

**Deteksi Bakteri Patogen pada Pangan Jajanan Cilik
Pedagang Kaki Lima untuk Meningkatkan Keamanan
Pangan di Kota Yogyakarta**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Pada Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana



Virgin Kindangen

31150014

**Program Studi Bioteknologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana
Yogyakarta**

2019

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Skripsi dengan judul :

DETEKSI BAKTERI PATOGEN PADA PANGAN JAJANAN CILOK
PEDAGANG KAKI LIMA UNTUK MENINGKATKAN KEAMANAN
PANGAN DI KOTA YOGYAKARTA

telah diajukan dan dipertahankan oleh:

VIRGIN KINDANGEN

31150014

dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi



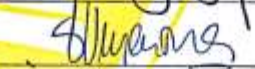
Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana

dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Sains pada tanggal 19 JUN 2019

Nama Dosen

Tanda Tangan

1. Prof. drh. Widya Asmara, SU., Ph.D : 
(Dosen Penguji I / Ketua Tim)
2. Tri Yahya Budiarmo, S.Si, M.P : 
(Dosen Pembimbing I / Dosen Penguji II)
3. Dr. Charis Amarentini, M.Si : 
(Dosen Pembimbing II / Dosen Penguji III)

Yogyakarta, 19 JUN 2019

DU TA WA CA NA

Disahkan Oleh :

Dekan,


Drs. Kisworo, MSc.

Ketua Program Studi,


Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul : Deteksi Bakteri Patogen pada Pangan Jajanan
Cilok Pedagan Kaki Lima untuk Meningkatkan
Keamanan Pangan di Kota Yogyakarta

Nama Mahasiswa : Virgin Kindangen

Nomor Induk Mahasiswa : 31150014

Hari/Tanggal Ujian : Rabu, 19 Juni 2019

Disetujui oleh :

Pembimbing I,



(Tri Yahya Budiarmo, S.Si, M.P)

NIK. 934 E 209

Pembimbing II,



(Dr. Charis Amarantini, M.Si)

NIK. 914 E 155

Ketua Program Studi Biologi



(Dra. Aniek Purwatiyaningsih, M.Si)

NIK. 884 E 075

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Virgin Kindangen

NIM : 31150014

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

**“Deteksi Bakteri Patogen pada Pangan Jajanan Cilok Pedagang Kaki Lima
untuk Meningkatkan Keamanan Pangan di Kota Yogyakarta”**

adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu di dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya yang sudah ada.

Yogyakarta, 24 Juni 2019



(Virgin Kindangen)

NIM : 31150014

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan karunia-Nya pada penulis, sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini merupakan syarat akademis untuk menyelesaikan jenjang perkuliahan program strata 1 (S-1) di Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana.

Skripsi berjudul “Deteksi Bakteri Patogen pada Pangan Jajanan Cilok Pedagang Kaki Lima untuk Meningkatkan Keamanan Pangan di Kota Yogyakarta” ini disusun untuk memenuhi sebagai syarat mencapai derajat Sarjana Sains program studi Biologi pada Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana.

Penulis menyadari kelemahan serta keterbatasan yang ada sehingga dalam menyelesaikan skripsi ini memperoleh bantuan dari berbagai pihak, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus atas penyertaan dan berkat-Nya sampai penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.
2. Drs. Kisworo, M.Sc, selaku Dekan Fakultas Bioteknologi.
3. Tri Yahya Budiarmo, S.Si, M.P, selaku Dosen Pembimbing serta Dosen Penguji I yang sudah memberikan pengarahan dalam penelitian skripsi ini sehingga dapat terselesaikan.
4. Dr. Charis Amarantini, M.Sc, selaku Dosen Pembimbing II dan Dosen Penguji II yang sudah memberikan pengarahan dalam penelitian skripsi ini sehingga dapat terselesaikan.
5. Keluarga saya Papa Rudy Kindangen, Mama Renny Panget, Marcel Kindangen, Jevan Kindangen, Ama Silvy Japen, Kong Bert Panget, Oma Wulan, Opa Samuel Kindangen yang telah memberikan dukungan, semangat, doa dan kasih sayang serta dukungan material selama pelaksanaan skripsi.
6. Paulus Nanang Hardi Santosa yang telah memberi dukungan, semangat, doa dan bantuan selama pelaksanaan skripsi.

7. Laboran : Dewi Andini dan Hari Surahmanto yang telah membantu dalam pelaksanaan skripsi
8. Teman-teman Bioteknologi angkatan 2015 yang selalu memberi semangat dan saling membantu dalam pelaksanaan skripsi.

