



Analisis Total Bakteri *Coliform* dan Identifikasi *Escherichia coli* pada Makanan dan Minuman di Kantin X

Irul Hidayati¹, Reni Ida Wati², Hanik Faizah^{3,*}

^{1,2,3} Program Studi Biologi, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel, Surabaya, Indonesia

[*hanikfaizah@uinsby.ac.id](mailto:hanikfaizah@uinsby.ac.id)

Abstract

Food is one of the basic necessities of humans. It is important to pay attention to the quality, safety, hygiene and sanitation of food. Healthy food should contain nutrients, vitamins, and the other essential substances for our body need. The food should be safe for consumption, and free from contamination. Food contamination generally occurs due to coliform bacteria contamination that can cause foodborne disease. This study aimed to analyze the total coliform bacteria and identify *Escherichia coli* bacteria in food and beverage samples in the canteen X. The design of this study was descriptive research. Samples were obtained from four sellers in canteen X. From each seller, one sample of mixed rice and one sample of iced tea were obtained. Samples were analyzed using the MPN (Most Probable Number) method to determine the total coliform bacteria and EMB (Eosin Methylene Blue Agar) media to identify *E. coli*. The results showed that all food and beverage samples were tested positive for coliform and *E. coli* with MPN values exceeding the threshold value. The lowest contamination in the food sample was found in the MA1 and MA2 (460 MPN/gram) and the highest contamination was found in the MA3 and MA4 (>1100 MPN/gram), while the lowest contamination in the beverage sample was found in the MI4 (1100 colonies/100 mL), and the highest contamination was found in the MI1, MI2, and MI3 (>2400 colonies/100 mL).

Keyword: Coliform, Foodborne disease, Hygiene, Sanitation, MPN.

Abstrak

Makanan merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia. Dalam mengonsumsi makanan perlu memperhatikan kualitas, keamanan, serta higiene dan sanitasi makanan. Makanan dikatakan sehat apabila mengandung gizi, vitamin, zat penting untuk tubuh, aman dikonsumsi, dan bebas kontaminasi. Kontaminasi makanan umumnya terjadi akibat adanya cemaran bakteri *coliform* yang dapat menyebabkan *foodborne disease*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya cemaran bakteri *coliform* berdasarkan uji MPN (*Most Probable Number*) dan identifikasi bakteri *Escherichia coli* pada sampel makanan dan minuman di kantin X. Penelitian ini bersifat deskriptif. Sampel diperoleh dari empat penjual di kantin X. Dari masing-masing penjual diambil satu sampel nasi campur dan satu sampel es teh. Sampel dianalisis menggunakan metode MPN (*Most Probable Number*) untuk mengetahui total bakteri *coliform* dan media EMB (*Eosin Methylene Blue Agar*) untuk mengidentifikasi *E. coli*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh sampel makanan dan minuman dinyatakan positif tercemar bakteri *coliform* dan *E. coli* dengan nilai MPN melebihi nilai ambang batas. Cemaran terendah pada sampel makanan yaitu MA1 dan MA2 sebesar 460 MPN/gram dan tertinggi yaitu MA3 dan MA4 sebesar >1100 MPN/gram, sedangkan cemaran terendah pada sampel minuman yaitu MI4 sebesar 1100 koloni/100 mL, dan tertinggi yaitu MI1, MI2, dan MI3 sebesar >2400 koloni/100 mL.

Kata Kunci: *Coliform*, *Foodborne disease*, Higiene, Sanitasi, MPN.

1. PENDAHULUAN

Makanan merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia yang harus dipenuhi setiap hari. Makanan umumnya terdiri dari makanan pokok seperti nasi dan gandum, lauk pauk, sayur mayur, dan buah-buahan. Makanan berperan penting bagi tubuh seperti proses pertumbuhan dan perkembangan, mengatur metabolisme, sumber energi, serta mekanisme pertahanan tubuh terhadap serangan berbagai

penyakit (Notoatmodjo, 2003). Minuman dapat digolongkan sebagai makanan karena minuman berperan dalam memberikan tenaga bagi tubuh, memperbaiki dan membangun jaringan tubuh, serta membantu mengatur proses alamiah maupun kimiawi dalam tubuh (WHO, 1956). Mengonsumsi makanan dan minuman yang sehat dan aman merupakan faktor penting dalam meningkatkan taraf kesehatan. Makanan sehat ialah makanan yang

mengandung gizi, serat, vitamin, dan zat yang dibutuhkan tubuh untuk proses pertumbuhan dan perkembangan, higienis serta aman untuk dikonsumsi (Trisnasari, 2008; Almatsier, 2009; Andrianto, 2014).

Higiene dan sanitasi merupakan kunci keberhasilan dalam pengolahan makanan dan minuman yang aman serta sehat. Higiene menitikberatkan kepada usaha penjual dalam menjaga kebersihan anggota tubuh mulai dari tangan, rambut, pakaian, dan kesehatan diri (Suherman dkk., 2013). Sedangkan sanitasi menitikberatkan pada usaha mengendalikan kondisi lingkungan mulai dari pengolahan bahan baku hingga menjadi makanan jadi seperti kebersihan peralatan dan tempat penjualan (Hariyadi dan Ratih, 2009). Kondisi higiene dan sanitasi dapat mempengaruhi kualitas makanan dari segi fisik, kimia, maupun biologi sehingga harus diperhatikan agar masyarakat terhindar dari penyakit atau gangguan kesehatan (Kusmayadi dkk., 2007).

