hasilnya positif. Gelembung gas yang terperangkap dalam tabung Durham merupakan hasil fermentasi laktosa dalam medium oleh bakteri Gram negatif seperti *Escherichia coli* [8]. Tahap ini jumlah tabung yang positif sebanyak 54 tabung reaksi.

Uji Konfirmasi

Pada tahap uji konfirmasi tabung reaksi yang positif pada uji pendugaan yaitu pada media *lactose broth* (LB) kemudian diinokulasi menggunakan jarum ose ke dalam tabung reaksi yang berisi media *Escherichia coli broth* (EC broth). Setelah proses inokulasi selesai, tabung reaksi diinkubasi selama 2x24 jam pada suhu 45,5 °C. Dilakukan pengamatan, tabung yang positif ditandai dengan terjadinya kekeruhan dan terdapat gelembung gas pada tabung Durham. Pada tahap ini diperoleh tabung positif sebanyak 50 tabung yaitu pada titik 1 dan titik 2 sebanyak 36 tabung reaksi sedangkan pada titik 3 sebanyak 14 tabung. Data jumlah tabung reaksi yang positif pada uji konfirmasi digunakan. Hasil uji MPN ditentukan dengan menggunakan tabel MPN

menurut SNI 2897:2008 dan untuk mendapatkan hasil konversi jumlah bakteri *Escherichia coli*.

Uji Pelengkap

Pada tahap Ini menggunakan media *eosin methylene blue* agar (EMBA). Tabung reaksi yang positif pada uji konfirmasi yaitu pada media *Escherichia coli broth* (EC broth) diinokulasi atau penggoresan pada media *eosin methylene blue* agar (EMBA) menggunakan jarum ose. Kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 35 °C. Hasil dari uji pelengkap yaitu sampel titik 1, 2 dan 3 menunjukkan adanya bakteri *Escherichia coli* yang ditandai dengan adanya koloni bakteri yang berwarna hijau metalik.

Tabel 1. Hasil uji MPN pada sampel kerang kijang Taiwan (*Anadonta woodiana*)

Kode Sampel	Jumlah Tabung Positif			Nilai tabel MPN	MPN (MPN/g)
	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³		
Titik 1	3	3	3	>1.100	0,11 MPN/g
Titik 2	3	3	3	>1.100	0,11 MPN/g
Titik 3	1	3	3	29,0	0,0029 MPN/g

Keterangan :

MPN = *most Probable number*,

g = gram

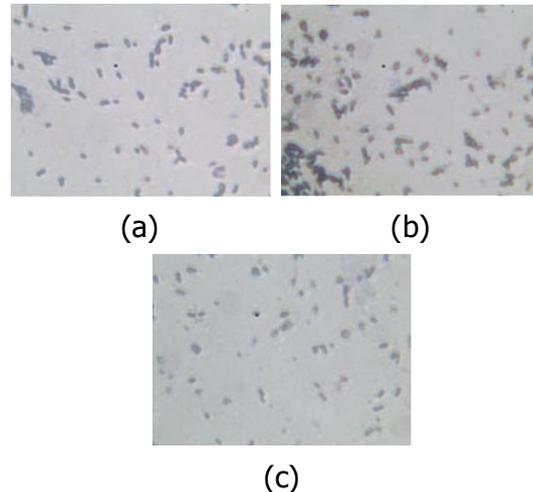
SNI 2897:2008 [6]

Medium EMBA merupakan medium diferensial yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif. Eosin dalam medium EMBA akan bereaksi dengan asam yang dihasilkan dari fermentasi laktosa dan sukrosa menjadi ungu gelap mengkilat [8]. Medium EMBA juga dapat membedakan antara bakteri *E. coli* dengan *Pseudomonas aeruginosa*, yaitu *P. aeruginosa* menampilkan warna koloni merah muda dan tidak memiliki kilat logam [9].

Pewarnaan Gram

Hasil uji pelengkap pada media *eosin methylene blue* agar (EMBA)

dilakukan pewarnaan Gram, dengan cara mengambil biakan bakteri kemudian diletakan diatas kaca preparat lalu dilakukan proses pewarnaan menggunakan larutan kristal violet, larutan lugol iodin, larutan alkohol 70% dan larutan safranin. Kemudian dilakukan pengamatan pada mikroskop untuk mengetahui bentuk morfologi dan warna dari bakteri *Escherichia coli*. Adapun hasil dari pewarnaan Gram pada sampel titik 1, 2, dan 3 menunjukkan bahwa terdapat bakteri *Escherichia coli* yang ditandai dengan morfologinya berbentuk batang dan berwarna merah/pink yang merupakan ciri-ciri dari bakteri Gram negatif.



