

Analisis Titik Kendali Kritis Kontaminasi
***Staphylococcus aureus* pada Proses Produksi Bakso Tusuk**
Pedagang Kaki Lima di Yogyakarta

Skripsi



Grace Elna Sale

31120014

Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana
Yogyakarta
2016

**Analisis Titik Kendali Kritis Kontaminasi
Staphylococcus aureus pada Proses Produksi Bakso Tusuk
Pedagang Kaki Lima di Yogyakarta**

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Sains (S.Si) pada Program Studi Biologi

Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana



GRACE ELNA SALE

31120014

**Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana
Yogyakarta
2016**

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Grace Elna Sale

NIM : 31120014

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

“Analisis Titik Kendali Kritis Kontaminasi *Staphylococcus aureus* pada Proses Produksi Bakso Tusuk Pedagang Kaki Lima di 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 ilmiah lain yang sudah ada.

Yogyakarta, 28 Oktober 2016



Grace Elna Sale

Lembar Pengesahan

Skripsi dengan judul:

ANALISIS TITIK KENDALI KRITIS KONTAMINASI *Staphylococcus aureus* pada
PROSES PRODUKSI BAKSO TUSUK PEDAGANG KAKI LIMA
DI YOGYAKARTA

telah diajukan dan dipertahankan oleh:

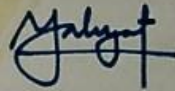
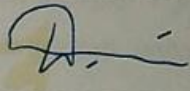
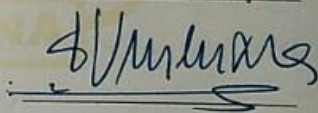
GRACE ELNA SALE
31120014

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 17 Oktober 2016

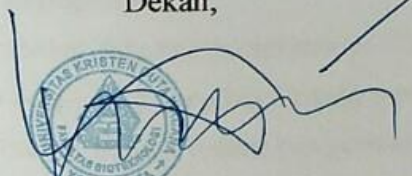
Nama Dosen

Tanda Tangan

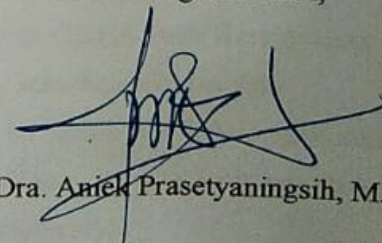
1. Tri Yahya Budiarmo, S.Si., M.P.
(Dosen Pembimbing I/Dosen Penguji/Ketua Tim Penguji) : 
2. Dr. Dhira Satwika, M.Sc.
(Dosen Pembimbing II/Dosen Penguji) : 
3. Dr. Charis Amarantini, M.Si.
(Dosen Penguji) : 

Yogyakarta, 28 Oktober 2016
Disahkan Oleh:

Dekan,


Drs. Kisworo, M.Sc.

Ketua Program Studi,


Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat dan kasih karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan skripsi dengan baik dan tepat pada waktunya. Penyusunan laporan skripsi mengenai “Analisis Titik Kendali Kritis Kontaminasi *Staphylococcus aureus* pada Proses Produksi Bakso Tusuk Pedagang Kaki Lima di Yogyakarta” merupakan syarat wajib untuk memperoleh gelar sarjana sains (S.Si) Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana.