Gangguan kesehatan yang terjadi akibat mengkonsumsi makanan yang kurang higienis disebut dengan *foodborne disease*. Salah satu *foodborne disease* yang paling sering terjadi ialah keracunan makanan. Di Indonesia, kasus keracunan makanan menjadi permasalahan di berbagai daerah. Laporan kesehatan tahun 2017, menunjukkan terdapat kasus keracunan pangan sebanyak 2041 orang sakit dan 3 meninggal dunia, diantaranya 13,71% disebabkan karena cemaran mikroba pada makanan (BPOM, 2017). Selain itu, keracunan makanan juga terjadi pada tahun 2019 dengan total 474 kasus, diantaranya terbanyak berasal dari makanan olahan rumah tangga dan olahan jasaboga dengan total berturut-turut sebesar 265 dan 97 kasus (BPOM, 2019).

Food safety atau keamanan makanan merupakan upaya untuk mencegah makanan dan minuman dari berbagai kemungkinan cemaran kimia, biologi, maupun benda lain. Pasal 9 PP No. 28 Tahun 2004 menjelaskan bahwa dalam memproduksi makanan harus memperhatikan aspek-aspek keamanan pangan melalui berbagai cara pencegahan tercemarnya makanan oleh cemaran biologis (Supraptini, 2002). Pengujian kualitas mikrobiologis ialah salah satu kunci untuk menunjukkan integritas produk makanan dan kebersihan pemrosesan makanan. Bakteri *coliform* dan *Escherichia coli* merupakan salah satu indikator penilaian dalam pelaksanaan sanitasi makanan (WHO, 2005).

Bakteri *coliform* merupakan golongan bakteri yang banyak terkandung dalam feses (kotoran) manusia dan hewan. Total bakteri *coliform* dan *E. coli* yang tinggi dalam suatu sampel makanan mengindikasikan buruknya sanitasi proses pengolahan (Turner *et al.*, 2000; deSousa *et al.*, 2002). Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa terdapat cemaran bakteri *coliform* dan *E. coli* yang ditemukan pada sampel makanan yang dijual di kantin (Lasinrang dan Muthiadin, 2015; Riana dan Sumarmi, 2018; Rohmah, 2018).

Kantin merupakan tempat usaha yang memiliki peran penting karena makanan dan minuman yang disediakan dapat berpengaruh secara signifikan terhadap kesehatan konsumen. Higiene dan sanitasi kantin penting dalam menghasilkan makanan dan minuman yang aman dari zat berbahaya dan baik bagi kesehatan. Perbedaan kualitas Higiene dan sanitasi kantin dapat mempengaruhi perbedaan kualitas makanan dan minuman yang dijual. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan pengujian terhadap sampel makanan dan minuman di beberapa penjual pada Kantin X untuk menganalisis total bakteri *coliform* dan identifikasi *Escherichia coli* berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 2897: 2008 dan (SNI) 7388: 2009.

2. METODE PENELITIAN

a. Pengambilan Sampel

Sampel makanan diperoleh dari kantin X. Sampel yang digunakan yaitu nasi campur, sedangkan sampel minuman yang digunakan yaitu es teh. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 4 sampel nasi campur dan 4 sampel es teh yang berasal dari 4 pedagang. Sampel nasi campur pada masing-masing pedagang ditunjukkan pada Tabel 1. Sampel yang telah diperoleh selanjutnya dianalisis di Laboratorium Terintegrasi UIN Sunan Ampel Surabaya.

Tabel 1. Sampel Makanan.

No.	Kode Sampel	Karakteristik
1.	MA1	Nasi pecel, sayur kecambah kacang panjang, tempe, dan ikan tongkol
2.	MA2	Nasi, sambal, mie, ayam goreng, dan tempe
3.	MA3	Nasi pecel, sayur kecambah kacang panjang gubis, krengseng daging, tahu, dan tempe
4.	MA4	Nasi, mie, tumis tempe kacang panjang, tahu, dadar jagung, dan ayam kecap

b. Preparasi sampel

Preparasi sampel makanan diawali dengan mencampur nasi beserta lauk dan menumbuknya hingga didapatkan tekstur yang lebih halus dan tercampur rata. Sampel halus ditimbang sebanyak 25 gr dan dimasukkan kedalam erlenmeyer yang berisi larutan pengencer *Butterfield's Phosphate Buffered* sebanyak 225 ml. Sampel dihomogenkan dan didapatkan pengenceran 10^{-1} .

