

**ISOLASI DAN KARAKTERISASI UMUM MIKROBA YANG DIDUGA  
ENTEROBACTERIACEAE PADA JAJANAN DI WILAYAH PURWOKERTO  
MENGUNAKAN MEDIUM EMBA**

***ISOLATION AND GENERAL CHARACTERIZATION OF SUSPECTED  
ENTEROBACTERIACEAE MICROBES IN STREET FOOD AROUND PURWOKERTO  
AREA USING THE EMBA MEDIUM***

**Neli Oktaviani<sup>1</sup>, Indah Sulistiyawati<sup>2\*</sup> dan Nur Laila Rahayu<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>MAS Assalam Bantarkawung, Jl. Pondok Pesantren, Pangebatan, Bantarkawung, Brebes, Jawa Tengah.

<sup>2</sup>Program Studi Biologi, Universitas Nahdlatul Ulama Purwokerto - Jl. Sultan Agung No.42, Karangklesem,  
Purwokerto Selatan, Banyumas, Jawa Tengah, 53144

\*Penulis korespondensi, e-mail: [indahsulistiyawati.s2@gmail.com](mailto:indahsulistiyawati.s2@gmail.com)

Received [04-04-2022]    Revised [15-04-2022]    Accepted [16-04-2022]

---

**ABSTRAK**

Makanan yang sering dikonsumsi masyarakat salah satunya adalah jajanan pinggir jalan. Jajanan pinggir jalan sering menjadi perantara penyebaran penyakit akibat kontaminasi mikroorganisme patogen. Salah satu mikroorganisme patogen yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia yaitu bakteri kelompok Enterobacteriaceae; *Escherichia coli*. Penelitian ini mengidentifikasi keberadaan bakteri patogen dari kelompok Enterobacteriaceae pada jajanan pinggir jalan di wilayah Purwokerto Kabupaten Banyumas. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan metode *purposive sampling*. Jajanan pinggir jalan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jajanan dengan bahan dasar ikan yaitu siomay, jajanan dengan bahan dasar daging yaitu bakso dan jajanan dengan bahan dasar telur yaitu telur gulung. Pengujian sampel jajanan dilakukan dengan cara pengenceran sampai taraf  $10^{-5}$  dan diinokulasikan ke dalam cawan berisi media EMBA. Identifikasi bakteri Enterobacteriaceae dilakukan dengan melakukan pengamatan morfologi koloni, jumlah koloni dan pengecatan gram. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa sebanyak 9 dari 18 sampel, positif terkontaminasi bakteri Enterobacteriaceae. Sampel yang paling banyak mengandung bakteri *Escherichia coli* adalah sampel dengan bahan dasar ikan yaitu siomay kode S PU A1 dengan jumlah koloni  $150 \times 10^{-5}$ .

Kata kunci: Enterobacteriaceae, *Escherichia coli*, identifikasi bakteri, isolasi bakteri, jajanan pinggir jalan.

**ABSTRACT**

*One of the foods that people often consume is street food. Street snacks are often an intermediary for the spread of disease due to the contamination of pathogenic*

*microorganisms. One of the pathogenic microorganisms that can cause disease in humans is Escherichia coli bacteria. This study identified the presence of Enterobacteriaceae pathogen bacteria in roadside snacks in the Purwokerto area, Banyumas Regency. This research is a qualitative descriptive study with a purposive sampling method. The roadside snacks used in this study were snacks with fish-based ingredients, namely dumplings, meat-based ingredients, meatballs, and snacks with egg-based ingredients, namely egg rolls. Snack samples were tested by dilution to a level of 10<sup>-5</sup> and inoculated into a dish containing EMBA media. Identification of Enterobacteriaceae bacteria was carried out by observing colony morphology, several colonies and gram staining. The results obtained showed that 9 out of 18 samples were positively contaminated with Escherichia coli bacteria. The sample that contains the most Enterobacteriaceae bacteria is the sample with the basic ingredient of fish, namely siomay code S PU A1 with the number of colonies 15x10<sup>65</sup>.*

