

Identifikasi Bakteri pada Bakso Bakar, Saos, dan Sambalnya di Kelurahan Perwata Kecamatan Teluk Betung Timur

A. Rialdi Prananda¹, Efrida Warganegara², Tri Umiana Soleha², dan Ety Apriliana²

¹Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

²Bagian Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Abstrak

Bakso bakar, saos dan sambalnya merupakan salah satu produk makanan jajanan yang digemari oleh berbagai kalangan masyarakat, dijual dengan harga relatif murah serta banyak dijual di tempat terbuka. Oleh sebab itu kontaminasi terhadap bakteri dapat terjadi sehingga bisa menjadi salah satu faktor timbulnya *foodborne disease*. Menurut beberapa penelitian angka wabah dan kematian tertinggi pada *foodborne disease* disebabkan oleh bakteri. Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi bakteri pada bakso bakar, saos, dan sambalnya di Kelurahan Perwata Kecamatan Teluk Betung Timur. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pengambilan total sampel. Sampel bakso bakar, saos dan sambalnya diambil sebanyak 1 gram lalu dibawa ke Laboratorium Fakultas Kedokteran Universitas Lampung untuk dilakukan uji Laboratorium. Uji laboratorium yang digunakan adalah pembiakan bakteri pada media Nutrient Agar, lalu dilakukan pewarnaan gram, kemudian dilakukan uji biokimia. Hasil penelitian dari 39 sampel yang diteliti, ditemukan bakteri pada bakso bakar sebanyak 10 sampel (71%) yaitu bakteri *Escherichia coli* 36%, bakteri *Staphylococcus aureus* 7% dan bakteri *Salmonella typhi* 28%. Pada saos ditemukan bakteri sebanyak 6 sampel (46%) yaitu *Escherichia coli* 8%, bakteri *Staphylococcus aureus* 23% dan bakteri *Staphylococcus epidermidis* 15%. Pada sambal ditemukan bakteri sebanyak 8 sampel (61%) yaitu bakteri *Escherichia coli* 23%, bakteri *Staphylococcus aureus* 23% dan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* 15%. Kesimpulan dari penelitian ini terdapat cemaran bakteri pada bakso bakar, saos dan sambalnya di Kelurahan Perwata Teluk Betung Timur Bandar Lampung.

Kata kunci: bakso bakar, *foodborne disease*.

Identification of Bacteria in Grilled Meatball Sauce and Chilli in Perwata Village of Teluk Betung Timur

Abstract

The grilled meatball, sauce and chili sauce is one of the snack food products favored by various groups of people, sold at relatively cheap prices and many are sold in the open therefore contamination of bacteria can occur so that it can be a factor in the emergence of foodborne diseases. Some studies of outbreak rates and the highest deaths in foodborne diseases are caused by bacteria. The purpose of this study was to detect contamination of bacteria in grilled meatball, sauce and chilli in Perwata Village of Teluk Betung Timur. This research used descriptive observational method, using total sampling method. The samples of grilled meatball, sauce and chilli using 1 gram and samples were taken to Laboratory of Microbiology, Faculty of Medicine, Lampung University, for laboratory test. Laboratory tests conducted are culturing of the bacteria from grilled meatball, sauce and chilli on Nutrient Agar, then gram staining, then conducting the biochemical tests. The result are from 39 samples, in 10 grilled meatball samples found the growth of *Escherichia coli* 36%, *Staphylococcus aureus* 7% and *Salmonella typhi* 28%. In 6 sauce samples found the growth of *Escherichia coli* 8%, *Staphylococcus aureus* 23% and *Staphylococcus epidermidis* 15%. In 8 chili sauce samples found the growth of *Escherichia coli* 23%, *Staphylococcus aureus* 23% and *Pseudomonas aeruginosa* 15%. The conclusion is contamination of bacteria in the grilled meatball, sauce and chilli in Perwata Village of Teluk Betung Timur Bandar Lampung.