c. Pembuatan media

Media LB (*Lactose Broth*) untuk sampel makanan ditimbang sebanyak 1,053 gr dan dilarutkan dalam 81 ml aquades. Media LB untuk sampel minuman ditimbang sebanyak 0,702 gr dilarutkan dalam 54 ml aquades (*single strength*) dan 0,78 gr dilarutkan dalam 30 ml aquades (*double strength*). Media BGLB (*Brilliant Green Lactase Broth*) ditimbang 3,24 gr dan dilarutkan dalam 81 ml aquades. Media EMBA (*Eosin Methylene Blue Agar*) ditimbang 6,48 gr dan dilarutkan dalam 180 ml aquades. Media dipanaskan dan selanjutnya disterilisasi dengan autoklaf.

d. Pembuatan Larutan *Butterfield's Phosphate Buffered*

Pembuatan larutan *Butterfield's Phosphate Buffered* diawali dengan pembuatan larutan stok dengan menimbang KH_2PO_4 sebanyak 34 gr dan dilarutkan kedalam 500 ml aquades. Diatur pH 7,2 dengan menambahkan NaOH 1 N, kemudian ditambah aquades hingga 1 Liter. Larutan pengencer *Butterfield's Phosphate Buffered* dibuat dengan mengambil 10 ml larutan dan ditambahkan dengan aquades hingga volume larutan tepat 1 L.

e. Analisis Cemarkan Bakteri *Coliform*

1) Uji Praduga

Pengujian sampel makanan dimulai dengan membuat pengenceran 10^{-2} hingga 10^{-3} . Masing-masing pengenceran diambil sebanyak 1 ml dan dimasukkan kedalam 3 seri tabung LB berisi tabung durham terbalik. Pengujian sampel minuman dilakukan menggunakan ragam 3 3 3. Sampel es teh diambil sebanyak 10 ml dan dimasukkan kedalam 3 seri tabung LB *Double Strength*, kemudian diambil 1 ml dan 0,1 ml sampel es teh dan dimasukkan kedalam masing-masing 3 seri tabung LB *Single Strength* yang berisi tabung durham terbalik. Masing-masing tabung diinkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam.

2) Uji Penegasan

Tabung yang dinyatakan positif selanjutnya dengan jarum ose diambil sebanyak 1-2 kali dan dimasukkan kedalam 3 seri tabung BGLB. Ketiga seri tabung kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam dan diamati hasilnya. Hasil positif ditandai kekeruhan pada media dan terbentuk gas pada tabung durham. Selanjutnya dilakukan penentuan nilai MPN berdasarkan jumlah tabung BGLB yang positif dengan mengacu pada tabel MPN (*Most Probable Number*).

3) Uji Pelengkap

Tabung yang positif pada uji penegasan dilanjutkan dengan mengambil biakan menggunakan jarum ose dan diinokulasikan pada permukaan media EMBA dengan metode *streak plate*. Selanjutnya, dilakukan inkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam hingga terbentuk koloni bakteri.

f. Analisis Data

Data yang didapatkan yaitu nilai total bakteri *coliform* dan karakteristik bakteri *E. coli* dari setiap sampel makanan dan minuman dijelaskan secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel dan gambar.

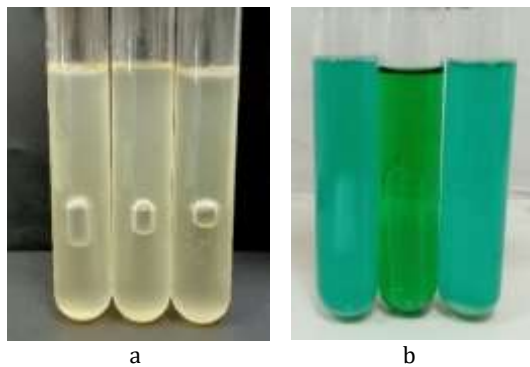
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Analisis Total Bakteri *Coliform*

Most Probable Number atau angka paling memungkinkan merupakan suatu metode pengujian yang berguna untuk mendeteksi dan menghitung jumlah bakteri *coliform* dengan menggunakan media cair dalam suatu tabung reaksi (Badan Standarisasi Nasional, 2006). Pengujian tahap praduga menunjukkan bahwa semua tabung baik sampel makanan maupun sampel minuman menunjukkan hasil positif ditandai dengan kekeruhan media dan adanya gelembung pada tabung durham setelah masa inkubasi 24-48 jam (Gambar 1a). Uji praduga bertujuan sebagai pendugaan awal serta mendeteksi keberadaan bakteri *coliform* pada sampel yang diuji. Media LB (*Lactose Broth*) pada tahap praduga ini mengakibatkan adanya proses seleksi bakteri *coliform* berdasarkan kemampuan dalam memfermentasi laktosa dengan menghasilkan suatu gas (Sari dan Apridamayanti, 2014).

Bakteri *coliform* memiliki sifat aerob yaitu membutuhkan oksigen untuk proses metabolisme dan bersifat anaerob fakultatif yaitu proses metabolisme dapat terjadi dengan adanya oksigen ataupun tanpa oksigen. Pada kondisi aerob, bakteri *coliform* ini akan

mengoksidasi asam amino dan apabila tidak terdapat oksigen maka proses metabolisme bersifat fermentatif dan energi diperoleh dengan memecah gula menjadi asam organik. Bakteri *coliform* mampu menghasilkan butana diol, asam asetat, asam sukinat, asam format, etil alkohol, gas CO₂ dan H₂ sehingga media menjadi berwarna lebih kuning dari sebelum diinokulasi dan terbentuk gas pada tabung durham (Atlas, 1997; Widodo *et al.*, 2015).