*Keywords: Enterobacteriaceae, Escherichia coli, bacterial identification, bacteria isolation, street food.*

## PENDAHULUAN

Makanan merupakan salah satu aspek penting bagi kehidupan manusia. Penyakit juga dapat timbul akibat kandungan yang ada dalam makanan. Penyakit bawaan makanan (*foodborne disease*) adalah suatu gejala penyakit yang diakibatkan konsumsi bahan makanan yang salah satunya mengandung mikroorganisme patogen terkontaminasi baik secara sengaja ataupun tidak (Sapitri dan Afrinasari, 2019). Penyebab utama pencemaran makanan adalah dari adanya mikroorganisme patogen (Indrawati, 2017). Makanan yang dapat terkontaminasi bakteri patogen kebanyakan berasal dari pangan siap saji, dengan sumber terkontaminasi bukan hanya berasal dari pangan yang digunakan tetapi juga karena faktor lain seperti kemasan, peralatan yang digunakan, suhu penyimpanan, dan faktor lingkungan seperti udara dan air (Rohmah et al., 2018).

Bakteri patogen yang sering muncul pada produk makanan dan menyebabkan *foodborne disease* seperti diare hingga kematian, di antaranya dari kelompok Enterobacteriaceae, *Escherichia coli*, Coliform, *Bacillus*, *Salmonella* sp, *Acinetobacter* sp, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus* sp (Verawati et al., 2019). Kontaminasi oleh *E. coli* sering dijadikan indikator pada keamanan bahan makanan.

Jajanan pinggir jalan (*food street*) merupakan makanan yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat baik di pedesaan maupun di perkotaan. Rasa yang sesuai selera masyarakat dan mudah didapat menjadi faktor utama meningkatnya konsumsi jajanan pada saat ini terutama penyajiannya yang cepat menjadikan jajanan sebagai makanan yang digemari banyak masyarakat (Ahmad, 2017). Jenis jajanan pinggir jalan yang terdapat di wilayah Purwokerto diantaranya bakso, siomay, batagor, pempek, mie ayam, cireng dan lain-lain. Menurut Dinas

Kesehatan Jawa Tengah (2019) makanan jajanan, kantin atau sentra makanan jajanan di Kabupaten Banyumas berjumlah 2.130 dan 68,1% di antaranya tidak memenuhi syarat kesehatan menurut status higienitas di mana di dalam makanan tidak boleh mengandung bakteri *E. coli*.

Bakteri *E. coli* merupakan mikroorganisme yang sering dijadikan sebagai indikator kualitas makanan. Bakteri tersebut dapat menjadi patogen jika jumlahnya meningkat dalam saluran pencernaan atau berada di luar usus. *E. coli* dapat menimbulkan penyakit seperti diare, infeksi saluran kencing, meningitis dan sepsis. Konsumsi makanan yang mengandung *E. coli* dapat mengakibatkan diare serius pada bayi terutama yang disebabkan oleh *E. coli* enteropatogenik (Sapitri dan Afrinasari, 2019). Bakteri *E. coli* merupakan penyebab diare paling banyak setelah Rotavirus dengan prosentase mencapai 30-40%. Sebanyak 100.000 balita meninggal per tahun akibat diare, setiap hari ada 273 balita meninggal dan setara dengan 11 balita meninggal per jam atau satu balita per 5,5 menit (Halim et al., 2017). Di Kabupaten Banyumas sendiri angka kasus diare mencapai 76,5% dan ini merupakan angka yang cukup tinggi (Dinas Kesehatan Jawa Tengah, 2019).