Key words: foodborne disease, grilled meatballs.

Korespondensi: A. Rialdi Prananda, alamat Jl. Abdul Muis Gg. Seruni No. 15 Bandar Lampung, Hp 082177852726, e-mail ariadip@gmail.com

Pendahuluan

Makanan merupakan kebutuhan yang perlu dicukupi oleh setiap manusia karena dengan makanan individu dapat mengalami pertumbuhan dan perkembangan dengan baik tetapi jika makanan mengandung bahan tercemar dan dikonsumsi akan menyebabkan *foodborne disease*, yaitu penyakit yang

ditularkan melalui makanan.¹ Penyakit bawaan makanan berdampak buruk pada kesehatan masyarakat di negara maju dan berkembang. Setiap tahun, jenis penyakit ini mempengaruhi sekitar 6-8 juta orang di Amerika Serikat, dengan lebih dari 9.000 kasus kematian dilaporkan. Di Indonesia, penyakit bawaan makanan juga dianggap sebagai masalah

kesehatan masyarakat yang besar dan ada kasus yang dilaporkan setiap tahun di hampir semua distrik di seluruh negeri. Supraptini (2002) melaporkan bahwa, rata-rata 2.800 orang menderita penyakit bawaan makanan dengan 24 di antaranya meninggal setiap tahun.²

Foodborne Disease Burden Epidemiology Reference Group (FERG) menjelaskan bahwa penyebab kematian akibat *foodborne disease* di Asia Tenggara >32.000 kematian. Gejala yang ditimbulkan seperti mual, sakit perut dan diare. Hal ini dapat terjadi oleh karena pendinginan yang tidak memadai, penyimpanan makanan pada suhu hangat (inkubasi bakteri), persiapan makanan beberapa jam sebelum disajikan, pemanasan ulang yang tidak tepat dengan contoh makanan yang terbuat dari biji-bijian, beras, kuadrat, saus, sosis, sayuran matang, produk kering atau yang dilarutkan dan bakso.³

Daging merupakan bahan baku utama pembuatan bakso bakar. Bakso bakar merupakan salah satu produk makanan (jajanan) yang mudah ditemukan dan digemari oleh berbagai kalangan masyarakat serta dijual dengan harga relative murah. Saos dan sambal merupakan bagian yang tidak pernah lepas dari bakso karena dapat menambah cita rasa bakso tetapi dapat menjadi sumber penularan penyakit jika tidak diolah dengan baik dan benar. Kontaminasi mikroorganisme patogen dapat terjadi selama produksi, pemrosesan, distribusi atau persiapan bahan makanan ini. Beberapa bakteri patogen seperti *Salmonella sp*, *Escherichia coli*, *Campylobacter* dan *Staphylococcus aureus* dianggap sebagai sumber umum untuk penyakit bawaan makanan di Indonesia.^{4,5}

Berdasarkan penelitian sebelumnya tentang cemaran mikroba pada olahan bakso bakar terdapat kontaminasi mikroba pada bakso bakar di kecamatan Tampan meliputi *Escherichia coli* sebesar 6,67% dan *Coliform* sebesar 73,33%.⁵ Sedangkan pada penelitian tentang cemaran mikroba pada saos dan sambalnya didapatkan kontaminasi mikroba positif pada 4 kantin yang menggunakan saus tomat yaitu *Coliform*, *Staphylococcus aureus* dan jamur sedangkan pada 2 kantin lainnya yang menggunakan saus cabai sampel positif terdapat cemaran jamur.⁶

Keamanan makanan adalah upaya yang diperlukan untuk mencegah makanan dari cemaran biologis, kimia dan benda lain yang membahayakan kesehatan manusia. Analisis mikrobiologi penting dalam menentukan keamanan makanan, oleh karena itu peneliti melakukan identifikasi bakteri pada bakso bakar, saos dan sambalnya. Berdasarkan profil data Puskesmas Rawat Inap Teluk Betung Timur 2018 kejadian diare di Kelurahan Perwata sebanyak 1133 sedangkan kejadian demam tifoid yang terjadi sebanyak 70 kasus.