Demikian skripsi ini disusun, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Diharapkan kritik dan saran, serta semoga bermanfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, 24 Juni 2019



(Virgin Kindangen)

NIM : 31150014

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL DEPAN.....	i
HALAMAN JUDUL BAGIAN DALAM.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sumber Kontaminasi Bakteri Patogen pada Cilok.....	5
2.2 Karakteristik Morfologi dan Biokimia Bakteri Patogen.....	7
2.3 Sifat Patogenitas dan Resiko pada Kesehatan.....	11
BAB III METODE PENELITIAN.....	16
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	16
3.2 Alat.....	16
3.3 Bahan.....	16
3.4 Peta Jalur Penelitian.....	17
3.5 Cara Kerja.....	18
3.5.1 Preparasi Alat dan Bahan.....	18
3.5.2 Koleksi Sampel.....	18

3.5.3 Tahap Resusitasi.....	18
3.5.4 Tahap Isolasi dan Seleksi.....	18
3.5.5 Tahap Seleksi Biokimia.....	20
3.5.5.1 Uji Indol.....	20
3.5.5.2 Uji <i>Metil Red</i>	20
3.5.5.3 Uji <i>Voges-Proskauer</i>	21
3.5.5.4 Uji Sitrat.....	21
3.5.5.5 Uji Urease.....	22
3.5.5.6 Uji TSIA.....	22
3.5.5.7 Uji Laktosa.....	22
3.5.5.8 Uji <i>D</i> -Sorbitol.....	23
3.5.5.9 Uji <i>D</i> -Xilosa.....	23
3.5.5.10 Uji Maltosa.....	24
3.5.5.11 Uji Sukrosa.....	24
3.5.5.12 Uji Galaktosa.....	24
3.5.5.13 Uji <i>D</i> -Mannitol.....	25
3.5.5.14 Uji <i>Voges-Proskauer</i>	25
3.5.6 Tahap Konfirmasi Biokimia.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1 Deteksi Bakteri Enteropatogenik.....	28
4.2 Deteksi Bakteri <i>Staphylococcus</i> sp.....	33
4.3 Identifikasi Bakteri Enteropatogenik.....	36
4.4 Identifikasi Bakteri <i>Staphylococcus</i> sp.....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	44
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	45
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Karakteristik Biokimia Bakteri Enteropatogenik	11
4.1	Hasil Perhitungan Jumlah Koloni Coliform dan Total Koloni di Medium CCA pada Sampel Pangan Jajanan Cilok di Kota Yogyakarta	29
4.2	Hasil Pengujian Biokimiawi Koloni Coliform	36
4.3	Hasil Pengujian Biokimiawi Koloni Noncoliform	37
4.4	Hasil Identifikasi Bakteri Enteropatogenik dengan Menggunakan Uji API 20E	39
4.5	Hasil Identifikasi Bakteri <i>Staphylococcus</i> sp. dengan Menggunakan Uji API Staph	42

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
3.1	Tahapan Penelitian Deteksi Bakteri Enteropatogenik dan Bakteri <i>Staphylococcus</i> sp. pada Pangan Jajanan Cilok	17
4.1	Kenampakan Koloni Bakteri Enteropatogenik pada Medium CCA	31
4.2	Kenampakan Koloni <i>Black Center</i> dan Koloni Merah pada Medium SSA	32
4.3	Kenampakan Koloni Bakteri <i>Staphylococcus</i> sp. pada Medium BPA	33
4.4	Kenampakan Koloni Terduga <i>S. aureus</i> (A) dan Koloni Terduga <i>S. epidermidis</i> (B) pada Medium MSA	34
4.5	Kenampakan Koloni <i>Staphylococcus</i> sp. Positif Menghasilkan Biofilm	35
4.6	Uji Isolat Menunjukkan Sifat Biokimia <i>Klebsiella</i> sp.	38
4.7	Uji Fermentasi Isolat Menunjukkan Sifat Biokimia <i>S. xylosum</i>	41

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
1	Hasil Perhitungan Koloni pada Medium CCA	49
2	Hasil Pengujian Biokimia Bakteri <i>Staphylococcus</i> sp.	50
3	Foto Hasil Pengujian Biokimia Bakteri Enteropatogenik	51
4	Foto Hasil Pengujian Biokimia Bakteri <i>Staphylococcus</i> sp.	54
5	Hasil Pengujian API 20E dan API Staph	55
6	Formulir Pemantauan Skripsi	57
7	Daftar Tatap Muka Mahasiswa dengan Dosen Pembimbing	58