Tempat penjualan jajanan pinggir jalan merupakan tempat jual beli langsung antara penjual dan pembeli yang di dalamnya terdapat interaksi antara penjual dan pembeli. Pada umumnya tempat penjualan jajanan pinggir jalan merupakan tempat hilir mudik antara penjual dan pembeli sehingga identik dengan lingkungan yang kotor dan dapat menjadi perantara penyebaran penyakit. Selain itu cara pengolahan makanan yang tidak higienis juga dapat mengakibatkan kontaminasi bakteri *E. coli* pada makanan. Penelitian mengenai isolasi dan identifikasi bakteri *E. coli* pada jajanan pinggir jalan di wilayah Purwokerto belum pernah dilakukan. Maka dari itu, peneliti merasa penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui adanya kontaminasi bakteri *E. coli* pada jajanan pinggir jalan sehingga dapat dilakukan usaha preventif penurunan kualitas jajanan pinggir jalan di wilayah Purwokerto.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan metode *purposive sampling*. Sampel jajanan yang akan diamati sebanyak 18 sampel dari tiga jenis sampel yang berbahan dasar daging, telur dan ikan dengan masing-masing dua kali ulangan. Sampel diambil dari beberapa tempat di antaranya di sekitar sekolah dan pasar di wilayah Purwokerto. Setiap sampel diambil dari enam pedagang yang berbeda.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: satu buah erlenmeyer 250 ml, satu buah gelas ukur 100 ml, 20 tabung reaksi, satu

buah rak tabung reaksi, satu buah alu, satu buah mortar, satu buah sendok, 36 cawan petri, satu buah jarum ose, 4 object glass, satu buah mikroskop, satu buah mikropipet, 5 pipet plastik, satu buah pembakar bunsen, dua buah autoklaf dan satu buah timbangan digital.

Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: 18 sampel jajanan, satu botol media selektif *Eosin Methylen Blue Agar* (EMBA), disinfektan (alkohol 70%), *wrapping*, *alumunium foil*, dua pak tisu, satu pak sarung tangan lateks, satu pak masker, satu pak plastik, akuades dan reagen pewarnaan gram (*Cristal Violet*, Lugol's Iodin Etanol dan Safranin).

#### *Pembuatan Media EMBA*

Media EMBA diambil dan ditimbang sebanyak 4 gr kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml dan dilarutkan dengan 100 ml akuades. Selanjutnya dihomogenkan menggunakan *hot plate stirrer* dan disterilisasi menggunakan autoklaf.

#### *Isolasi Bakteri Enterobacteriaeae*

Sampel diambil sebanyak 1 gram kemudian dimaserisasi dengan akuades lalu dilakukan pengenceran sampai taraf  $10^{-5}$  kemudian diinokulasikan 0,1 ml pada cawan berisi media EMBA dan diinkubasi selama 2x24 jam pada suhu 37°C.

#### *Identifikasi Morfologi dan Jumlah Koloni Bakteri*

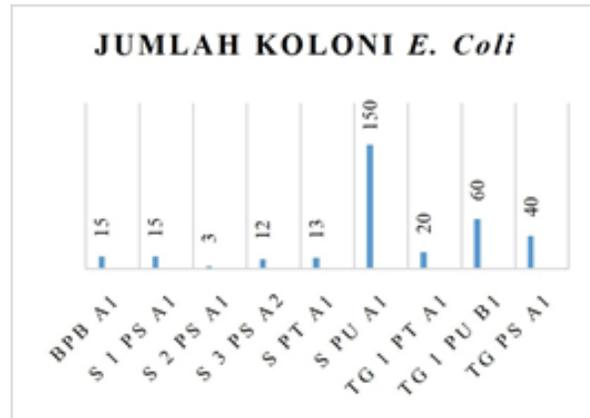
Sampel yang sudah diinkubasi selama 2x24 jam diamati ada atau tidaknya bakteri kelompok Enterobacteriaceae. Hasil positif ditandai dengan terbentuknya koloni berwarna hijau metalik dengan pusat gelap pada cawan. Setelah itu, dihitung jumlah koloni yang tumbuh pada cawan dan dilakukan pewarnaan gram.