Metode

Desain yang digunakan pada penelitian ini bersifat deskriptif. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung pada bulan November-Desember 2018.

Pengambilan sampel dilakukan dengan metode "*total sampling*" yang terdiri dari 13 penjual bakso bakar, saos dan sambalnya di Kelurahan Perwata Kecamatan Teluk Betung Timur Bandar Lampung.

Pada penelitian ini dilakukan beberapa uji untuk mengidentifikasi mikroorganisme pada bakso bakar, saos dan sambalnya yaitu pembiakan bakteri pada media Nutrient Agar lalu dilakukan perhitungan jumlah koloni bakteri menggunakan ALT, lalu pewarnaan gram serta dilanjutkan dengan pembiakan bakteri pada Mac conkey untuk bakteri gram negatif dan Agar darah untuk bakteri gram positif, serta uji biokimia antara lain: TSIA, SC, dan gula-gula untuk bakteri gram negatif dan uji katalase, uji MSA untuk bakteri gram positif.

Sebelum ditanam pada media Nutrient Agar, makanan jajanan gorengan dihaluskan menggunakan mortar, kemudian dilakukan pengenceran dengan NaCl 0,9% diaduk sehingga menjadi pengenceran 10^{-1} dilakukan sampai pengenceran 10^{-3} .

Hasil

Penelitian mengenai identifikasi mikroorganisme yang ditemukan pada bakso bakar, saos, dan sambalnya ini telah didapatkan sampel sebanyak 39 sampel dari 13 penjual bakso bakar, saos, dan sambalnya di kelurahan perwata yang dilakukan mulai dari bulan November sampai Desember 2018.

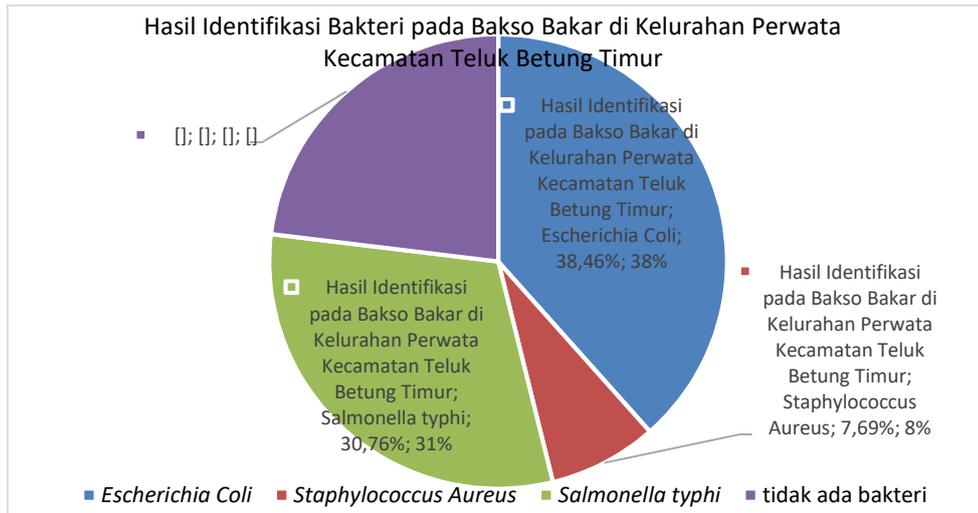
Hasil identifikasi bakteri pada bakso bakar, saos, dan sambalnya menjadi dua jenis kelompok bakteri yaitu bakteri gram positif dan bakteri gram negatif. Setelah dilakukan

penanaman bakteri pada media Nutrient Agar, Mac conkey, Agar darah, pewarnaan gram serta uji biokimia, didapatkan hasil pada tabel 1.