Gambar 1. (a) Uji Praduga; (b) Uji Penegasan.
 (Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021).

Pengujian pada sampel positif dilanjutkan pada tahap penegasan. Hasil pengamatan pada sampel makanan (nasi campur) dan minuman (es teh) menunjukkan bahwa hampir semua tabung uji menghasilkan gelembung pada tabung durham dan terdapat beberapa tabung yang tidak menghasilkan gelembung setelah masa inkubasi. Adanya gelembung pada tabung durham mengartikan bahwa tabung tersebut bernilai positif mengandung bakteri *coliform*, sedangkan tabung yang tidak muncul gelembung mengartikan bahwa tabung bernilai negatif. Tabung yang bernilai negatif menunjukkan warna media tidak mengalami kekeruhan dan tidak muncul gelembung pada tabung durham (Gambar 1b).

Terbentuknya gelembung gas pada tabung durham uji penegasan ini disebabkan adanya proses fermentasi laktosa yang dilakukan oleh bakteri *coliform* (Putri dan Kurnia, 2018). Media BGLB (*Brilliant Green Lactose Broth*) pada uji penegasan merupakan media dengan kandungan laktosa cair yang dapat menunjang pertumbuhan bakteri gram negatif yang dapat memfermentasi laktosa seperti bakteri *coliform* serta mengandung garam empedu (*brilliant green*) yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif (Andriani dan Husna, 2018). Bakteri *coliform* akan menghasilkan suatu energi untuk melakukan fermentasi laktosa kemudian menghasilkan asam piruvat dan asetat serta memunculkan gas CO₂ pada media sebagai hasil akhir. Kondisi tabung reaksi yang tertutup oleh kapas dan aluminium

foil menjadikan gas CO₂ terdorong dan membentuk gelembung tabung durham (Putri dan Kurnia, 2018).

Hasil pencocokan jumlah tabung positif dengan tabel MPN menunjukkan bahwa sampel makanan memiliki nilai MPN yang tinggi yaitu sampel MA1 dan MA2 sebesar 460 MPN/gram, sedangkan sampel MA3 dan MA4 sebesar >1100 MPN/gram (Tabel 2). Nilai MPN (*Most Probable Number*) menandakan bahwa semakin tinggi nilai yang dihasilkan maka semakin tinggi/banyak pula cemaran mikroba dalam suatu sampel dan sebaliknya semakin rendah nilai MPN maka cemaran mikroba dalam sampel juga semakin sedikit. Data yang didapatkan menunjukkan bahwa 4 sampel nasi campur tidak memenuhi syarat atau kurang layak konsumsi karena melebihi standar *Most Probable Number* (MPN) cemaran bakteri *coliform* pada sampel makanan yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI) 2897: 2008 yaitu sebesar <3.6 MPN/gram.

Tabel 2. Nilai MPN Sampel Makanan (Nasi Campur).

Kode Sampel	Jumlah Tabung Positif			Nilai MPN/gram	SNI 2897: 2008 (MPN/gram)
	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³		
MA1	3	3	1	460	<3.6
MA2	3	3	1	460	<3.6
MA3	3	3	3	>1100	<3.6
MA4	3	3	3	>1100	<3.6

Tingginya cemaran bakteri *coliform* pada sampel MA3 dan MA4 ini dapat dikarenakan lingkungan kantin yang lebih lembab, peletakan peralatan yang tidak rapi dan dekat dengan bahan makanan sehingga memiliki kemungkinan yang lebih besar untuk bakteri tumbuh dan berkembang, personal higiene yang kurang baik dimana ketika pengambilan makanan terjadi kontak langsung antara tangan pedagang dengan bahan makanan, serta dapat pula dipengaruhi olah cara pemasakan makanannya. Selain itu, kondisi kantin pada pengambilan sampel MA3 dan MA4 umumnya juga lebih ramai dan banyak lalu lalang pembeli dimana banyak pula pembeli yang sedang merokok sehingga kemungkinan dapat pula mempengaruhi tingginya kontaminasi pada bahan makanan tersebut.

Hasil pencocokan pada sampel minuman es teh juga menunjukkan bahwa keempat sampel memiliki nilai MPN melebihi standar yang ditentukan sehingga kurang layak untuk dikonsumsi. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 7388: 2009, standar cemaran bakteri *coliform* pada sampel minuman teh