## **HASIL**

#### *Hasil*

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dari bulan April-Juli 2021 maka diperoleh hasil bahwa 9 sampel positif mengandung bakteri yang diduga dari kelompok Enterobacteriaceae. Sampel yang positif mengandung Enterobacteriaceae diperoleh dari sampel dengan bahan dasar daging (1 sampel), sampel dengan bahan dasar ikan (5 sampel) dan sampel dengan bahan dasar telur (3 sampel). Sampel yang positif Enterobacteriaceae diantaranya adalah sampel bakso kode B PB A1

dengan jumlah  $15 \times 10^{-5}$ , siomay kode S 1 PS A1 dengan jumlah  $15 \times 10^{-5}$ , siomay kode S 2 PS A1 dengan jumlah  $3 \times 10^{-5}$ , siomay kode S 3 PS A2 dengan jumlah  $12 \times 10^{-5}$ , siomay kode S PT A1 dengan jumlah  $13 \times 10^{-5}$ , siomay kode S PU A1 dengan jumlah  $15 \times 10^{-5}$  dan sampel telur gulung dengan kode TG 1 PT A1 dengan jumlah  $20 \times 10^{-5}$ , telur gulung kode TG 2 PU A2 dengan jumlah  $2 \times 10^{-5}$  dan telur gulung kode TG PS A1 dengan jumlah  $40 \times 10^{-5}$  (Gambar 4.1.).

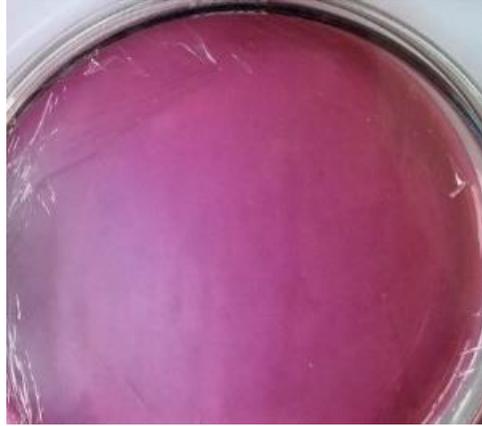


Gambar 4.1. Jumlah koloni bakteri yang diduga Enterobacteriaceae yang ditemukan pada jajanan pinggir jalan di wilayah Purwokerto.

Identifikasi sampel yang positif memiliki gambaran secara morfologi yaitu warna koloni hijau metalik, tepian koloni halus, dan tidak beraturan, elevasi koloni cembung dan rata serta bentuk koloni bulat dan tidak beraturan (Gambar 4.2.). Jika dibandingkan dengan sampel yang tidak mengandung bakteri Enterobacteriaceae dapat dilihat bahwa pada cawan berisi media EMBA tidak terlihat ciri-ciri morfologi bakteri Enterobacteriaceae (Gambar 4.3.).

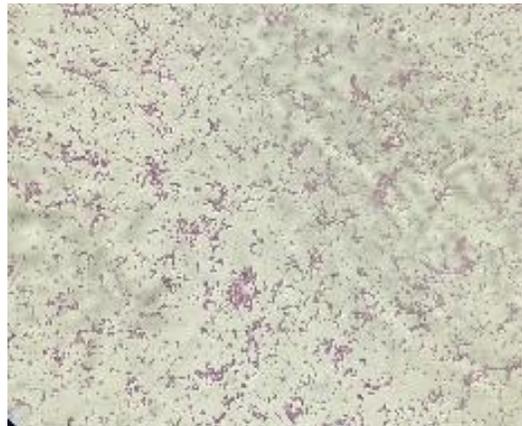


Gambar 4.2. Morfologi Enterobacteriaceae pada Media EMBA



Gambar 4.3. Cawan kontrol pada penelitian bakteri Enterobacteriaceae

Hasil identifikasi dengan pewarnaan gram pada bakteri yang diduga *E. coli* menghasilkan warna merah muda, bentuk batang dengan ukuran cenderung kecil dan lonjong (Gambar 4.4.).