ABSTRAK

Deteksi Bakteri Patogen pada Pangan Jajanan Cilok Pedagang Kaki Lima untuk Meningkatkan Keamanan Pangan di Kota Yogyakarta

VIRGIN KINDANGEN

Cilok adalah salah satu pangan jajanan yang digemari anak-anak sekolah dan masyarakat pada umumnya karena rasanya yang enak dan harganya yang relatif murah. Cilok terbuat dari campuran tepung tapioka dan tepung terigu dengan sedikit tambahan daging ayam, daging sapi maupun lemak sapi dan bumbu penyedap lainnya. Adonan cilok dibentuk bulat kecil secara manual kemudian direbus hingga cilok mengambang dan kemudian ditiriskan untuk selanjutnya didistribusikan. Berdasarkan dari bahan baku, proses pengolahan dan cara penyajiannya, produk pangan jajanan cilok masih dapat membawa bakteri kontaminasi yang dapat bersifat patogen. Kontaminasi pada cilok tersebut antara lain adalah bakteri enteropatogenik dan bakteri *Staphylococcus* sp. yang berbahaya jika dikonsumsi. Pada penelitian ini dilakukan deteksi bakteri enteropatogenik dan bakteri *Staphylococcus* sp. Bakteri enteropatogenik diisolasi secara selektif dengan medium CCA, SSA, SMAC dan DFI, sedangkan bakteri *Staphylococcus* sp. diisolasi secara selektif dengan medium BPA, MSA dan CRA. Selanjutnya isolat yang diperoleh diuji secara biokimia dan diidentifikasi menggunakan kit API 20E untuk kelompok bakteri enteropatogenik dan kit API Staph untuk kelompok *Staphylococcus* sp. Hasil penelitian menunjukkan adanya cemaran bakteri enteropatogenik dan cemaran bakteri *Staphylococcus* sp. Hasil identifikasi membuktikan bahwa cemaran enteropatogenik adalah kelompok bakteri *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae*, *Yersinia enterocolitica*, *Pantoea* sp. dan *Serratia marcescens*, sedangkan bakteri *Staphylococcus* sp. teridentifikasi sebagai kelompok bakteri *S. epidermidis*, *S. xylosus*, dan *S. lentus*. Berdasarkan penemuan tersebut diperlukan kewaspadaan akan tingkat keamanan pangan jajanan cilok di Kota Yogyakarta.

Kata kunci: Bakteri enteropatogenik, *Staphylococcus* sp., Cilok.

ABSTRACT

Detection of Pathogen Bacteria in Food Street: Cilok to Improve Food Safety in the City of Yogyakarta

VIRGIN KINDANGEN

Cilok is one of the snacks are popular for school children and society in general because it tastes good and the price is relatively cheap. Cilok is made from the mixture of tapioca flour and wheat flour with a chicken, beef and beef fat used as an addition to the content in cilok with other spices. Cilok dough is formed into a small round manually then boiled until the cilok floats and drained well for distribution. Based on the raw material, processing and serving method, the contamination in cilok is due to the presence of enteropathogenic bacteria and Staphylococcus sp. are harmful. In this study, detection of enteropathogenic bacteria and Staphylococcus sp. was carried out. Enteropathogenic bacteria were selectively isolated with CCA, SSA, SMAC and DFI medium, while Staphylococcus sp. were selectively isolated with BPA, MSA and CRA medium. Furthermore, the isolates obtained were tested biochemically and identified using the API 20E kit for the enteropathogenic bacterial group and the Staph API kit for the Staphylococcus sp. group. The results showed that there was contamination of enteropathogenic and Staphylococcus sp bacteria. The results of the identification proved that enteropathogenic contamination was a group of bacteria Klebsiella pneumoniae, Enterobacter cloacae, Yersinia enterocolitica, Pantoea sp. and Serratia marcescens, while the Staphylococcus sp. identified as the group of S. epidermidis, S. xylosus, and S. lentus. Based on these findings, safety level awareness of cilok in Yogyakarta City is needed.