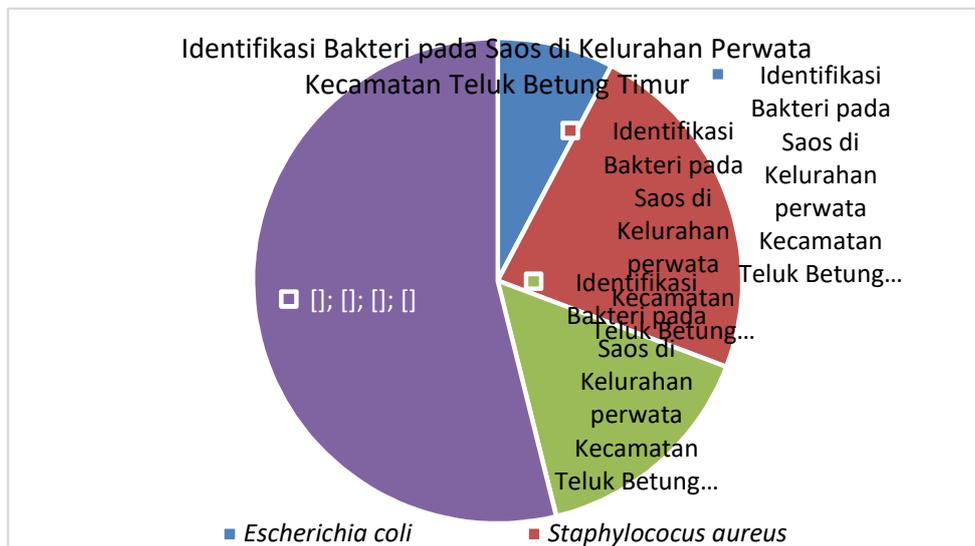
Tabel 1. Hasil identifikasi bakteri

Sampel		Hasil	Jumlah Koloni
1	a	<i>Escherichia coli</i>	137
	b	<i>Staphylococcus aureus</i>	231
	c	<i>Staphylococcus aureus</i>	291
2	a	<i>Escherichia coli</i>	191
	b	<i>Escherichia coli</i>	165
	c	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	281
3	a	<i>Escherichia coli</i>	171
	b	-	-
	c	-	-
4	a	<i>Salmonella typhi</i>	15
	b	-	-
	c	<i>Escherichia coli</i>	180
5	a	-	-
	b	-	-
	c	-	-
6	a	<i>Salmonella typhi</i>	20
	b	<i>Staphylococcus epidermis</i>	9
	c	<i>Escherichia coli</i>	130
7	a	<i>Escherichia coli</i>	139
	b	<i>Staphylococcus aureus</i>	228
	c	-	-
8	a	<i>Salmonella typhi</i>	15
	b	<i>Staphylococcus aureus</i>	263
	c	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	257
9	a	<i>Staphylococcus aureus</i>	207
	b	-	-
	c	<i>Staphylococcus aureus</i>	221
10	a	<i>Salmonella typhi</i>	7
	b	-	-
	c	<i>Staphylococcus aureus</i>	201
11	a	-	-
	b	-	-
	c	-	-
12	a	<i>Escherichia coli</i>	133
	b	-	-
	c	-	-
13	a	-	-
	b	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	8
	c	<i>Escherichia coli</i>	145