Gambar 1. Hasil pewarnaan Gram bakteri positif di medium EMBA: (a) titik 1, (b) titik 2, (c) titik 3

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada sampel kerang kijang Taiwan (*Anadonta woodiana*) pada titik 1 bagian atas dengan suhu lokasi 29 °C, titik 2 bagian tengah dengan suhu 28 °C, dan titik 3 bagian bawah dengan temperatur suhu mencapai 31 °C yang diambil dari Desa Bosso Timur data menunjukkan bahwa ketiga sampel tersebut telah terkontaminasi koliform fekal yaitu bakteri *Escherichia coli*. Pada tabel 1 yaitu sampel titik 1 dan titik 2 menunjukkan hasil pada ulangan 1 dan ulangan 2 pengenceran 10⁻¹, 10⁻², dan 10⁻³ jumlah tabung yang positif 3, sedangkan pada titik 3 diperoleh hasil

bahwa pada ulangan 1 pengenceran 10^{-1} jumlah tabung positif 0, sedangkan pada ulangan 2 jumlah tabung positif 2 sementara pada ulangan 1 dan ulangan 2 pengenceran 10^{-2} dan pada pengenceran 10^{-3} jumlah tabung positif 3. Hal ini disebabkan karena media LB bukan merupakan media selektif, sedangkan media EC Broth merupakan media selektif untuk pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Oleh karena itu, ketika proses inokulasi bakteri dari media LB ke media EC Broth menggunakan jarum ose, bakteri yang pindah bukan bakteri *Escherichia coli*, sehingga bakteri tersebut tidak bisa bertahan atau tumbuh pada media selektif tersebut yaitu media *Escherichia coli* broth (EC Broth).



Gambar 2. Kerang Kijing Taiwan (*Anodonta woodiana*)

Hasil uji menunjukkan bahwa total jumlah bakteri *Escherichia coli* yang terkandung dalam kerang kijing Taiwan yang tercantum dalam tabel 1 yaitu sampel titik 1 sebanyak 0,11 MPN/g, sampel titik 2 sebanyak 0,11 MPN/g, dan sampel titik 3 yaitu sebanyak 0,0029 MPN/g. Diantara ketiga titik pengambilan sampel tersebut, jumlah kandungan bakteri *Escherichia coli* paling tinggi yaitu pada titik 1 dan titik 2. Berdasarkan syarat untuk memenuhi SNI 7388:2009 [6] tentang batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan khususnya bakteri *Escherichia coli* pada kategori pangan moluska yaitu sebesar $<3/g$. Hasil penelitian di laboratorium dapat diketahui bahwa jumlah bakteri *Escherichia coli* pada kerang kijing Taiwan (*Anadonta woodiana*) yang diperoleh dari Desa Bosso Timur masih berada dibawah ambang batas untuk cemaran mikroba dalam pangan menurut SNI 7388:2009 [6] dan masih berada dalam kategori

aman untuk dikonsumsi oleh masyarakat.

Beberapa faktor yang dapat memengaruhi sehingga terdapat kandungan bakteri *Escherichia coli* pada kerang kijing Taiwan salah satunya yaitu adanya aktivitas manusia dan hewan di sekitar lingkungan tempat kerang ini berkembangbiak. Seperti kondisi pada ketiga titik dimana pada lokasi titik pengambilan sampel ini terkadang digunakan oleh masyarakat untuk beraktivitas dan berternak ketika masa panen tiba. Adanya perbedaan suhu tiap titik seperti pada titik 1 suhu $29^{\circ}C$, titik 2 suhu $28^{\circ}C$, dan titik 3 merupakan lokasi yang memiliki temperatur suhu paling tinggi yaitu mencapai $31^{\circ}C$. Hal ini dapat menjadi tolak ukur banyak tidaknya bakteri *Escherichia coli* pada kerang kijing Taiwan yang hidup di lokasi tersebut.

Bakteri *Escherichia coli* merupakan salah satu bakteri yang dapat mencemari makanan dan menyebabkan penyakit seperti diare. Jika kerang ini terus dikonsumsi dalam jumlah banyak tanpa melalui pengolahan yang baik seperti merendam kerang terlebih dahulu dalam air yang bersih dan masak/merebus kerang tidak dengan waktu lama serta suhu optimum sehingga dapat membuat sel-sel pada bakteri rusak/mati, dapat menyebabkan penyakit pada saluran pencernaan dan penyakit lainnya.