Penyusunan laporan skripsi ini disusun berdasarkan pengamatan di lapangan serta penelitian di Laboratorium Biologi Industri, Universitas Kristen Duta Wacana yang dimulai pada tanggal 1 April – 30 September 2016. Penulis menyadari penyelesaian proses pembuatan laporan ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak selama penyusun melakukan pengamatan lapangan. Dengan ini penyusun mengucapkan terimakasih kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus atas penyertaan, perlindungan dan berkatNya sampai penulis dapat menyelesaikan dengan baik.
2. Drs. Kisworo, MSc, selaku Dekan Fakultas Bioteknologi yang memberikan dukungan, dorongan dan motivasi.
3. Tri Yahya Budiarmo, S.Si, MP, selaku Dosen Pembimbing serta Dosen Penguji I yang sudah memberikan pengarahan, dukungan, dan kesabaran, serta bersedia meluangkan banyak waktu sehingga penelitian skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Dr. Dhira Satwika, M.Sc, selaku Dosen Pembimbing II serta Dosen Penguji II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan pengarahan dan bimbingannya.
5. Dr. Charis Amarantini, M.Si, selaku Dosen Penguji III yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan pengarahan dan bimbingannya.
6. Keluarga saya, Papa, Mama, Fajar, Elny, dan Jefri yang selalu setia memberikan doa dan dukungan dalam penulis menyelesaikan tugas akhir.
7. Semua laboran, khususnya Kak Dewi dan Mas Harry, yang selalu membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian.
8. Sahabat-sahabat fakultas bioteknologi 2012 tercinta, sahabat Gereja Bala Keselamatan Korps Jogja, serta orang-orang yang saya kasihi yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan skripsi ini masih ada kekurangan dan tidak sempurna sehingga diperlukan kritik dan saran yang membangun. Penulis berharap laporan ini bermanfaat bagi semua pihak, dan pembelajaran bagi penulis selanjutnya.

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
ABSTRAK.....	1
ABSTRACT.....	2
BAB I PENDAHULUAN.....	3
1.1. Latar Belakang	3
1.2 Tujuan.....	3
1.3 Rumusan Masalah.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
1.1 Sumber Kontaminasi Selama Proses Produksi Bakso Tusuk.....	5
1.2 Kejadian Keracunan Akibat Kontaminasi <i>Staphylococcus</i>	5
1.3 Media untuk Pengujian <i>Staphylococcus aureus</i>	6
BAB III METODE PENELITIAN	8
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	8
3.2 Alat.....	8
3.3 Bahan.....	8
3.4 Cara Kerja Isolasi dan Identifikasi <i>Staphylococcus aureus</i> pada Bakso Tusuk	8
3.5 Identifikasi gen penghasil enterotoksin A (menggunakan PCR)	9

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	10
4.1 Hasil Isolasi Kontaminan <i>Staphylococcus aureus</i>	10
4.2 Karakterisasi Biokimia <i>Staphylococcus aureus</i>	11
4.3 Analisis Titik Kendali Kritis	15
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	17
5.1 Kesimpulan.....	17
5.2 Saran.....	17
DAFTAR PUSTAKA	18

©UKDW

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Kenampakan koloni pada medium BPA	10
Gambar 2. Pertumbuhan <i>S.aureus</i> pada medium MSA	11
Gambar 3. Uji fermentasi karbohidrat dengan Maltose Broth.....	12
Gambar 4. Uji katalase dengan H ₂ O ₂	12
Gambar 5. Morfologi bakteri <i>S.aureus</i> perbesaran 1000x	12
Gambar 6. Hasil identifikasi dengan API-Staph	13
Gambar 7. Hasil amplifikasi gen enterotoksin A pada <i>Staphylococcus aureus</i>	15
Gambar 8. Bagan alir pengambilan sampel dan pengamatan titik kendali serta mikroorganisme yang diperoleh	15

©UKYDWM

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Hasil identifikasi <i>Staphylococcus aureus</i> pada jajanan di SDN Kompleks Lariangbangi ...	6
Tabel 2. Jenis dan batas maksimum cemaran mikroba dalam makanan.....	6
Tabel 3. Karakter biokimia	7
Tabel 4. Pertumbuhan koloni <i>S.aureus</i> pada medium BPA.....	11
Tabel 5. Seleksi koloni tersangka <i>Staphylococcus aureus</i>	14

©UKDW

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Komposisi media.....	21
Lampiran 2. Bagan alir cara kerja penelitian	22
Lampiran 3. Bagan alir cara kerja dengan API-Staph	23
Lampiran 4. Hasil identifikasi API-Staph.....	24
Lampiran 5. Cara kerja ekstraksi DNA.....	28

©UKDWN

Analisis Titik Kendali Kritis Kontaminasi *Staphylococcus aureus* pada Proses Produksi Bakso Tusuk Pedagang Kaki Lima di Yogyakarta