Keterangan a= bakso bakar b=saos c= sambal



Gambar 1. Hasil identifikasi bakteri pada bakso bakar



Gambar 2. Hasil identifikasi bakteri pada saos



Gambar 3. Hasil identifikasi bakteri pada sambal

Dari hasil identifikasi pada gambar 4. Ditemukan pertumbuhan bakteri pada bakso bakar sebanyak 10 sampel yang terdiri dari bakteri *Escherichia coli* sebanyak 5 sampel (1a, 2a, 3a, 7a, 12a), bakteri *Staphylococcus aureus* sebanyak 1 sampel (9a), dan bakteri *Salmonella typhi* sebanyak 4 sampel (4a, 6a, 8a, 10a). Dari hasil identifikasi bakteri pada gambar 5. ditemukan bakteri pada saos sebanyak 6 sampel yaitu *Escherichia coli* sebanyak 1 sampel (2b), bakteri *Staphylococcus aureus* sebanyak 3 sampel (1b, 7b, 8b), dan bakteri *Staphylococcus epidermidis* sebanyak 2 sampel (6b, 13b). Hasil identifikasi bakteri pada gambar 6. ditemukan pertumbuhan bakteri pada sambal sebanyak 8 sampel terdiri dari bakteri *Escherichia coli* sebanyak 3 sampel (4c, 6c, 13c), bakteri *Staphylococcus aureus* sebanyak 3 sampel (1b, 7b, 8b), dan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* sebanyak 2 sampel (2c, 8c), serta tidak terdapat pertumbuhan bakteri sebanyak 15 sampel (3b, 3c, 4b, 5a, 5b, 5c, 7c, 9b, 10b, 11a, 11b, 11c, 12b, 12c, 13a).

Dari hasil identifikasi pada gambar 1. ditemukan pertumbuhan bakteri pada bakso bakar sebanyak 10 sampel yang terdiri dari bakteri *Escherichia coli* sebanyak 5 sampel (1a, 2a, 3a, 7a, 12a), bakteri *Staphylococcus aureus* sebanyak 1 sampel (9a), dan bakteri *Salmonella typhi* sebanyak 4 sampel (4a, 6a, 8a, 10a).

Dari hasil identifikasi bakteri pada gambar 2. ditemukan bakteri pada saos sebanyak 6 sampel yaitu *Escherichia coli* sebanyak 1 sampel (2b), bakteri *Staphylococcus aureus* sebanyak 3 sampel (1b, 7b, 8b), dan bakteri *Staphylococcus epidermidis* sebanyak 2 sampel (6b, 13b).

Dari hasil identifikasi bakteri pada gambar 3. ditemukan pertumbuhan bakteri pada sambal sebanyak 8 sampel terdiri dari bakteri *Escherichia coli* sebanyak 3 sampel (4c, 6c, 13c), bakteri *Staphylococcus aureus* sebanyak 3 sampel (1c, 9c, 10c), dan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* sebanyak 2 sampel (2c, 8c), serta tidak terdapat pertumbuhan bakteri sebanyak 15 sampel (3b, 3c, 4b, 5a, 5b, 5c, 7c, 9b, 10b, 11a, 11b, 11c, 12b, 12c, 13a).

Pembahasan

Dari hasil identifikasi pada bakso bakar ditemukan bakteri sebanyak 10 sampel

yaitu bakteri *Escherichia coli* sebanyak 5 sampel (1a, 2a, 3a, 7a, 12a) melebihi standar ambang batas cemaran bakteri yaitu 1×10^5 , bakteri *Staphylococcus aureus* sebanyak 1 sampel (9a) melebihi standar ambang batas cemaran bakteri yaitu 1×10^2 , dan bakteri *Salmonella typhi* sebanyak 4 sampel (4a, 6a, 8a, 10a) melebihi ambang batas cemaran bakteri yaitu negatif. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Aref (2013) hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat cemaran mikroba pada bakso bakar, dimana cemaran *Escherichia coli* sebesar 6,67% dan *Coliform* sebesar 73,33%.⁵ Kesadaran masyarakat mengenai kebersihan makanan perlu mendapat perhatian karena makanan terkontaminasi dapat menyebabkan penyakit bawaan makanan.⁷ Pencemaran bakteri pada bahan pangan merupakan hasil kontaminasi langsung atau tidak langsung dengan sumber-sumber pencemaran seperti air, debu, udara, tanah, dan alat-alat pengolah baik yang terjadi selama proses produksi atau penyiapannya, melihat lokasi penjualan makanan jajanan gorengan yang hanya berjarak beberapa meter dari pinggir jalan memungkinkan kontaminasi yang lebih besar.⁸ Produk bakso bakar, saos, dan sambalnya merupakan salah satu produk makanan jajanan banyak digemari di kalangan masyarakat karena cita rasanya yang khas, relatif murah dan mengenyangkan. Serta banyak di jual keliling, pinggir jalan, dan di tempat terbuka sehingga kontaminasi terhadap bakteri dapat terjadi.⁵

