

Identification of *Escherichia Coli* Contamination on Snack Food Sold at Abdurrab University

Identifikasi Cemaran *Escherichia Coli* Pada Makanan Jajanan yang Dijual di Kampus Universitas Abdurrab

Asiska Permata Dewi^{1*)}, Reza Irma¹

¹⁾Pharmacy Study Program, Faculty of Pharmacy and Health Science, Abdurrab University, Pekanbaru, Indonesia.

Author e-mail: asiska.permata@univrab.ac.id

ABSTRACT

Snack food is the food processed and sold as ready-to-eat food. The snack food presented must notice sanitation and hygiene so that the food quality remains. This research aimed to identify the contamination of *Escherichia Coli* bacteria on snack food sold at Abdurrab University Campus. *Escherichia Coli* bacteria was used as an indicator of microbiological contamination on food. *E. coli* bacteria was non-pathogenic when it is in the digestive system and becoming pathogenic when it is outside the digestive system. The method used was culture method or bacteria breeding in enrichment media (Brain Heart Infusion Broth), gram coloring, testing on selective media (Eosin Methylene Blue Agar) and test of biochemical reaction (Sulfur Indole Motility Media, Voges Proskauer, Methyl Red, Simon Citrate). The testing result on BHI broth media, 5 to 10 positive samples containing bacteria continued by gram coloring test. In the gram coloring pink color was formed which indicated that the sample contained negative gram bacteria. The test on selective media and biochemical reaction did not show the traits of *Escherichia coli* bacteria. Thereby, 10 types of snack food tested were not contaminated by *Escherichia coli* bacteria.

Keywords: *snack food; escherichia coli; gram coloring; selective media; biochemical reaction*

ABSTRAK

Makanan jajanan merupakan makanan yang diolah dan dijual sebagai makanan siap santap. Makanan jajanan yang disajikan harus memperhatikan sanitasi dan hygiene agar kualitas makanan tetap terjaga. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi cemaran bakteri *Escherichia coli* pada makanan jajanan yang dijual di Kampus Universitas Abdurrab. Bakteri *Escherichia coli* digunakan sebagai indikator cemaran mikrobiologis pada makanan. Bakteri *E. coli* bersifat tidak patogen apabila berada dalam saluran pencernaan dan baru menjadi patogen apabila berada di luar saluran pencernaan. Metode yang digunakan adalah metode kultur atau pembiakan bakteri pada media pengkayaan (Brain Heart Infusion Broth), pewarnaan gram, pengujian pada media selektif (Eosin Methylene Blue Agar) dan uji reaksi biokimia (Media Sulfur Indole Motility, Voges Proskauer, Methyl Red, Simon Citrat). Hasil pengujian pada media BHI broth, 5 dari 10 sampel positif mengandung bakteri dan dilanjutkan uji pewarnaan gram. Pada pewarnaan gram terbentuk warna merah muda yang menandakan sampel mengandung bakteri gram negatif. Uji pada media selektif dan reaksi biokimia bukan menunjukkan ciri-ciri bakteri *Escherichia coli*. Dengan demikian, 10 jenis makanan jajanan yang diuji tidak tercemar oleh bakteri *Escherichia coli*.

Kata kunci: makanan jajanan; *escherichia coli*; pewarnaan gram; media selektif; reaksi biokimia

PENDAHULUAN

Makanan dapat menjadi media atau tempat berkembangnya mikroba, terutama makanan yang memiliki kadar air atau kandungan protein yang tinggi (Kemenkes RI, 2014). Makanan jajanan adalah makanan maupun minuman yang diolah oleh pengrajin makanan di tempat penjualan dan atau disajikan sebagai makanan siap santap (Depkes RI, 2003). Makanan jajanan yang disajikan harus memperhatikan sanitasi dan hygiene agar kualitas makanan tetap terjaga. Namun, makanan jajanan juga berisiko untuk menimbulkan masalah kesehatan.

Masalah kesehatan yang ditimbulkan ini dapat disebabkan oleh adanya kontaminasi pada makanan sehingga dapat menimbulkan penyakit apabila dikonsumsi. Penyakit yang ditimbulkan oleh makanan yang terkontaminasi disebut penyakit bawaan makanan (*food-borne diseases*) (Hartono, 2006). Berdasarkan data statistik mengenai penyakit bawaan makanan di negara maju menunjukkan bahwa 60% dari kasus keracunan makanan disebabkan oleh penanganan makanan yang hygiene sanitasi nya tidak memenuhi persyaratan sehingga terjadi kontaminasi pada hidangan makanan di tempat penjualan makanan (Kemenkes RI, 2012).