Keywords: *Cilok, Enteropathogenic bacteria, Staphylococcus sp.*

ABSTRAK

Deteksi Bakteri Patogen pada Pangan Jajanan Cilok Pedagang Kaki Lima untuk Meningkatkan Keamanan Pangan di Kota Yogyakarta

VIRGIN KINDANGEN

Cilok adalah salah satu pangan jajanan yang digemari anak-anak sekolah dan masyarakat pada umumnya karena rasanya yang enak dan harganya yang relatif murah. Cilok terbuat dari campuran tepung tapioka dan tepung terigu dengan sedikit tambahan daging ayam, daging sapi maupun lemak sapi dan bumbu penyedap lainnya. Adonan cilok dibentuk bulat kecil secara manual kemudian direbus hingga cilok mengambang dan kemudian ditiriskan untuk selanjutnya didistribusikan. Berdasarkan dari bahan baku, proses pengolahan dan cara penyajiannya, produk pangan jajanan cilok masih dapat membawa bakteri kontaminasi yang dapat bersifat patogen. Kontaminasi pada cilok tersebut antara lain adalah bakteri enteropatogenik dan bakteri *Staphylococcus* sp. yang berbahaya jika dikonsumsi. Pada penelitian ini dilakukan deteksi bakteri enteropatogenik dan bakteri *Staphylococcus* sp. Bakteri enteropatogenik diisolasi secara selektif dengan medium CCA, SSA, SMAC dan DFI, sedangkan bakteri *Staphylococcus* sp. diisolasi secara selektif dengan medium BPA, MSA dan CRA. Selanjutnya isolat yang diperoleh diuji secara biokimia dan diidentifikasi menggunakan kit API 20E untuk kelompok bakteri enteropatogenik dan kit API Staph untuk kelompok *Staphylococcus* sp. Hasil penelitian menunjukkan adanya cemaran bakteri enteropatogenik dan cemaran bakteri *Staphylococcus* sp. Hasil identifikasi membuktikan bahwa cemaran enteropatogenik adalah kelompok bakteri *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae*, *Yersinia enterocolitica*, *Pantoea* sp. dan *Serratia marcescens*, sedangkan bakteri *Staphylococcus* sp. teridentifikasi sebagai kelompok bakteri *S. epidermidis*, *S. xylosus*, dan *S. lentus*. Berdasarkan penemuan tersebut diperlukan kewaspadaan akan tingkat keamanan pangan jajanan cilok di Kota Yogyakarta.

Kata kunci: Bakteri enteropatogenik, *Staphylococcus* sp., Cilok.

ABSTRACT

Detection of Pathogen Bacteria in Food Street: Cilok to Improve Food Safety in the City of Yogyakarta

VIRGIN KINDANGEN

Cilok is one of the snacks are popular for school children and society in general because it tastes good and the price is relatively cheap. Cilok is made from the mixture of tapioca flour and wheat flour with a chicken, beef and beef fat used as an addition to the content in cilok with other spices. Cilok dough is formed into a small round manually then boiled until the cilok floats and drained well for distribution. Based on the raw material, processing and serving method, the contamination in cilok is due to the presence of enteropathogenic bacteria and Staphylococcus sp. are harmful. In this study, detection of enteropathogenic bacteria and Staphylococcus sp. was carried out. Enteropathogenic bacteria were selectively isolated with CCA, SSA, SMAC and DFI medium, while Staphylococcus sp. were selectively isolated with BPA, MSA and CRA medium. Furthermore, the isolates obtained were tested biochemically and identified using the API 20E kit for the enteropathogenic bacterial group and the Staph API kit for the Staphylococcus sp. group. The results showed that there was contamination of enteropathogenic and Staphylococcus sp bacteria. The results of the identification proved that enteropathogenic contamination was a group of bacteria Klebsiella pneumoniae, Enterobacter cloacae, Yersinia enterocolitica, Pantoea sp. and Serratia marcescens, while the Staphylococcus sp. identified as the group of S. epidermidis, S. xylosus, and S. lentus. Based on these findings, safety level awareness of cilok in Yogyakarta City is needed.

Keywords: *Cilok, Enteropathogenic bacteria, Staphylococcus sp.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cilok merupakan salah satu pangan jajanan di Indonesia yang umumnya dapat dijual tanpa harus terlebih dahulu melewati pengujian kontrol kualitas dan kontrol kesehatan gizi pangan. Cilok merupakan pangan jajanan yang populer atau umum ditemukan di desa maupun kota di Indonesia. Cilok tergolong dalam kategori makanan pedagang kaki lima (PKL). Jajanan cilok dapat ditemukan hampir diseluruh sekolah, karena penjualan cilok ini dilakukan secara bebas dan umumnya disukai oleh anak-anak. Makanan jajanan cilok ini banyak digemari oleh masyarakat, terutama anak-anak karena harga yang terjangkau murah dan memiliki rasa gurih yang cukup enak. Awalnya pangan jajanan cilok merupakan makanan khas dari daerah Jawa Barat, namun sekarang mulai merambah ke daerah-daerah lain (BPOM, 2009).