Cemaran biologis ini dapat mencemari makanan pada berbagai tahapan pengelolaan makanan, mulai dari tahap pemilihan bahan pangan, penyimpanan bahan pangan, persiapan dan pemasakan bahan pangan, pengemasan makanan matang, penyimpanan makanan matang dan pendistribusiannya serta pada saat makanan dikonsumsi.⁹ Kontaminasi bakteri dapat juga terjadi melalui vektor seperti lalat, pada saat pengolahan bahan mentah, pengolahan yang kurang matang, penjual yang tidak cuci tangan, dan kurangnya sanitasi kebersihan tempat penjualan.¹⁰ Selain itu bahan baku seperti sayuran, daging dan telur merupakan bahan makanan yang mudah terkontaminasi oleh *Salmonella typhi* maka dari itu perlunya pengolahan bahan makanan dengan baik.¹¹

Pada saos ditemukan bakteri sebanyak 6 sampel yaitu *Escherichia coli* sebanyak 1 sampel (2b) melebihi ambang batas cemaran bakteri yaitu 1×10^4 , bakteri *Staphylococcus aureus* sebanyak 3 sampel (1b, 7b, 8b) melebihi ambang batas cemaran bakteri yaitu 1×10^2 , dan bakteri *Staphylococcus epidermidis* sebanyak 2 sampel (6b, 13b) kurang dari ambang batas cemaran bakteri yaitu 1×10^4 . Penelitian ini sejalan dengan penelitian Fitria tahun 2017. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari total 15 sampel saus jajanan bakso bakar, sebanyak 14 sampel terkontaminasi bakteri pathogen *Escherichia coli*, *Klebsiella oxytoca*, *Proteus mirabilis* dan *Staphylococcus aureus* sedangkan 1 sampel lain terkontaminasi bakteri non pathogen *Staphylococcus epidermidis* dan *Bacillus subtilis*. Saus jajanan bakso bakar yang digunakan tidak layak dikonsumsi karena tidak memenuhi syarat hygiene dan sanitasi. Produk saus beredar di pasar tradisional tersedia dengan berbagai jenis dan harga yang beragam mulai dari yang mahal hingga yang murah. Hal ini menjadi permasalahan yang patut dipertanyakan kualitas produk saus tersebut untuk dikonsumsi, terutama dari segi kesehatan dan higienitas, karena dapat berpengaruh bagi kesehatan konsumen. Selain itu, banyak saus isi ulang yang beredar di pasar tradisional dengan harga murah dan tingkat kebersihan yang kurang baik.⁶

Pada sambal ditemukan pertumbuhan bakteri sebanyak 8 sampel terdiri dari bakteri *Escherichia coli* sebanyak 3 sampel (4c, 6c, 13c) melebihi ambang batas cemaran bakteri yaitu 1×10^4 , bakteri *Staphylococcus aureus* sebanyak 3 sampel (1c, 9c, 10c) melebihi ambang batas cemaran bakteri yaitu 1×10^2 , dan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* sebanyak 2 sampel (2c, 8c) melebihi ambang batas cemaran bakteri yaitu 1×10^4 . Penelitian ini sejalan dengan penelitian tentang sambal cabai bakso yang dijual oleh pedagang bakso di daerah Klipang Kedungmundu dari 20 sampel yang di ambil didapatkan semua sampel terkontaminasi oleh bakteri gram negatif yaitu bakteri *Escherichia coli*, *Enterobacter sp*, *Klebsiella pneumonia*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*.¹² Pada produk sambal keamanan pangan dilihat dari segi mikrobiologi, maka keamanan