Terdapatnya mikroba dalam makanan dianggap sebagai cemaran, karena dapat menyebabkan menurunnya mutu makanan atau minuman, rusaknya bahan dan mengakibatkan gangguan pada kesehatan manusia (BSNI, 2009). Bakteri yang biasa digunakan sebagai indikator cemaran mikrobiologis pada makanan ataupun minuman adalah *Escherichia coli* yang dapat menyebabkan penyakit diare. Bakteri *E. coli* dianggap sebagai bakteri yang tidak patogen di dalam saluran pencernaan dan baru menjadi patogen apabila berada di dalam jaringan tubuh di luar saluran pencernaan (Hartono, 2006; Afrianti, 2019).

Menurut penelitian sebelumnya, tentang kontaminasi *E. coli* pada tiga jenis tempat pengolahan makanan (TPM) rata-rata adalah kontaminasi bahan makanan 40,0%, kontaminasi air 12,9%, kontaminasi makanan matang 7,5%, kontaminasi perwadhahan makanan 16,9%, kontaminasi tangan 12,5%, dan kontaminasi makanan disajikan 12,2%. (Marisa *et al*, 2019; Kurniadi *et al*, 2013). Diare merupakan penyakit yang menyebabkan keluarnya feses lebih dari 3

kali dengan konsistensi yang cair dapat disertai darah atau lendir dan frekuensi yang lebih sering daripada keadaan normal (World Health Organization, 2017; Apriani *et al*, 2022).

Penyakit diare merupakan penyakit endemis potensial Kejadian Luar Biasa (KLB) yang sering disertai dengan kematian di Indonesia. Kelompok umur dengan prevalensi diare (berdasarkan diagnosis tenaga Kesehatan) tertinggi yaitu pada kelompok umur 1-4 tahun sebesar 11,5% dan pada bayi sebesar 9%. Kelompok umur 75 tahun ke atas juga merupakan kelompok umur dengan prevalensi tinggi (7,2%) (Kementerian Kesehatan RI, 2020).

Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Ramadani *et al* (2022) tentang analisis keberadaan *E. coli* pada gelas kopi di warung seputaran Kampus Universitas Teuku Umar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 6 sampel uji, didapatkan 5 sampel (83,3%) positif tercemar bakteri *E. coli*. Mayaserli (2018) melakukan penelitian identifikasi bakteri *E. coli* pada jajanan bakso tusuk di Sekolah Dasar Kecamatan Gunung Talang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1 dari 5 sampel telah melebihi ambang batas persyaratan aman untuk dikonsumsi. Pada penelitian dilakukan Marisa *et al* (2019) tentang kontaminasi bakteri *escherichia coli* pada makanan jajanan di SDN Kecamatan Pontianak Negara, terdapat 89% makanan terkontaminasi bakteri *E. coli*.

Mahasiswa adalah salah satu kalangan yang sering mengonsumsi makanan jajanan. Dengan meningkatnya kebutuhan mahasiswa terhadap makanan yang disediakan di luar rumah atau tempat kos, maka makanan jajanan yang dijual di lingkungan kampus sangat penting. Penjual harus menyediakan makanan yang terjamin kesehatannya serta menjaga sanitasi dan higienis. Namun pada dasarnya makanan jajanan berisiko terkontaminasi mikroba karena umumnya dijual dalam keadaan terbuka, sehingga mikroba yang ada di udara sekitar dapat mengkontaminasi makanan.

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian untuk menganalisa cemaran bakteri *E. coli* pada berbagai aneka makanan jajanan yang dijual di kampus Universitas Abdurrah Pekanbaru. Manfaat yang diperoleh setelah penelitian ini adalah kita dapat mengetahui apakah beberapa

jenis makanan jajanan yang dijual di kampus Universitas Abdurrab terkontaminasi oleh bakteri *Eschericia coli*.

METODE PENELITIAN

Sampel

Sampel yang diuji adalah 10 jenis makanan jajanan yang dijual di Kampus Universitas Abdurrab diantaranya risol, pastel, pisang goreng, donat, bakwan, tempe, piscok, miesua, pregedel, dan tahu isi. Pengambilan sampel dilakukan terhadap makanan jajanan yang dicurigai tercemar oleh mikroba, yaitu dijual dalam wadah yang terbuka.