Cilok merupakan salah satu makanan jajanan yang terbuat dari tepung tapioka dengan perpaduan tepung terigu dan terdapat tambahan daging ayam, daging sapi maupun lemak sapi yang digunakan sebagai tambahan isi dalam cilok, dengan campuran bumbu lainnya dalam adonan cilok. Adonan cilok dibentuk bulat kecil secara manual menggunakan tangan kemudian dimasukkan ke dalam air yang dipanaskan hingga cilok mengambang dan kemudian ditiriskan untuk selanjutnya didistribusi. Dalam penyajian pangan jajanan cilok ini dapat dengan berbagai varian dengan ditambahkan kuah kacang, bumbu perasa (gurih, balado, keju dan bbq), kecap dan saus yang dikemas dalam wadah plastik.

Pangan jajanan yang bergizi baik, selain dapat dilihat dari kebersihan proses pembuatan dan proses penyajian dapat pula dilihat dari bahan baku yang digunakan. Makanan jajanan yang harusnya memiliki nilai gizi tinggi akan menjadi tidak aman untuk dikonsumsi, bila pada proses

pembuatan hingga proses penyajian tidak terjamin keamanannya. Tingkat kesadaran masyarakat mengenai kebersihan makanan jajanan dan keamanan penting untuk diperhatikan. Perlu kewaspadaan akan keamanan pangan dari cilok, karena penjualan cilok yang dilakukan umumnya dipinggir jalan maupun berkeliling yang terkena langsung dengan udara dari lingkungan sekitar tempat penjualan cilok (Harriganw, 2008).

Pangan jajanan cilok, bila tidak terjaga kebersihan dan tidak terjamin keamanan mutu pangannya dapat mengakibatkan penyakit bawaan makanan atau yang biasa disebut *foodborne illness* pada konsumennya (Todd *et al.*, 2007). Maka dari itu pangan jajanan cilok ini harus terjamin keamanannya, dalam hal menghindari kontaminasi oleh bakteri patogen yang dapat berupa bakteri enteropatogenik dan bakteri *Staphylococcus* sp, agar tidak menimbulkan penyakit bawaan makanan dan keracunan makanan terhadap konsumen. Kontaminasi maupun terjadinya keracunan pada pangan jajanan cilok dapat disebabkan dari bakteri enteropatogenik dan bakteri *Staphylococcus* sp. yang dapat memproduksi senyawa toksin, karena tidak dapat dipungkiri beberapa jenis bakteri enteropatogenik dan bakteri *Staphylococcus* sp. dapat tahan terhadap lingkungan yang memiliki kadar air yang tinggi maupun telah melewati proses perebusan pada suhu yang tinggi. Selain itu, jika pada proses produksi dan proses penyajian tidak disertai dengan adanya tingkat higienitas secara baik dari alat yang digunakan maupun dari pekerja, hal ini dapat menyebabkan suatu kontaminasi terjadi dan dapat menyebabkan penyakit bawaan makanan pada konsumen yang mengkonsumsi (Todd *et al.*, 2007).

Penyakit bawaan makanan atau penyakit yang ditularkan melalui suatu makanan ini umumnya akan menimbulkan penyakit seperti diare pada konsumen yang mengkonsumsi pangan terkontaminasi. Di seluruh dunia, penyakit bawaan makanan terutama sakit diare, merupakan penyebab utama mortalitas. Beberapa kasus yang menyebabkan wabah karena konsumsi pangan terkontaminasi salah satunya dikarenakan oleh infeksi *Salmonella*, infeksi yang menjadi penyakit yang paling sering dilaporkan kasusnya. Di

Amerika Serikat penyakit bawaan makanan oleh kontaminasi karena bakteri telah menyebabkan penyakit sekitar 6,5 sampai 33 juta kasus dan tercatat jumlah kematian pada setiap tahunnya yaitu 9.000 jiwa (Al-Mutairi, 2011). Di Indonesia penyakit diare merupakan masalah kesehatan pada masyarakat karena mortalitas dan morbiditas yang masih sangat tinggi. Survei tentang morbiditas yang dilakukan oleh Subdit Diare, Departemen Kesehatan dari tahun 2010 s/d 2017 memiliki hasil yang menyatakan kecenderungan jumlah insiden diare semakin menurun pada setiap tahunnya (KemenKes RI, 2018). Dalam dunia perindustrian pangan terdapat faktor kualitas pangan. Menurut UU No.7 tahun 1996, menyatakan bahwa faktor kualitas pangan yang dikonsumsi harus dapat memenuhi beberapa kategori, diantaranya adalah aman, bergizi, bermutu dan dapat terjangkau untuk daya beli masyarakat. Aman yang dimaksud dapat mencakup bebas dari cemaran biologis, mikrobiologi, logam berat dan cemaran lain yang dapat merusak kualitas pangan, merugikan dan dapat membahayakan kesehatan manusia (Asteriana *et al.*, 2006). Perlu adanya standar keamanan pangan untuk setiap jenis makanan agar makanan yang dikonsumsi konsumen merupakan makanan yang baik dan tidak terdapat berbagai cemaran, yang menjadi standar mutu untuk makanan dapat diukur dari segi keadaan makanan yaitu dari bau, rasa dan warna, kemudian dari segi kadar air, kadar lemak, bahan tambahan pengawet atau pewarna, cemaran logam berat dan cemaran mikrobiologi (BSN, 2015).