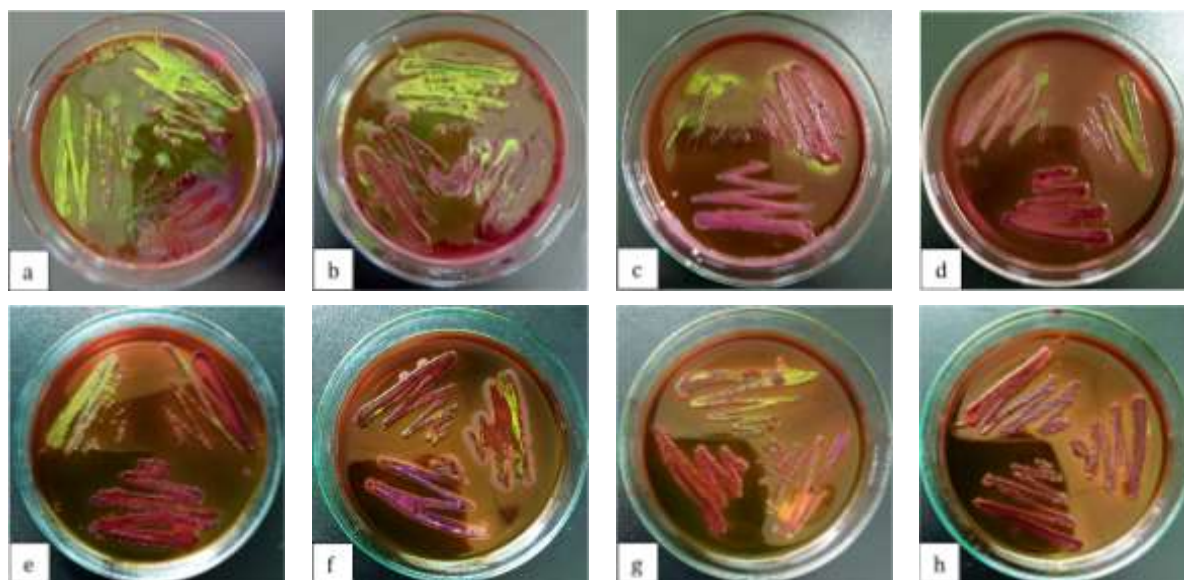
yang telah ditetapkan yaitu sebesar $< 2/100$ mL. Sedangkan total bakteri *coliform* terendah yaitu sampel MI4 sebesar 1100 koloni/100 mL dan tertinggi yaitu tiga sampel es teh lainnya meliputi MI1, MI2, dan MI3 sebesar lebih dari 2400 koloni/100 mL (Tabel 3).

Tabel 3. Nilai MPN Sampel Minuman (es teh)

Kode Sampel	Jumlah Tabung Positif			Nilai MPN/100 ml	SNI 7388: 2009 (MPN/100 ml)
	10 ml	1 ml	0,1 ml		
MI1	3	3	3	>2400	< 2
MI2	3	3	3	>2400	< 2
MI3	3	3	3	>2400	< 2
MI4	3	3	2	1100	< 2

Pengujian sampel makanan dan minuman pada tahap pelengkap guna untuk mengetahui adanya kontaminasi bakteri *E. coli*. Berdasarkan pengamatan diketahui bahwa sampel nasi campur dan sampel minuman es

teh dinyatakan positif terkontaminasi oleh bakteri *E. coli*. Adanya kontaminasi bakteri *E. coli* terlihat dari adanya pertumbuhan isolat bakteri yang berwarna hijau metalik (Gambar 2). Sebagaimana yang dinyatakan oleh Holt *et al.* (2000), bahwa isolat bakteri *E. coli* yang tumbuh pada media EMBA akan terlihat berwarna hijau metalik. Matuwo (2012), juga menambahkan bahwa kemampuan *E. coli* dalam memfermentasi laktosa serta adanya kandungan *methylene blue* pada media EMBA menjadikan bakteri *E. coli* dapat memunculkan warna hijau metalik. Perbedaan banyaknya warna hijau metalik pada sampel makanan dan minuman mengindikasikan banyaknya jumlah bakteri *E. coli* yang terkandung dalam suatu sampel. Sampel makanan terlihat bahwa isolat yang berwarna hijau metalik lebih banyak atau lebih lebar dibandingkan sampel minuman sehingga dimungkinkan kontaminasi *E. coli* pada sampel makanan lebih banyak daripada sampel es teh.



Gambar 2. Isolat Bakteri pada Media EMBA: (a) MA1; (b) MA2; (c) MA3; (d) MA4; (e) MI1; (f) MI2; (g) MI3; (h) MI4.

b. Higiene dan Sanitasi Kantin

Kontaminasi makanan dan minuman oleh bakteri *coliform* merupakan salah satu indikator higiene dan sanitasi yang kurang baik.

E. coli merupakan salah satu jenis bakteri *coliform* yang dapat tumbuh pada suhu $10-40^{\circ}\text{C}$ dan tumbuh optimal pada suhu 37°C . Bakteri *E. coli* memiliki sifat yang relatif sensitif terhadap panas dan dapat diinaktifkan pada suhu pasteurisasi selama pemasakan makanan, umumnya bakteri ini akan mati pada suhu 60°C selama 30 menit (Todar, 2008). Berdasarkan pada pernyataan tersebut seharusnya bakteri *E.*

coli dalam sampel makanan telah mati ketika proses pemasakan, namun pada penelitian ini justru semua sampel makanan mengandung bakteri *E. coli*. Kontaminasi bakteri *coliform* dan *E. coli* pada sampel makanan dimungkinkan karena kebersihan kantin yang kurang baik, peralatan yang kurang bersih, serta dapat pula terjadi akibat tangan penjamah yang kurang bersih. Sedangkan kontaminasi pada es teh dapat terjadi melalui es batu, sumber air, gula, bahan teh, maupun peralatan yang digunakan.