Alat dan bahan

Alat yang digunakan adalah timbangan analitik, mikroskop, autoklaf, inkubator, oven, jarum ose, tabung reaksi. Bahan yang digunakan adalah akuades, NaCl 0,9%, alkohol 70%, gram set (gention violet, lugol, alkohol, safranin), imersi oil, reagen kovac. media BHI, media EMBA, media reaksi biokimia yaitu media SIM (Sulfida Indol Moltility), Metil Red, Voges Proskouer, Simon Citrat.

Prosedur kerja

Pengujian pada Medium Enrichment

Sebanyak 1 gram makanan dimasukkan ke dalam 9 ml media BHI Broth yang telah disterilkan, kemudian diinkubasi dengan suhu 37 ° C selama 1x24 jam dan amati. Jika terjadi kekeruhan pada media, maka menandakan adanya pertumbuhan bakteri. Kemudian dilanjutkan identifikasi jenis bakteri dengan pewarnaan gram.

Pewarnaan Gram

Satu ose bakteri dari media BHI dioleskan di atas kaca objek dan difiksasi. Teteskan gention violet pada kaca objek selama 1 menit dan cuci dengan air mengalir, lalu teteskan larutan lugol selama 1 menit, cuci dengan air mengalir. Selanjutnya lunturkan zat warna sebelumnya dengan alcohol. Setelah itu, diberikan zat warna pembanding yaitu safranin dan diamkan selama 1 menit, kemudian cuci dengan air mengalir dan keringkan. Amati hasil di bawah mikroskop. Jika bakteri yang diidentifikasi gram negatif, maka dilakukan pengujian pada media spesifik.

Pengujian pada media EMBA (Eosin Methylene Blue agar).

Satu ose bakteri dari media BHI yang bewarna keruh diinokulasikan pada media EMBA dan diinkubasi pada suhu 37 ° C selama 24 jam, dan amati.

Uji Reaksi Biokimia IMVIC

Uji Medium SIM (Sulfur Indol Motility)

Satu ose bakteri pada media EMBA dikultur pada medium SIM, setelah itu diinkubasi pada suhu 37°C selama 1x24 jam. Pembacaan pada medium sulfur dengan melihat adanya endapan sulfur bewarna hitam pada medium, pada medium indol terbentuknya cincin bewarna merah setelah ditetesi dengan reagen kovac dan pada medium motility adanya pertumbuhan koloni merata pada media uji.

Uji Medium Voges Pakauser

Satu ose bakteri dari media EMBA diinokulasi kedalam media VP broth dan diinkubasi pada suhu 37 ° C selama 1x24 jam. Untuk uji Voges paskauser dipindahkan 1 ml biakan ke dalam tabung reaksi dan tambahkan 10 tetes α-naftol dan 4 tetes KOH 40% lalu homogenkan. Warna merah muda hingga merah tua menunjukkan reaksi positif, sedangkan warna tidak berubah menunjukkan reaksi negatif.

Uji Medium Metil Red

Satu ose bakteri dari media EMBA diinokulasi kedalam tabung MR dan inkubasi pada suhu 37 ° C selama 1x24 jam. Selanjutnya ditambahkan 5 tetes metil red kedalam tabung dan dikocok sampai homogen. Warna kuning menunjukkan reaksi negatif dan warna merah menunjukkan hasil positif.

Uji Medium Simon Citrat (SC)

Satu ose bakteri yang tumbuh pada media EMBA dikultur pada media *simon citrat* dengan cara zig-zag pada bagian media yang miring setelah itu inkubasi dengan suhu 37°C selama 24 jam. Uji simon citrat positif ditandai dengan berubahnya warna medium dari hijau menjadi biru dan uji simon citrat negatif apabila medium tetap bewarna hijau. Uji ini dilakukan untuk mengetahui bakteri menggunakan citrat sebagai sumber karbon atau tidak (Marisa *et al*, 2019).

HASIL DAN DISKUSI

Penelitian ini dilakukan untuk identifikasi bakteri *Escherichia coli* pada 10 jenis makanan jajanan yang dijual di Kampus Universitas Abdurrah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah beberapa jenis makanan jajanan tercemar oleh bakteri *Escherichia coli*. Makanan jajanan yang tercemar oleh bakteri ini dapat menyebabkan infeksi pada saluran cerna, diare yang disertai darah, kejang perut, dan demam. Metode dari penelitian ini dengan mengamati keberadaan bakteri dengan menggunakan berbagai macam media.