Gambar 4.4. Hasil Pengecatan Gram Bakteri kelompok Enterobacteriaceae dengan perbesaran 10x40 kali

#### *Pembahasan*

Jajanan pinggir jalan yang positif mengandung *E. coli* adalah siomay, bakso dan telur gulung. Siomay merupakan salah satu jenis dimsum yang biasanya terbuat dari daging ikan tenggiri segar dengan komponen pembentuk tepung tapioka dan putih telur yang dibungkus dengan kulit pangsit (Nessianti, 2015). Telur gulung merupakan olahan makanan cepat saji yang berbahan dasar telur, di mana proses pengolahannya hanya melalui proses penggorengan lalu digulung menggunakan tusuk kecil dari bambu. Bakso adalah produk olahan daging, di mana daging tersebut telah dihaluskan terlebih dahulu dan dicampur dengan bumbu-bumbu, tepung dan kemudian dibentuk seperti bola-bola kecil lalu direbus dalam air panas. Produk olahan daging seperti bakso telah banyak dikenal oleh seluruh lapisan

masyarakat (Ahmad, 2017). Menurut Sunardi (2014) keberadaan *E. coli* pada sampel makanan termasuk bakso, siomay dan telur gulung dapat dipengaruhi oleh beberapa hal seperti bahan baku, air, penyajian, wadah, dan kebersihan lingkungan, akan tetapi pada penelitian ini faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kontaminasi bakteri tidak dilakukan penilaian.

Media yang digunakan pada penelitian ini adalah media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA). Media EMBA merupakan media yang selektif terhadap pertumbuhan *E. coli*. Sifat selektif media ini ditandai dengan perubahan media yang semula berwarna merah tua kehitaman menjadi hijau metalik dikarenakan peningkatan keasaman agar dan pengambilan warna oleh proses fermentasi *E. coli* (Hendrayana dan Sabudi, 2017).

Jumlah koloni paling banyak ditemukan pada sampel S PU A1 dengan jumlah koloni  $15 \times 10^{-6}$ , sedangkan jumlah koloni terendah ditemukan pada sampel TG 2 PU A2 dengan jumlah koloni  $2 \times 10^{-5}$ . Hal ini bertentangan dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 1096/Menkes/Per/VI/2011 tentang Higiene Sanitasi Jasa Boga di mana syarat makanan yang baik harus menunjukkan jumlah cemaran bakteri *Escherichia coli* sebanyak nol (negatif), artinya dalam makanan tidak boleh terdapat bakteri *Escherichia coli* atau kuman lainnya satu koloni pun. Jika makanan positif mengandung *Escherichia coli* maka makanan tersebut dapat dikatakan tidak memenuhi syarat untuk dikonsumsi.

Adanya kontaminasi pada makanan jajanan dapat menyebabkan penyakit bawaan makanan atau dikenal juga dengan istilah *foodborne diseases*, seperti diare dan keracunan pangan. Penyebab kontaminasi pada pangan adalah cemaran mikroba. Mengonsumsi siomay juga berisiko memunculkan timbulnya *foodborne diseases*. Beberapa penyakit yang dapat ditimbulkan oleh makanan yang terkontaminasi adalah infeksi saluran nafas dan infeksi saluran cerna, kemudian juga ada infeksi lainnya seperti infeksi saluran kemih, kulit bahkan infeksi sistemik. Bakteri dapat muncul pada makanan karena oleh penggunaan bahan-bahan yang tidak segar, peralatan yang tidak bersih, penggunaan air yang sudah tercemar dalam pengolahan makanan, lokasi penjamahan yang tidak kotor, dan sanitasi pekerja yang kurang baik (Rusmianur et al., 2019).

Proses pemanasan atau sterilisasi pada pembuatan siomay dapat membunuh bakteri patogen seperti bakteri *E. coli*. Penggunaan air bersih yang tidak tercemar mikroorganisme serta sanitasi yang baik dari penjual juga dapat mencegah kontaminasi bakteri *E. coli*. Hal ini berlaku juga untuk sampel negatif *E. coli* lainnya. Bakteri *coliform* seperti *E. coli* dapat tahan berbulan-bulan pada tanah dan di dalam air, tetapi dapat mati dengan pemanasan pada suhu  $60^{\circ}\text{C}$  atau lebih selama 15 menit. Selain itu penggunaan wadah atau tempat yang telah

dibersihkan terlebih dahulu dan siomay yang dimasak dahulu dalam keadaan panas juga dapat menghindari terjadinya kontaminasi bakteri *E. coli* (Rusmianur et al., 2019).