Berdasarkan observasi diketahui bahwa sebagian besar pedagang di kantin X menggunakan es batu balok yang mana es batu

balok terbuat dari air mentah sehingga kemungkinan mengandung bakteri *coliform*. Penelitian Yanti (2014), menunjukkan bahwa kandungan bakteri *E. coli* pada es balok lebih besar dibandingkan es batu kristal maupun es batu rumah tangga yaitu sebesar 96/100mL, sedangkan es batu kristal dan es batu balok sebesar 15/100mL. Kondisi beku atau dingin pada es batu tidak menjadikan bakteri mati melainkan hanya dalam kondisi dormansi sehingga apabila es batu mencair maka dapat mengkontaminasi es the tersebut (Food and Enviromental Hygiene Department, 2005). Selain itu peralatan seperti pemotong es batu yang digunakan juga diletakkan ditempat sembarangan dan tidak dilapisi oleh plastik.

Muhammad (2015), menyatakan bahwa faktor kontaminasi bakteri pada makanan dan minuman dapat dipengaruhi oleh kebersihan kantin atau kualitas sanitasi kantin. Hasil observasi menunjukkan bahwa kebersihan kantin X kurang baik dan lembab serta dekat tempat pengumpulan botol-botol bekas sehingga memungkinkan menjadi tempat bakteri. Depkes RI (2003), menyatakan bahwa lokasi penjualan makanan maupun minuman harus memenuhi syarat kesehatan meliputi lokasi jauh min. 500 meter dari sumber pencemar, terhindar dari serangga, lokasi dilengkapi dengan tempat pembuangan sampah tertutup, dilengkapi sanitasi air yang bersih, serta saluran pembuangan limbah yang teratur.

Kebersihan penjual juga menjadi salah satu penyebab kontaminasi pada makanan dan minuman. Sebagaimana yang dinyatakan oleh Ramadani *et al.* (2017), bahwa penjamah makanan dapat menjadi salah satu sumber adanya kontaminasi bakteri dan menyebabkan terjadinya penyakit akibat keracunan makanan. Kepmenkes RI No. 942/Menkes/SK/VII/2003 menyebutkan bahwa penjamah makanan dan minuman harus memenuhi beberapa syarat yaitu tidak mengidap penyakit menular, menutup luka terbuka, menjaga kebersihan tangan, kuku, rambut, pakaian, menggunakan celemek dan penutup kepala, mencuci tangan setiap hendak menangani makanan dan minuman, tidak merokok dihadapan makanan, serta tidak kontak langsung dengan makanan yang telah siap dihidangkan melainkan menggunakan alat seperti sendok maupun alas tangan.

Kontaminasi bakteri *coliform* dan *E. coli* pada sampel makanan juga terjadi pada beberapa penelitian terdahulu. Penelitian yang

dilakukan oleh Ziku dkk. (2018), juga menunjukkan bahwa seluruh sampel makanan nasi campur yang diuji tidak memenuhi syarat *Most Probable Number* (MPN) *coliform* dengan nilai total tertinggi yaitu >1100 MPN/gram dan terendah yaitu 20 MPN/gram. Hasil penelitian Lasinrang dan Muthiadin (2015), juga diketahui bahwa terdapat kandungan bakteri *coliform* dan *E. coli* pada makanan jajanan yang dijual di Kampus II UIN Alauddin Makassar telah melebihi ambang batas baku mutu Badan Standarisasi Nasional dan SNI-7388-2009 yaitu batas maksimum nilai MPN *Coliform* = 10 *Coliform*/gram dan *Escherichia coli* = < 3 *E.coli*/gram. Selain itu, penelitian serupa juga dilakukan Riana dan Sumarmi (2018), dimana pengujian sampel makanan pada kantin di Universitas Muhammadiyah Sidoarjo menunjukkan adanya kontaminasi bakteri *E. coli* pada 25 sampel (71.43%) dari total 35 sampel yang diuji.

Kontaminasi bakteri *coliform* dan *E. coli* pada sampel minuman es teh juga terjadi pada beberapa penelitian. Ningrum dan Sulistyorini (2019), menunjukkan bahwa sebanyak 8 sampel dari 34 sampel es teh (24%) yang dijual di warung kelurahan Mulyorejo, Surabaya diketahui positif mengandung bakteri *E. coli*. Penelitian oleh Ritonga dkk. (2013), juga dilakukan pengujian pada 10 sampel es teh dari 10 pedagang di Pajak Karona Jamin Ginting Kecamatan Medan Baru dan diketahui bahwa seluruh sampel mengandung bakteri *E.coli*. penelitian yang sejalan juga dilakukan oleh Hendrayana (2012), dimana diketahui bahwa minuman es teh dari pedagang minuman di sekitar sekolah di Kota Denpasar sebanyak 8 dari 10 sampel (80%) mengandung bakteri *E. coli serotype* O157. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Nisa dkk. (2017), diketahui bahwa teh seduhan merk A dan B mengandung bakteri *coliform* dengan nilai melebihi standar yang ditentukan yaitu secara berturut-turut sebesar >2139,2 sel/mL dan 1994,8 sel/mL.