Tahap awal yang dilakukan pada identifikasi bakteri yaitu uji pengkayaan pada media BHI broth yang bertujuan untuk memperbanyak bakteri yang diisolasi. Berdasarkan hasil yang diperoleh pada sampel A, C, F, H, dan J terjadi kekeruhan pada media BHI, sebagaimana yang terlampir pada Tabel 1. Menurut literatur, terjadinya kekeruhan pada media pengkayaan menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri pada sampel (Dwijoesepuetro, 2005). Dengan demikian, 5 jenis makanan jajanan tercemar oleh bakteri.

Sampel yang positif tercemar oleh bakteri dilanjutkan pengujian pewarnaan gram, bertujuan untuk mengetahui jenis bakteri yang ada pada sampel. Pada Tabel 2, dapat dilihat bahwa hasil

pengujian menunjukkan bakteri berwarna merah muda dan berbentuk basil untuk 5 sampel uji yang menandakan terdapat bakteri gram negatif. Warna merah yang ditimbulkan pada bakteri gram negatif disebabkan karena memiliki komposisi dinding sel mengandung lipopolisakarida yang lebih banyak dibandingkan bakteri kelompok Gram positif sehingga bakteri tersebut tidak mempertahankan zat kristal violet, namun saat diwarnai dengan safranin bakteri tersebut akan mempertahankan warna safranin menjadi warna pink (Harti, 2015; Baehaqi *et al*, 2015). Setelah melakukan pewarnaan Gram dilanjutkan pengujian pada media selektif.

Media selektif yang digunakan untuk identifikasi *Escherichia coli* adalah media *Eosin Methylene Blue agar (EMBA)* (Pratiwi, 2008). Media EMBA merupakan media selektif yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan menumbuhkan bakteri gram negatif yakni *Escherichia coli*. Media EMBA akan menunjukkan warna biru kehitaman yang tampak seperti *green metallic* jika ditumbuhi *Escherichia coli*. Hasil pengujian merujuk pada Tabel 3 dengan warna koloni yang beragam. Untuk memastikan 5 jenis sampel yang diuji tercemar oleh bakteri *Escherichia coli*, maka dilanjutkan dengan uji reaksi biokimia.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Pada Media *Enrichment* (BHI Broth)

No	Sampel	<i>BHI Broth</i>	
		Pengulangan 1	Pengulangan 2
1	A	+	+
2	B	-	-
3	C	+	+
4	D	-	-
5	E	-	-
6	F	+	+
7	G	-	-
8	H	+	+
9	I	-	-
10	J	+	+

Keterangan: (-) : Tidak terjadi kekeruhan, (+) : Terjadi kekeruhan

Tabel 2. Hasil Pewarnaan Gram dari Media *Enrichment*

No	Sampel	Hasil Pewarnaan Gram		Keterangan
		Pengulangan I	Pengulangan II	
1	A	Berwarna merah muda, berbentuk basil	Berwarna merah muda, berbentuk basil	Bakteri Gram (-)
2	C	Berwarna merah muda, berbentuk basil	Berwarna merah muda, berbentuk basil	Bakteri Gram (-)
3	F	Berwarna merah muda, berbentuk basil	Berwarna merah muda, berbentuk basil	Bakteri Gram (-)
4	H	Berwarna merah muda, berbentuk basil	Berwarna merah muda, berbentuk basil	Bakteri Gram (-)
5	J	Berwarna merah muda, berbentuk basil	Berwarna merah muda, berbentuk basil	Bakteri Gram (-)

Tabel 3. Hasil pengamatan Koloni pada Media Selektif (EMB Agar)

No	Sampel	Hasil	
		Pengulangan 1	Pengulangan 2
1	A	Koloni berwarna putih keruh	Koloni berwarna putih keruh
2	C	Koloni berwarna putih keruh	Koloni berwarna merah muda
3	F	Koloni berwarna merah muda	Koloni berwarna putih keruh
4	H	Koloni berwarna putih keruh	Koloni berwarna merah muda
5	J	Koloni berwarna putih keruh	Koloni berwarna merah muda