Pertumbuhan mikroba pada produk pangan dapat terjadi karena ketersediaan nutrisi, pH dan suhu serta kadar air yang sesuai dengan kebutuhan hidup mikroba. Bakteri *Escherichia coli* dapat tumbuh dengan baik di dalam lemak dan protein yang merupakan sumber nutrisi bagi mikroba (District, 2019). Jajanan yang positif *E. coli* dapat disebabkan oleh kebersihan dari penjual jajanan itu sendiri. Kebersihan tangan penjual makanan perlu diperhatikan, terutama tangan yang kotor dan berkuku panjang. Selain itu, perlu diperhatikan juga kebiasaan tidak mencuci tangan dengan sabun sebelum menjamah makanan dan setelah dari toilet.

Mencuci tangan sebelum mengelola makanan dianggap efektif dalam mengurangi risiko kontaminasi bakteri patogen (Romanda, 2016). Penjamah makanan yang menangani bahan makanan sering menyebabkan kontaminasi mikrobiologis. Menurut Kepmenkes RI No. 1098 tahun 2003 penjamah makanan adalah orang yang secara langsung berhubungan dengan makanan dan peralatan mulai dari tahap persiapan, pembersihan, pengolahan, pengangkutan sampai dengan penyajian.

Makanan yang berada di rumah makan, restoran atau di pinggir jalan akan menjadi media tempat penularan penyakit patogen apabila tidak diolah dan ditangani dengan baik karena dalam penanganan makanan dapat memasukkan dan menyebarkan mikroorganisme patogen. Penularan penyakit tersebut dapat terjadi secara langsung maupun tidak langsung. Kebersihan penjamah makanan, atau dalam istilah populernya disebut hygiene perorangan, merupakan kunci kebersihan dalam pengolahan makanan yang aman dan sehat. Dengan demikian, penjamah makanan harus mengikuti prosedur yang memadai untuk mencegah kontaminasi pada makanan yang ditanganinya. Prosedur yang penting bagi pekerja pengolahan makanan adalah pencucian tangan, kebersihan dan kesehatan diri (Purnawijayanti, 2001).

Adanya bakteri *E. coli* dapat dibuktikan dengan melakukan pewarnaan gram. Pewarnaan Gram (dikembangkan oleh Dr. Hans Christian Gram) digunakan untuk membedakan sel bakteri menjadi dua kelompok utama yaitu gram positif dan gram negatif yang menjadikannya alat penting untuk klasifikasi dan diferensiasi mikroorganisme. Kristal violet digunakan sebagai pewarna primer dan yodium berperan sebagai amordan yang meningkatkan afinitas sel untuk noda (Singh, 2015).

Hasil pengecatan gram bakteri kelompok Enterobacteriaceae yang diduga *E. coli* dari sampel jajanan pinggir jalan menunjukkan warna merah muda, bentuk batang cenderung kecil dan lonjong. Hal ini

menandakan bahwa bakteri *E. coli* merupakan bakteri gram negatif. *Escherichia coli* merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang dengan ukuran berkisar antara 1.0-1.5  $\mu\text{m}$  x 2.0-6.0  $\mu\text{m}$ , tidak motil atau motil dengan flagela serta dapat tumbuh dengan atau tanpa oksigen, bersifat fakultatif anaerobik dan dapat tahan pada media yang miskin nutrisi. Karakteristik biokimia *E. coli* lainnya adalah kemampuannya untuk memproduksi indol, kurang mampu memfermentasi sitrat, bersifat negatif pada analisis urease (Rahayu et al., 2018).

Dinding sel bakteri gram negatif terdiri dari 5-20% peptidoglikan, selebihnya adalah polisakarida. Pemberian larutan alkohol 95% pada sel dapat meningkatkan porositas dinding sel dengan melarutkan lipid pada membran luar, sehingga kompleks ungu akan terlepas dan sel menjadi tidak berwarna. Selanjutnya sel akan berwarna merah karena terwarnai oleh warna pembanding yaitu safranin (Ismail et al., 2017).