Tingginya kontaminasi oleh bakteri *coliform* dan *E. coli* dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu dapat disebabkan oleh sanitasi yang masih sangat rendah, lingkungan yang buruk, *personal hygiene* yang kurang baik, pengelolaan makanan yang kurang tepat, adanya kontak langsung antara pedagang dengan makanan, serta adanya *vector* pembawa mikroorganisme (Yunita dan Dwipayanti, 2010).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian disimpulkan bahwa seluruh sampel makanan dan minuman positif tercemar bakteri *coliform* dan *E. coli*. Cemaran bakteri *coliform* pada sampel makanan tidak memenuhi syarat atau kurang layak konsumsi karena melebihi standar yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI) 2897: 2008 yaitu sebesar <3.6 MPN/gram. Cemaran terendah pada sampel makanan yaitu MA1 dan MA2 sebesar 460 MPN/gram, dan tertinggi yaitu MA3 dan MA4 sebesar >1100 MPN/gram. Cemaran bakteri *coliform* pada sampel minuman tidak memenuhi syarat atau kurang layak konsumsi karena melebihi standar yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI) 7388: 2009, yaitu sebesar < 2/100 mL. Cemaran terendah pada sampel minuman yaitu MI4 sebesar 1100 koloni/100 mL, dan sampel lainnya sebesar >2400 koloni/100 mL. Oleh karena itu, higiene dan sanitasi kantin harus diperhatikan agar makanan dan minuman dapat terbebas dari kontaminasi mikroba. Pengujian higiene dan sanitasi lebih lanjut dapat dilakukan dengan uji mikrobiologis pada peralatan masak dan makan yang digunakan di kantin.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Aini, F. (2018). Isolasi dan Identifikasi *Shigella* sp. Penyebab Diare pada Balita. *Bio-Site*, 4(1), 1–40.
- Allwood, M., Stanley, A., & Wright, P. (2002). *The Cytotoxins Handbook*. England: Radcliffe Medical Press.
- Almatsier, S. (2009). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustakautama.
- Andriani, D., & Husna. (2018). Identifikasi *Escherichia coli* pada Es Dawet di Kota Banda Aceh. *Serambi Saintia*, VI(1), 7–15.
- Atlas, M.R. (1997). *Principles of Microbiology 2nd Edition*. Iowa: Wm. C. Brown Publisher.
- BPOM. (2019). Pusat Data dan Informasi Obat dan Makanan. *Laporan Tahunan*. Jakarta: Badan Pengawas Obat Dan Makanan.
- BPOM. (2017). Pusat Data dan Informasi Obat dan Makanan. *Laporan Tahunan*. Jakarta: Badan Pengawas Obat Dan Makanan.
- Cappucino, J.G., & Sherman, N. (1987). *Microbiology: A Laboratory Manual*. California: The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc.
- Depkes RI. (2003). *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 942. Tentang Pedoman Persyaratan Hygiene Sanitasi Makanan Jajanan*. Jakarta: Depkes RI.
- Desousa, G.B., Tamagnini, L.M., Olmos, P.D., & Gonzales, R.D. (2002). Microbial Enumeration In Ready-To-Eat Foods And Their Relationship To Good Manufacturing Practice. *J Food Safety* 22, 27–38.
- Food and Enviromental Hygiene Department. (2005). *The Microbiological Quality of Edible Ice from Ice Manufacturing Plants and Retail Businesses in Hongkong*. Queensway: The Government of The Hongkong Special Administrative.
- Hariyadi, Ratih. (2009). *Memproduksi Pangan yang Aman*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Hendrayana, M.A. (2012). Identifikasi Serotir Bakteri *Escherichia coli* dengan Media Sorbitol Macconkey Agar (SMAC) pada Minuman Es Teh dari Pedagang Minuman di Sekolah. *Laporan Penelitian*. Denpasar: Universitas Udayana.
- Holt, J.G., Krieg, N.R., Sneath, P.H.A., Staley, J.T., & William, S.T. (2000). *Bergey's Manual Of Determinative Bacteriology 9th Ed*. Baltiore, Maryland, USA: Williams And Wilkins.
- Kusmayadi, Ayi, & Sukandar, D. 2007. *Cara Memilih dan Mengolah Makanan untuk Perbaikan Gizi Masyarakat*. Asia Indonesia: Special Programme For Food Security.
- Lasinrang, A., & Muthiadin, C. (2015). Uji Kualitas Mikrobiologis pada Makanan Jajanan di Kampus II Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar. *Biogenesis*, 3(2), 119–123.
- Matuwo. (2012). Mikrobiologi pada Daging Ayam. <http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/1479/skripsi.pdf>,
- Muhammad, N. (2015). Bakteri *Coliform* yang Terdapat pada Minuman Es Teh di Rumah Makan Tepi Laut Purus Padang Barat. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 779.
- Ningrum, L.S. & Sulistyorini, L. (2019). Kondisi Sanitasi Peralatan dan Higiene Bahan Minumana terhadap Keberadaan Bakteri