Tabel 4. Hasil Pengamatan pada Reaksi Biokimia

No	Sampel	Reaksi Biokimia						Hasil Spesies
		Sulfur	Indol	Motility	MR	VP	SC	
1	A	-	-	-	+	-	+	Bukan <i>Escherichia coli</i>
2	C	-	-	-	+	-	+	Bukan <i>Escherichia coli</i>
3	F	-	-	-	+	-	+	Bukan <i>Escherichia coli</i>
4	H	-	-	-	+	-	+	Bukan <i>Escherichia coli</i>
5	J	-	-	-	+	-	+	Bukan <i>Escherichia coli</i>

Identifikasi *Escherichia coli* pada reaksi biokimia menggunakan media SIM, voges paskauer, methyl red, dan simmon sitrat. Pada media SIM yang diuji adalah sulfur, indol, dan moltilitas (Lina *et al*, 2019). Hasil pengujian pada sampel A, C, F, H, dan J menunjukkan negatif pada sulfur, indol dan moltility. Bakteri *Escherichia coli* pada uji sulfida positif bila terjadi endapan hitam, pada media indol positif bila terbentuk cincin berwarna merah dan pada uji moltilitas positif bila terjadi pertumbuhan koloni yang merata pada media uji (Jawetz *et al*, 2008).

Kemudian media reaksi biokimia selanjutnya adalah *Methyl Red. Uji Methyl Red* (MR), bertujuan untuk mendeteksi kemampuan organisme dalam memproduksi dan mempertahankan produk akhir asam stabil dari fermentasi glukosa. Methyl red adalah indikator pH, yang tetap berwarna merah pada pH 4,4 atau kurang (Rahayu, 2017). Hasil uji pada sampel A, C, F, H, dan J adalah positif karena terjadi perubahan media menjadi warna merah. Bakteri *Escherichia coli* akan menghasilkan hasil positif warna merah pada media Methyl Red (Radji, 2010).

Uji Voges Proskauer (VP) adalah tes yang digunakan untuk mendeteksi acetoin dalam kultur cair bakteri. Warna merah menunjukkan hasil yang positif, sedangkan warna kuning coklat atau tidak berwarna merupakan hasil negatif (Rahayu, 2017). Pada pengujian ini didapatkan hasil negatif karena tidak terjadi perubahan warna menjadi merah. Uji ini negatif untuk *Escherichia coli* karena *Escherichia coli* memfermentasikan karbohidrat menjadi produk asam dan tidak menghasilkan produk netral seperti asetoin.

Selanjutnya pengamatan pada media sitrat, dilakukan untuk melihat kemampuan bakteri menggunakan sitrat sebagai satu-satunya sumber karbon. Jika bakteri mampu menggunakan sitrat sebagai sumber karbonnya maka akan menaikkan pH dan mengubah warna medium biakan dari hijau menjadi biru. Pada media simmon sitrat, hasil yang didapatkan positif karena media berubah menjadi warna biru. Bakteri *Escherichia coli* akan menghasilkan hasil negatif karena tidak dapat menggunakan sitrat sebagai sumber karbon (Umamie *et al*, 2017).

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada uji reaksi biokimia, sampel A, C, F, H, dan J bukan menunjukkan ciri-ciri bakteri *Escherichia coli*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Badan Pengawas

Obat dan Makanan (BPOM, 2013) bahwa seluruh makanan yang diperjualbelikan harus terbebas dari kontaminasi bakteri salah satunya *Escherichia coli*. Hal ini menandakan adanya kesadaran dari pedagang makanan jajanan untuk memberikan produk yang bersih dan sehat. Hal ini dapat disebabkan karena bakteri dapat mati karena proses pengolahan bahan makanan dengan baik dan proses penggorengan dengan suhu tinggi. Selain itu, kemungkinan bakteri yang ada pada makanan jajanan bukan *Escherichia coli* sehingga tidak dapat tumbuh pada media selektif (Yunus *et al*, 2017; Putri *et al*, 2019).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa 10 jenis makanan jajanan yang dijual di Kampus Universitas Abdurrab tidak tercemar oleh bakteri *Escherichia coli*.