Hasil pewarnaan Gram pada sampel titik 1, titik 2 dan titik 3 yang telah diamati pada mikroskop, ditemukan morfologi bakteri Gram negatif berbentuk batang dan berwarna merah/pink pada dinding selnya. Bakteri tersebut adalah bakteri Gram negatif *Escherichia coli* [10]. Dinding sel pada bakteri Gram negatif lebih tipis dibandingkan bakteri Gram positif, sehingga pada proses pencucian menggunakan alkohol tidak dapat mempertahankan warna ungu pada kristal violet. Pada saat proses pewarnaan menggunakan larutan safranin bakteri ini akan mengikat warna

pada dinding selnya.

Berdasarkan hasil penelitian ini maka masyarakat yang ingin mengkonsumsi kerang kijing Taiwan (*Anadonta woodiana*) perlu memperhatikan cara pengolahannya seperti perendaman kerang pada air bersih dalam waktu minimal 24 jam dan memperhatikan lama masak/merebusnya yaitu pada suhu yang optimum sehingga dapat mematikan bakteri *Escherichia coli* tersebut. Penelitian ini juga dapat dilakukan dengan melakukan uji perbandingan antara lama perendaman dan lama masak/perebusan kerang kijing Taiwan tersebut apakah masih terkandung bakteri *Escherichia coli* atau tidak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nugroho, A. S., Tanjung, S. D., & Hendrarto, B. (2014). Danau Rawapening Sebagai Sumber Belajar Ekologi. Prosiding Semnas Biodiversitas. 91-102.
- [2] Yunardi, F., Suprpto, D., & Djuwito. (2015). Kepadatan dan Distribusi Spasial Kerang Kijing (*Anodonta woodiana*) di Sekitar Inlet dan Outlet Perairan Rawapening. *Journal Of Maquares*. 4(2), 38-47
- [3] Vera, Y., Afreni, H., & Tedjo, S. (2021). *Densitas Penempelan Larva Kijing Taiwan (Anodonta woodiana Lea.) pada Berbagai Jenis Ikan Sebagai Inang Untuk Materi Praktikum Mata Kuliah Fisiologi Hewan*. Thesis . Universitas Jambi. Jambi.
- [4] Rahayu, W. P., Nurjanah, S., & Komalasari, E. (2018). *Escherichia coli: Patogenitas, Analisis dan Kajian Risiko*. Bogor: IPB Press.
- [5] Satyaningsih, A., Sabilu, Y., & Munandar, S. (2017). Gambaran Higiene Sanitasi dan Keberadaan *Escherichia coli* dalam Jajanan Kue Basah di Pasar Kota Kendari Tahun 2016. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*. 2(5), 1-10.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian ini disimpulkan bahwa:

1. Sampel titik 1 terdapat bakteri *Escherichia coli* sebanyak 0,11 MPN/g, sampel titik 2 terdapat bakteri *Escherichia coli* sebanyak 0,11 MPN/g, dan sampel titik 3 terdapat bakteri *Escherichia coli* sebanyak 0,0029 MPN/g.
2. Kerang kijing Taiwan (*Anadonta woodiana*) ini masih termasuk dalam kategori aman untuk dikonsumsi masyarakat karena masih berada dibawah ambang batas cemaran mikroba dalam pangan menurut SNI 7388:2009 yaitu sebanyak < 3/g.

- [6] Badan Standar Nasional. (2009). *Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Pangan*. SNI 7388:2009.
- [7] Badan Standar Nasional. (2008). *Metode Pengujian Cemaran Mikroba dalam Daging, Telur dan Susu, serta Hasil Olahannya*. SNI 2897:2008.
- [8] Andini. (2022). *Analisis Koliform pada Kerang Kalandue (Polymesoda erosa) yang Diperoleh dari Sungai di Desa Danggang Kabupaten Luwu*. (Skripsi, Program Studi Biologi, Fakultas Sains, Universitas Cokroaminoto Palopo, 2022).
- [9] Wardhana, D.K., Safitri, D. A., Annisa, S., Effendi, M. H., & Harijani, N. 2021. Deteksi cemaran *Escherichia coli* dengan metode *Most Probable Number* (MPN) pada Daging Ayam di Pasar Kota Surabaya. *Jurnal Medik Veteriner*, 4(1): 118-124.
- [10] Putra, R. R. & Meylani, V. 2019. Analisis *E. coli* pada air minum dalam kemasan yang beredar di Kota Tasikmalaya. *Journal Bioeksperimen*, 5(2): 121-125.