## KESIMPULAN

### *Kesimpulan*

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, 9 dari 18 sampel, terkonfirmasi mengalami kontaminasi kelompok bakteri Enterobacteriaceae yang diduga *Escherichia coli*. Sampel yang paling banyak mengandung bakteri Enterobacteriaceae adalah sampel dengan bahan baku ikan yaitu sampel siomay kode S PU A1 dengan jumlah koloni  $15 \times 10^6$ . Ciri-ciri sampel yang terkontaminasi bakteri Enterobacteriaceae dapat dilihat dari warna koloni hijau metalik dengan pusat gelap. Selain itu, setelah dilakukan pewarnaan gram terlihat berwarna merah muda dengan bentuk batang.

### *Saran*

Saran untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukan uji biokimia dan molekuler, sebagai penunjang dalam identifikasi bakteri *E. coli* lebih lanjut dari sampel jajanan pinggir jalan atau makanan lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, R. 2017. Kontaminasi Bakteri *Escherichia coli* pada Makanan Jajanan di Pasar Mardika kota Ambon. *Global Health Science (GHS)*, 2(1), 41-47.
- Kuswiyanto. 2014. Bakteriologi 2: Buku Ajar Analisis Kesehatan. Perpustakaan Bidang Litbangkes.
- BPOM. 2008. Pengujian Mikrobiologi Pangan. In *Badan POM RI*.

- Conner D.E. & Kotrola J.S. 1995. Growth and Survival of *Escherichia coli* O157:H7 under Acidic Condition. *J. Appl Env Microbiol.* 61(1): 382-385.
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. 2019. Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah Tahun 2019. Semarang. 230 hal.
- Fatiqin, A., Novita, R., & Apriani, I. 2019. Pengujian Salmonella dengan Menggunakan Media SSA dan *E. coli* Menggunakan Media EMBA pada Bahan Pangan. *Indobiosains*, 1(1).
- Ferasyi, T. R. 2020. Angka Prevalensi Cemaran Bakteri *Escherichia coli* pada Daging Ayam Broiler yang dijual di Tiga Pasar Tradisional Kota Banda Aceh (The Prevalence Rate of *Escherichia coli* Contamination in Broiler Chicken Meat Sold in Three Traditional Markets in Banda Aceh). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, 4(3).
- Halim F., Warouw S. M. & Rampengan N. H. 2017. Hubungan Jumlah Koloni *Escherichia coli* dengan Derajat Dehidrasi pada Diare Akut. Bagian Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi/Rumah Sakit Prof. dr. R. D. Kandou, Manado.
- Hendrayana, M. A. & Sabudi, M. N. G. 2017. Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* Serotipe o157 dengan Media Sorbitol Mac Conkey Agar (SMAC) pada Buah Semangka Potong dari Pedagang Buah Kaki Lima di Kota Denpasar. *E-Jurnal Medika*, 6(7).
- Indrawati, A. 2017. Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* pada Daging Burger yang dijual di Restoran Cepat Saji di Kota Makassar. *Jurnal Media Laboran*, 7(1), 64-68.
- Ismail, Y. S., Yulvizar, C., & Putriani, P. 2017. Isolasi, Karakterisasi dan Uji Aktivitas Antimikroba Bakteri Asam Laktat dari Fermentasi Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Journal of BioLeuser*, 1(2).
- Jawetz, Melnick & Adelberg. 1995. Mikrobiologi Kedokteran, Edisi 20. Universitas California, San Fransisco.
- Kemntrian Kesehatan RI. 2011. Buletin Jendela Data dan Informasi Kesehatan. Situasi Diare di Indonesia. Available from:[http://www.depkes.go.id/downloads/BuL etin %20Diare\\_Final\(1\).pdf](http://www.depkes.go.id/downloads/BuL%20Diare_Final(1).pdf)
- Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1098/MENKES/SK/VII/2003 Tahun 2003 tentang Persyaratan Hygiene Sanitasi Rumah Makan dan Restoran.
- Kusuma, I. M. W., & Hendrayana, M. A. 2017. Identifikasi Bakteri Eschericia coli serotipe o157 dengan Media Sorbitol Macconkey Agar (SMAC) pada Daluman (*Cylea berbata*) dari Pedagang Es Daluman di Kota Denpasar. *E- Jurnal Medika Udayana*, 6(1).
- Maruka, S. S., Siswohutomo, G., & Rahmatu, R. D. 2017. Identifikasi Cemaran Bakteri *Escherichia coli* pada Ikan Layang (*Decapterus russelli*) Segar di Berbagai pasar Kota Palu. *Mitra Sains*, 5(1), 84-89.
- Mayaserli, D. P., & Anggraini, D. 2019. Identifikasi bakteri *Escherichia coli* pada jajanan bakso tusuk di Sekolah Dasar Kecamatan Gunung Talang. *Jurnal Kesehatan Perintis (Perintis's Health Journal)*, 6(1), 30-34.