REFERENSI

- Apriani, D.G.Y., Putri, D.M.F.S, dan Widiasari, N.S. (2022). Gambaran Tingkat Pengetahuan Ibu Tentang Diare Pada Balita Di Kelurahan Baler Bale Agung Kabupaten Jembrana Tahun 2021. *Journal of Health and Medical Science*. 1(3):15-26
- Afriyanti, L. N. (2019). Keberadaan *Escherichia coli* pada makanan di kantin Sekolah Dasar. HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development). 3(3): 417-429
- Badan Pengawas Obat dan Makanan RI. (2013). Peraturan kepala badan pengawasan obat dan makanan Republik Indonesia Nomor HK.00.06.1.52.4011 tentang penetapan batas maksimum cemaran mikroba dan kimia dalam makanan. Jakarta
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia. (2009). SNI Nomor 7388- 2009 Tentang Batas Maksimum Cemaran Mikroba Dalam Pangan. Jakarta
- Baehaqi, Y.K., Putriningsih, P.A.S., dan Suardana. I.W. (2015). Isolasi dan Identifikasi *Escherichia coli* O157:H7 Dada Sapi Bali di Abiansemal, Badung, Bali. *Jurnal Indonesia Medicus Veterinus*. 4(3):267-278
- Departemen Kesehatan RI. (2003). Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 942/Menkes/SK/VII/2003. Tentang Persya-

- ratan Higiene Sanitasi Makanan Jajanan. Jakarta.
- Dwijoesepuro. (2005). *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Djambatan
- Hartono. (2006). *Penyakit Bawaan Makanan, Fokus Pendidikan Kesehatan*. Jakarta. EGC
- Harti, A. S. (2015). *Mikrobiologi Kesehatan*. Yogyakarta: Penerbit Andi
- Jawetz, M., Melnick, R., and Adelberg. (2008). *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Kementerian Kesehatan RI. (2020). *Laporan Nasional Riskesdas 2020*, 1–614. <http://repository.litbang.kemkes.go.id/3514/>. diakses tanggal 21 juni 2021.
- Kemntrian Kesehatan Republik Indonesia. (2014). *Profil Kesehatan Indonesia*. Jakarta
- Kurniadi, Y., Saam, Z., dan Affandi, D. (2013). Faktor Kontaminasi Bakteri E. Coli Pada Makanan Jajanan di Lingkungan Kantin Sekolah Dasar Wilayah Kecamatan Bangkinang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 7(1):29 – 37
- Lina, J., Alfindo, R., dan Tarigan, J. (2019). Identifikasi Bakteri Escherichia coli pada Udang di Pasar Kecamatan Medan Petisah Medan. *Prima Medical Journal*. 4(1):17-23
- Marisa, Wibowo, M.A., dan Mahyarudin. (2019). Kontaminasi Bakteri Escherichia coli pada Makanan Jajanan di Sekolah Dasar Negeri Kecamatan Pontianak Negara. *Jurnal Kesehatan Khatulistiwa*. 5(2):843-846
- Mayaserli, D.P., dan Anggraini, D. (2019). Identifikasi Bakteri Escherichia Coli Pada Jajanan Bakso Tusuk di Sekolah Dasar Kecamatan Gunung Talang Tahun 2018. *Jurnal Kesehatan Perintis (Perintis's Health Journal)*. 6(1):30-34
- Putri, M.R.A.B., Soleha, T.U., Mustofa, S., dan Apriliana, E. (2019). Identifikasi Bakteri Salmonella typhi Pada Makanan Jajanan Gorengan yang Dijual di Depan Sekolah Dasar Negeri Kecamatan Kedaton Kota Bandar Lampung. *Jurnal Agromedicine*. 6(2):290-294
- Pratiwi, S.T. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Rahmadani, W., Elida, S., Darmawi, dan Darmawa. (2022). Analisis Keberadaan Escherichia Coli Pada Gelas Kopi Di Warung Seputaran Kampus Universitas Teuku Umar. *Jurnal Jurmakemas*. 2(1):36-46
- Radji, M. 2010. *Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC
- Rahayu, S. A., dan Gumilar, M. M. H. (2017). Uji cemaran air minum masyarakat sekitar Margahayu Raya Bandung dengan identifikasi bakteri Escherichia coli. *Indonesian journal of pharmaceutical science and technology*. 4(2): 50-56
- Ummamie, L., Rastina, 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. *JIMVET*. 1(3): 574-583
- Yunus R, Mongan R, dan Rosnani. (2017). Cemaran Bakteri Gram Negatif Pada Jajanan Siomay di Kota Kendari. *Medical Laboratory Technology Journal*. 3(1): 87-92.
- World Health Organization (WHO). (2017). *Diarrhoeal Disease*. (diakses 24 Okt 2020). Diunduh dari URL: <https://www.who.int/en/news-room/factsheets/detail/diarrhoeal-disease>.