- Escherichia coli* pada Es Teh di Warung Kelurahan Mulyorejo, Surabaya. *The Indonesian Journal Public Health*, 14(2), 186–198.
- Nisa, A.S., Hastuti, U.S., & Witjoro, A. (2017). Analisis Mikrobiologi Minuman Teh Seduhan Berbeda Merk Berdasarkan Nilai MPN *Coliform* di Kota Malang. *Seminar Nasional IX*. Surakarta: Pendidikan Biologi FKIP Universitas Negeri Surakarta.
- Notoatmodjo. (2003). *Meningkatkan Kualitas Pangan*. Jakarta: Media Pustaka.
- Putri, A.M., & Kurnia, P. (2018). Identifikasi Keberadaan Bakteri *Coliform* dan Total Mikroba dalam Es Dung-Dung di Sekitar Kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta. *Media Gizi Indonesia*, 13(1), 41–48.
- Ramadani, E.R., Nirmala, F., & Mersatika, A., 2017. Higiene dan Sanitasi Makanan Jajanan di Kantin Sekolah Dasar di Kecamatan Buke Kabupaten Konawe Selatan Tahun 2016. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*, 2(6).
- Riana, A., & Sumarmi, S. (2018). Hubungan Kontaminasi *Coliform* dan Skor Perilaku Higiene Sanitasi pada Pedagang Jajanan di Kantin Sekolah dan Pedagang Keliling. *Media Gizi Indonesia*, 13(1), 27–32.
- Ritonga, R., Marsaulina, I. & Chahaya, I. (2013). *Analisis Escherichia coli dan Higiene Sanitasi pada Minuman Es Teh yang Dijual di Pajak Karona Jamin Ginting Kecamatan Medan Baru Tahun 2013*. Medan: Proram Sarjana Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara.
- Rohmah, J. (2018). Kontaminasi *Escherichia coli* pada Makanan Jajanan di Kantin Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science Technology)*, 1(1), 15–26.
- Sari, R., & Apridamayanti, P. (2014). Cemaran Bakteri *Escherichia coli* dalam Beberapa Makanan Laut yang Beredar di Pasar Tradisional Kota Pontianak. *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(2), 14–19.
- SNI 01.2332.1-2006. (2006). *Cara Uji Mikrobiologi Bagian 1: Penentuan Coliform dan Escherichia coli pada Produk Perikanan*. Badan Standarisasi Nasional.
- Splittstoesser, D.F., & Vanderzant, C., (1992). *Compendium of Method for The Microbiological Examination Offoods*. Washington, DC: American Public Health Association,
- Suherman, P.A., Ane, L.R., & Ibrahim. (2013). Praktik Hygiene Penjamah dan Sanitasi Peralatan Makanan Jajanan Anak Sekolah Dasar pada SD di Kel. Antang Kec. Manggala Kota Makassar. *Jurnal MKMI*, 103–108.
- Suprptini. (2002). Kejadian Keracunan Makanan dan Penyebabnya di Indonesia 1995-2000. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 1, 127–135.
- Todar. 2008. Classification of *Escherichia coli*. <http://textbookofbacteriology.net/e.coli.html>.
- Trisnasari, A. (2008). *Makanan Sehat*. Bandung: Panca Anugerah Sakti.
- Turner, K.M., Restaino, L., & Frampton, E.W. (2000). Efficacy of Chromocult *Coliform* Agar for *Coliform* and *Escherichia coli* Detection in Foods. *Journal Of Food Protection* 63, 539–541.
- WHO. (2005). *Penyakit Bawaan Makanan Fokus Pendidikan Kesehatan*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Widodo, T.S., Sulistiyanto, B. & Setya, U.C. (2015). Jumlah Bakteri Asam Laktat (BAL) dalam Digesta Usus Halus Sekum Ayam Broiler yang Diberi Pakan Ceceran Pabrik Pakan yang Difermentasi. *Agripet*, 15(2), 98–103.
- Yanti, E. (2014). Studi tentang Bakteri *Escherichia coli* dan Logam Berat dalam Es Batu yang Digunakan Pedagang di Sepanjang Pantai Purus Kota Padang. *Skripsi*. Padang: STKIP PGRI Sumatra Barat Padang.
- Yunita, N.L.P., & Dwipayanti, N.M.U. (2010). Kualitas Mikrobiologi Nasi Jinggo Berdasarkan Angka Lempeng Total, Total *Coliform*, dan Kandungan *Escherichia coli*. Udayana: Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.
- Zaraswati, D. (2006). *Mikrobiologi Farmasi*. Makassar: Universitas Hasanuddin.

Ziku, Y.J., Singapurwa, N.M.A.S., & Sudiarta, I.W.
(2018). Tingkat Keamanan Nasi Campur
yang Dijual di Lingkungan Pasar Badung
Ditinjau dari Aspek Mikrobiologi. *Gema
Agro*, 23(1), 1-10.