- Nessianti, A. 2015. Pengaruh Penambahan Puree Labu Siam (*Sechium edule*) terhadap Sifat Organoleptik Siomay Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersoni*). *Jurnal Tata Boga* 4(3).
- Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 13 Tahun 2019 tentang Batas Maksimal Cemar Mikroba Dalam Pangan Olahan.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.1096/Menkes/Per/VI/2011 tentang Higiene Sanitasi Jasaboga.
- District P. S. L. 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.
- Purnawijayanti. 2001. Sanitasi, Higiene dan Keselamatan Kerja dalam Pengolahan Makanan. Yogyakarta: Kanisius.
- Rahayu, W. P., Nurjanah, S., & Komalasari, E. 2018. *Escherichia coli*: Patogenitas, Analisis dan Kajian Risiko. Bogor: IPB Press.
- Rohmah, J., Rini, C. S., & Cholifah, S. 2018. Kontaminasi *Escherichia coli* pada Makanan Jajanan di Kantin Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. pdf. *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)*, 1(1), 15-26.
- Romanda, F., Priyambodo, P., & Risanti, E. D. 2017. Hubungan Personal Hygiene Dengan Keberadaan *Escherichia coli* pada Makanan di Tempat Pengolahan Makanan (TPM) Buffer Area Bandara Adi Soemarmo Surakarta. *Biomedika*, 8(1).
- Rosmianur, W. O., Asnani, A., & Suwarjoyowirayatno, S. 2019. Total Bakteri dan Identifikasi *Escherichia coli* pada Jajanan Siomay Ikan yang dijual di beberapa SD Negeri di Kota Kendari. *Jurnal Fish Protech*, 2(2), 196-201.
- Sapitri, A., & Afrinasari, I. 2019. Identifikasi *Escherichia coli* pada Cincau yang dijual di Pasar Baru Stabat. *Journal of Pharmaceutical And Sciences*, 2(2), 18-23.
- Singh, S. K. 2015. Isolation and Characterization of Bacteria Isolated from Municipal Solid Waste for Production of Industrial Enzymes and Waste Degradation (*Doctoral dissertation*, Dr. Ram Manohar Lohia Avadh University).
- Ummamie, L., Rastina, R., & Erina, E. 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.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012. Pangan. 2012. 17 November 2012. Lembaran Negara Republik Indonesia tahun 2012 nomor 227. Jakarta.
- Verawati, N., Aida, N., & Aufa, R. 2019. Analisa Mikrobiologi Cemar Bakteri Coliform dan Salmonella Sp Pada Tahu di Kecamatan Delta Pawan. *Jurnal Teknologi Agri-Industri*, 6(1), 61. <https://doi.org/10.34128/jtai.v6il.90>
- Wardani, D. L., & Setyaningrum, Z. 2020. Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* pada Saus Makanan Jajanan di Sekitar Kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta. *Jurnal Kesehatan*, 12(2), 91-101.