pangan harus menggunakan bahan-bahan yang baik dan tidak menggunakan bahan-bahan yang sudah busuk. Dalam pengelolaan makanan juga harus memperhatikan kebersihan, sehingga makanan tidak terkontaminasi oleh bakteri. Mayoritas penduduk Indonesia menyukai makanan pedas. Sambal menjadi bagian penting dalam masakan Indonesia. Hampir di setiap tempat makan terdapat sambal sebagai pelengkap makanan.¹³

Sedangkan hasil identifikasi bakteri pada 15 sampel (38,46%) yaitu pada sampel (3b, 3c, 4b, 5a, 5b, 5c, 7c, 9b, 10b, 11a, 11b, 11c, 12b, 12c, 13a) tidak didapatkan pertumbuhan bakteri artinya tidak ada pertumbuhan bakteri pada bakso bakar, saos dan sambalnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) bahwa seluruh makanan yang di perjual-belikan harus terbebas dari kontaminasi bakteri. Hal ini menandakan adanya kesadaran dari pedagang makanan jajanan untuk memberikan produk yang bersih dan sehat. Selain itu, hal ini dapat disebabkan karena bakteri mati karena proses pengolahan bahan makanan dengan baik dan proses pengolahan dengan suhu tinggi.¹⁴ Dari hasil penelitian ini terdapat 2 penjual (sampel 5 dan 11) yang tidak terdapat sama sekali kontaminasi bakteri pada bakso bakar, saos dan sambalnya, hal ini dikarenakan tempat penjualan bakso bakar terletak di dalam gang yang jarang dilalui oleh kendaraan sehingga kontaminasi melalui vektor udara terhadap bakteri minim terjadi, selain itu juga, penjual menjaga higienitas wadah saos dan sambalnya serta pembakaran bakso bakar secara merata dengan suhu tinggi memungkinkan kontaminasi terhadap bakteri yang lebih minim terjadi.

Escherichia coli merupakan bakteri berbentuk batang pendek (kokobasil). Strain pathogen *Escherichia coli* dapat menyebabkan kasus diare berat pada semua kelompok usia melalui endotoksin yang dihasilkannya. *Escherichia coli* juga dapat menyebabkan infeksi saluran urin dan juga penyakit lain seperti pneumonia, meningitis, dan *traveler's diarrhea*. *Salmonella typhi* merupakan bakteri berbentuk batang yang dapat menyebabkan *Salmonellosis*. Habitat utama *Salmonella typhi* yaitu di saluran usus halus, keracunan

makanan yang disebabkan oleh *Salmonella typhi* dapat berupa diare, demam tipus, infeksi usus dan gejala gastroenteritis. *Staphylococcus aureus* adalah bakteri berbentuk bulat (*coccus*) gram positif. Bakteri *Staphylococcus aureus* menghasilkan toksik yang disebut enterotoksin yang tahan panas dan dapat menyebabkan gastroenteritis. Disamping cemaran oleh pangan seperti daging unggas, daging merah, ikan, susu, namun organisme juga disebabkan dari orang yang mengolah makanan dapat menyebarkan kontaminasi bakteri.¹⁵ *Staphylococcus epidermidis* termasuk *Stafilokokus* koagulase negatif yang merupakan flora normal manusia dan kadang-kadang menyebabkan diare. Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* termasuk dalam kelompok gram negatif yang tidak menghasilkan spora dan berbentuk batang. Karakteristik spesies utama *Pseudomonas aeruginosa* yang paling sering dikaitkan memiliki peran penting dalam pembusukan makanan asal tumbuhan maupun hewan.¹⁶