Bakteri enteropatogenik dan bakteri *Staphylococcus* sp. tersebut dapat hidup dan berkembang dalam pangan jajanan cilok karena terdapat berbagai faktor pendukung antara lainnya dari bahan baku, lingkungan produksi dan penjualan, penyajian dan higienitas pekerja. Hal ini mendorong penulis untuk melakukan penelitian yang dapat meningkatkan keamanan pangan di Kota Yogyakarta dengan berdasarkan jumlah dan jenis cemaran bakteri yaitu dengan deteksi bakteri enteropatogenik dan bakteri *Staphylococcus* sp. yang terdapat dalam pangan jajanan cilok di Kota Yogyakarta.

1.2 Perumusan Masalah

Pangan jajanan cilok sangat mudah terkontaminasi oleh jenis bakteri enteropatogenik dan bakteri *Staphylococcus* sp. Kontaminasi dapat bersumber dari bahan baku pangan jajanan cilok, kontaminasi pula dapat terjadi selama proses pembuatan hingga pada saat proses penyajian pangan jajanan cilok. Bakteri enteropatogenik dan bakteri *Staphylococcus* sp. pada umumnya memiliki sifat tidak tahan terhadap proses pemanasan. Namun dalam proses pembuatan cilok, masih dimungkinkan terdapatnya kontaminasi bakteri hingga pada saat proses perebusan atau pemanasan pangan jajanan cilok. Pada proses perebusan cilok, perambatan atau destruksi panas yang tidak merata menjadi salah satu penyebab bakteri dalam pangan jajanan cilok tidak mati pada saat proses perebusan atau pada saat pengukusan pangan jajanan cilok. Hal ini menjadikan pangan jajanan cilok menarik untuk diteliti lebih lanjut, untuk dilakukan deteksi tentang jenis bakteri enteropatogenik dan bakteri *Staphylococcus* sp. pada pangan jajanan cilok.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mendeteksi adanya bakteri enteropatogenik dan bakteri *Staphylococcus* sp. yang mengkontaminasi pangan jajanan cilok dan mengidentifikasi jenis-jenis bakteri enteropatogenik dan bakteri *Staphylococcus* sp.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat untuk menginformasikan kepada masyarakat mengenai adanya bakteri enteropatogenik dan bakteri *Staphylococcus* sp. dan bahaya dari bakteri enteropatogenik dan bakteri *Staphylococcus* sp. yang mengkontaminasi pangan jajanan cilok untuk dapat meningkatkan keamanan pangan di Kota Yogyakarta.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Cemaran bakteri enteropatogenik dan bakteri *Staphylococcus* sp. ditemukan pada pangan jajanan cilok. Hasil total koloni bakteri enteropatogenik terendah yaitu 10^3 pada sampel 8 sedangkan tertinggi yaitu 10^8 pada sampel 4. Pada enam dari sepuluh sampel memiliki hasil total koloni melebihi standar mutu yang dibandingkan dengan standar mutu makanan ringan ekstrudat yaitu 10^4 . Hasil deteksi diperoleh bakteri enteropatogenik diantaranya *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae*, *Yersinia enterocolitica*, *Pantoea* sp. dan *Serratia marcescens*. Sedangkan hasil dari kelompok *Staphylococcus* sp. diantaranya *S. epidermidis*, *S. xylosus*, dan *S. lentus*. Berdasarkan terdeteksinya bakteri enteropatogenik dan bakteri *Staphylococcus* sp. maka diperlukan kewaspadaan akan tingkat keamanan pangan jajanan cilok di Kota Yogyakarta.