Simpulan

Dari hasil penelitian identifikasi bakso bakar, saos, dan sambalnya di Kelurahan Perwata Kecamatan Teluk Betung Timur ini dapat disimpulkan:

1. Pada bakso bakar ditemukan bakteri pada sebanyak 10 sampel (71%) yang terdiri dari bakteri *Escherichia coli* 36%, bakteri *Staphylococcus aureus* 7% dan bakteri *Salmonella typhi* 28%.
2. Pada saos ditemukan bakteri sebanyak 6 sampel (46%) yaitu *Escherichia coli* 8%, bakteri *Staphylococcus aureus* 23% dan bakteri *Staphylococcus epidermidis* 15%.
3. Pada sambal ditemukan bakteri sebanyak 8 sampel (61%) terdiri dari bakteri *Escherichia coli* 23%, bakteri *Staphylococcus aureus* 23% dan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* 15%.

Daftar Pustaka

1. Departemen Pertanian RI. *Foodborne disease*. Jakarta: Departemen Pertanian RI; 2008.
2. Kia, Arief, Sumantri dan Budiman. Plantaricin IIA-1A5 from lactobacillus plantarum IIA-1A5 retards pathogenic bacteria in beef meatball stored at room temperature. *Am. J. Food. Technol*; 2016.

3. FERG (Foodborne Disease Burden Epidemiology Reference Group). Burden of foodborne disease in in the south-east asia region. New Delhi: World Health House Indraprastha Estate Mahatma Gandhi Marg; 2016.
4. Supraptini S. Kejadian keracunan makanan dan penyebabnya di indonesia 1995-2000. Jakarta: Litbang Depkes; 2002.
5. Aref. Analisis aspek mikrobiologi bakso bakar yang dijual di Kecamatan Tampan [Skripsi]. Fakultas Pertanian Dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau: Pekanbaru; 2016.
6. Gea SI. Hygiene dan Analisa cemaran mikroba yang terdapat pada saus dan tomat dan saus cabai isi ulang yang digunakan di kantin di lingkungan Universitas Sumatera Utara. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Sumatera Utara. Medan; 2009.
7. Arlita, Rares, Soeliongan. Identifikasi bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella sp* pada makanan jajanan bakso tusuk di Kota Manado; 2013.
8. Gabriella G, Surya D, Ernawati M. Penilaian hygiene dan sanitasi penjualan makanan pecel dan pemeriksaan bakteri *Salmonella* di Medan. Universitas Sumatera utara; 2015.
9. Kemenkes RI. Pedoman keamanan pangan di sekolah dasar; 2011.
10. Ekalestari. Analisis personal hygiene pada penjual makanan tradisional gado-gado di kelurahan Pisangan Cempaka Putih dan Cirendeu Ciputat Timur. Universitas Islam Negri Jakarta; 2015.
11. Badan POM RI. Pengujian mikrobiologi makanan. Info POM Pengawas Obat dan Makanan Republik Indoneisa. Jakarta: Badan POM; 2008.
12. Haryanti, Haribi R, Dewi SS. Identifikasi bakteri gram negatif pada sambal cabai penjual bakso di daerah Klipang Kedungmundu. UNIMUS; 2013.
13. Meyla M, Kriswiharsi K, Saptorini. Keberadaan bakteri *Escherichia coli* pada sambal makanan akibat hygiene penjual yang kurang baik. Fakultas Kesehatan Universitas Dian Nuswantoro; 2015.

14. Galang, Sri, Farapti. Analisis Higiene Sanitasi dan Keamanan Makanan Jajanan di Pasar Besar Kota Malang. Universitas Airlangga; 2017.
15. Jawetz E, Melnick JL, Adelberg EA. Mikrobiologi Kedokteran. Jakarta: Salemba Medika; 2017.
16. Setiawan. Cemaran *Pseudomonas sp* pada bahan pangan. Program Studi Kesehatan Masyarakat. Institut Pertanian Bogor; 2011.