5.2 Saran

Dengan terdeteksinya bakteri enteropatogenik dan bakteri *Staphylococcus* sp maka diperlukan adanya perhatian yang tepat pada pangan jajanan cilok untuk menghindari cemaran bakteri enteropatogenik dan bakteri *Staphylococcus* sp. pada tahapan proses pembuatan pangan jajanan cilok, bahan baku yang digunakan dan lingkungan serta higienitas pekerja untuk menjaga keamanan mutu pangan pada pangan jajanan cilok.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Mutairi, M.F. 2011. The Incidence of *Enterobacteriaceae* Causing Food Poisoning in Some Meat Products. *Advance Journal of Food Science and Technology* 3(2): 116-121
- Amalia, F. 2017. Uji Biokimia Bakteri Gram Negatif. Laboratorium Mikrobiologi Bagian Bakteriologi. Stikes Nasional. Surakarta.
- Atlas, R.M. 2010. *Handbook of Microbiological Medium*. Fourth edition. ASM Press. New York
- Berghofer LK, Hocking AD, Miskelly D, Jansson E. 2003. Microbiology of wheat and flour milling in Australia. *Int J Food Microbiol* 2003; 85(1-2): 137-149
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2009. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.00.06.1.52.4011 Tahun 2009. Jakarta
- Badan Standardisasi Nasional. 2015. SNI 01-2886-2015. Makanan Ringan Ekstrudat. Jakarta
- Black, J.G. 2008. *Microbiology*. Seven Edition. International Student Version.
- Cappuccino, J.G., Welsh., and Chad, T. 2017. *Microbiology: A Laboratory Manual*. Rockland and Community Collage, New York Cliver, D.O and Doyle, M.P. 1990. *Foodborne Disease*, Academic Press, Inc, San Diego.
- Center for Food Safety. 2014. *Microbiological Guidelines for Food for Ready to eat in General and Specific Food Items*. Hongkong: Food and Environmental Hygiene Departement.
- Clermont, O., Olier, M., Hoede., C., Diancourt, L., Brisse, S., Keroudean, M., Glodt, J., Picard, B., Oswald, E., Denamur, E. 2011. Animal and Human Pathogenic *Escherichia coli* Strain Share Common Genetic Background. *Infection, Genetics, and Evolution* 11:654-662.
- D'Aoust, J., Maurer, J. 2007. *Salmonella* Species, p 187-2236. In Doyle M Beuchat L (ed), *Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers*, Thrid Edition. ASM Press. Washington, DC
- Flowers, S.R. 2004. *Salmonella*. In: *Bacteria Associated with Foodborne Diseases*. Scientific Status Summary. Institute of Food Technology. pp 3-6

- Flowers, S.R. 2004. *Shigella*. In: Bacteria Associated with Foodborne Diseases. Scientific Status Summary. Institute of Food Technology. pp 6-8
- Freitas, C.G., Santana, A.P., Silva, P.H.C., Goncalves, V.S.p., Barros, M.A.F., Torres, F.A.G, Murata, Perecmanis, S. 2010. PCR Multiplex for Detection of *Salmonella Enteritidis*, *Typhi*, and *Typhimurium* and Occurrence in Poultry Meat. *International Journal of Food Microbiology* 139:15-22.
- Gurtler, J.B. 2005. *Enterobacter sakazakii* a Coliform of Increased Concern to Infant Health. *International Journal Food Microbiology*
- Harrigan's, F. 2008. Food Microbiology: Laboratory Methods. Mcgraw Hill. New York.
- Hennekinne, J.A., Buyser, M.L., Dragacci, S. 2011. *Staphylococcus aureus* and Its Food Poisoning Toxins: Characterization and Outbreak Investigation. *FEMS Micribiol Rev*: 1-22
- Jawetz., Melnick., dan Adelberg. 2008. Mikrobiologi Kedokteran. Salemba Medika. Jakarta
- Kemntrian Kesehatan RI. 2018. Buletin Jendela Data dan Informasi Kesehatan. Situasi Diare di Indonesia. Available from: <http://www.depkes.go.id/resources/download/pusdatin/profil-kesehatan-indonesia/Profil-Kesehatan-Indonesia-tahun-2017.pdf>
- Lawrie, R.A., Ledward, D. 2006. Lawrie's Meat Science 7th Edition. Woodhead Publishing Ltd, Abington Hall, Abington, Cambridge CBI 6AH. England
- Leonard, P., Hearty, S., Brennan, J., Dunne, L., Quinn, J., Chakraborty, T., O'Kennedy, R. 2003. Advances in Biosensors for Detection of Pathogens in Food and Water. *Enzyme Microb Technol* 2003;32:3-13
- Madigan, M.T., Martinko, J.M., Dunlap, P.V., Clark, D.P. 2009. Brock: Biology of Microorganisms. Edisi 12. Prentice Hall
- Meng, J., Doyle, M.P., Zhao, T., and Zhao, S. 2007. Enterohemorrhagic *Escherichia coli*. In M. P. Doyle, & L. R. Beuchat (Eds.), Food microbiology. Fundamentals and frontiers (3rd edition) (pp. 249–269). Washington, DC: ASM.
- Mishra, S.K., Agrawal, D. 2013. A Concise Manual of Pathogenic Microbiology. Hoboken, New Jersey: Wiley-Blackwell, page 71- 75
- Odumeru, J.A., and Velarde, C.G.L. 2012. Salmonella Detection Methods for Food and Food Ingredients, Salmonella – A Dangerous Foodborne Pathogen. <http://www.intechopen.com/books/salmonella-a->

dangerous foodborne pathogen/salmonella-detection methods-for-food-and-food-ingredients

- Pereira, V. L., Fernandes, J. O., & Cunha, S. C. 2014. Mycotoxins in cereals and related foodstuffs : A review on occurrence and recent methods of analysis. *Trends Food Sci Tech*, 36(2), 96–136.
- Peterson, S.B., Irie, Y., Murakami, K., Harrison, J.J., Colvin, K.M., and Persek, M.R. 2011. *Different Methods for Culturing Biofilms In Vitro*, p. 251-266. In Bjarnsholt ET, Moser C, Jensen PO, and Hoiby N [eds.] *Biofilm Infections*. Springer Publisher, Denmark.
- Public Health England. 2015. Identification of Enterobacteriaceae. UK Standards for Microbiology Investigation. ID 16 Issue No 4. <https://www.gov.uk/uk-standards-for-microbiology-investigations-smi-quality-and-consistency-in-clinical-laboratories>.
- Pundir, R.K., Jain, P. 2011. Qualitative and Quantitative Analysis of Microflora of Indian Bakery Products. *Journal of Agricultural Technology* Vol 7(3):751-762.
- Scientific Status Summary (SSS). 2004. Bacteria Associated with Foodborne Diseases. Institute of Food Technologists
- Siegrist, J. 2011. *Microbiology Focus : Staphylococcus aureus in the Focus*. Volume 3.4. Sigma-Aldrich Co., United States.
- Simatupang, D.S. 2008. Berbagai Mikroorganisme Rhizosfer Pada tanaman Pepaya (*Carica papaya* L.) di Pusat Kajian Buah-buahan Tropika (PKBT) IPB Desa Ciomas, Kecamatan Pasirkuda, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Skripsi. Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Sonawane, S.K., Arya, S.S., LEBLanc, J.G., JHA, N. 2014. Use of Nanomaterials in The Detection of Food Contaminants. *European Journal of Nutrition and Food Safety*; 4:301-17
- Tumbel Maria. 2010. *Analisis Kandungan Boraks dalam Mie Basah yang Beredar di Kota Makassar*. *Jurnal Chemica* 11(1). Hal 57-64.
- Tenaillon, O., Skurnik, D., Picard, B., Cenamur, E. 2010. The Population Genetics of Commensal *Escherichia coli*. *Nature Reviews Microbiology* Vol 8:207-217.
- Todd, E.C., Greig, J.D., Bartleson, C.A., Michaels, B.S. 2007. Outbreaks where food workers have been implicated in the spread of foodborne disease. Part 3. Factors contributing to outbreaks and description of outbreak categories. *J Food Prot* 70: 2199-2217
- Tong, S.Y.C., Davis, J.S., Eichenberger, E., Holland, T.L., Fowler, V.G. 2015. *Staphylococcus aureus* Infections: Epidemiology,

Pathophysiology, Clinical Manifestations, and Management. *Clinical Microbiology Reviews* Vol 28(3):603-661.

Vermassen, A., *et al.*, 2014. Transcriptomic analysis of *Staphylococcus xylosus* in the presence of nitrate and nitrite in meat reveals its response to nitrosative stress. 5(December), pp. 1-15.

Wang, O., Torzewski, A., Ruan, X., Wang, X., Rozalki, A., Shao, Z., Guo, X., Zhuo, H., Feng, L., and Wang, L. 2010. Molecular and Genetic Analyses of the Putative Proteus O antigen gene locus, *Applied and Environmental Microbiology*, 76(16):5471-5478. Doi: 10.1128/AEM.02946-09

WHO. Foodborne Disease Surveillance. Available from: http://www.who.int/foodborne_disease/en/index.html

Zimro MJ, Power DA, Miller SM, Wilson GE, Johnson JA. 2009. Difco and BL Manual of Microbiology Culture Media. United States (ISBN 0-9727207-1-5): Becton, Dickinson and Company. Ed. Ke-2