Grace Elna Sale
31120014

ABSTRAK

Titik kendali kritis dalam penelitian ini merupakan suatu titik tahapan proses pengolahan pangan yang memiliki resiko terjadinya kontaminasi mikrobial. Bakso tusuk adalah salah satu produk jajanan yang banyak digemari oleh semua kalangan masyarakat di Yogyakarta. Bahan yang digunakan didapatkan dari pasar tradisional dan diolah secara tradisional sehingga sangat memungkinkan terjadinya kontaminasi mikrobial khususnya *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis titik kendali kritis terjadinya kontaminasi *Staphylococcus aureus* penghasil enterotoksin selama produksi sampai penyajian. Sampel diambil dari bahan baku daging, bawang, tepung tapioka, garam, penyedap rasa, tahap pencampuran adonan, tahap pembentukan adonan, tahap penirisan, dan tahap penyajian. Sampel dihaluskan secara aseptis kemudian dihomogenkan dalam air pepton 1% kemudian dienumerasi ke dalam medium *Baird Parker Agar* (BPA). Hasil enumerasi 22 sampel diperoleh total sebanyak 560 koloni. Dari semua koloni tersebut hanya 45 isolat terduga *S.aureus*. Isolat kemudian diseleksi melalui pengecatan gram dan pengujian biokimia menggunakan *Manitol Salt Agar* (MSA), uji katalase, dan uji fermentasi berbagai sumber karbohidrat. Isolat tersangka *S.aureus* kemudian dikonfirmasi lebih lanjut menggunakan API-Staph. Hasil penelitian menunjukkan bahwa isolat teridentifikasi sebagai *S.aureus*, *S.epidermidis*, *S.lugdunensis*, *S.xylosum*, *S.lentus*. Hasil deteksi gen enterotoksin A menggunakan PCR diperoleh 3 isolat yaitu *S.xylosum*, *S.epidermidis*, dan *S.aureus* dengan %ID 92,6-97,7. Isolat tersebut berasal dari bahan baku dan tahap pencampuran adonan yang merupakan titik kendali kritis terjadinya kontaminasi mikrobial.

Kata kunci : analisis titik kendali kritis, bakso tusuk, *Staphylococcus aureus*

Critical Control Point Analysis of *Staphylococcus aureus* Contamination in Meatball Production Process at Street Vendors in Yogyakarta

Grace Elna Sale
31120014

ABSTRACT

Critical control point in this study is a step in the process of food that poses a risk of microbial contamination. Meatballs is one of the snack products are liked by everyone in Yogyakarta. The materials used come from the traditional market and traditional so it is possible microbial contamination, especially *Staphylococcus aureus*. The purposes of the research is to analyze the critical control point of contamination enterotoksin-producing *Staphylococcus aureus* during the production process until the presentation. Sample analyzed as a critical point control is taken from the raw material meat, onions, tapioca flour, salt, flavoring, the mixing batter, the formation, the draining, and the presentation of. Samples were crushed in aseptic were homogenized in 1% peptone water then enumerated to the medium *Baird Parker Agar* (BPA). Result enumeration of 22 samples obtained a total of 560 colonies. Off all these colonies only 45 isolates of *S.aureus* unexpected. Isolates are selected by Gram's staining and biochemical testing using *Mannitol Salt Agar* (MSA), catalase test, and test variety of sources of carbohydrate fermentation. *S.aureus* isolates suspect then further confirmed using API-Staph. The test result showed that the isolates identified as *S.aureus*, *S.epidermidis*, *S.lugdunensis*, *S.xyloso*, *S.lentus*. Enterotoxin A gene detection result obtained using the PCR 3 isolates that *S.xyloso*, *S.epidermidis*, and *S.aureus* with ID from 92.6 to 97.7%. The isolates derived from the raw materials and the stage of mixing the dough which is a critical control point microbial contamination.

Keywords : analysis critical control point, meatballs, *Staphylococcus aureus*

Analisis Titik Kendali Kritis Kontaminasi *Staphylococcus aureus* pada Proses Produksi Bakso Tusuk Pedagang Kaki Lima di Yogyakarta

Grace Elna Sale
31120014

ABSTRAK

Titik kendali kritis dalam penelitian ini merupakan suatu titik tahapan proses pengolahan pangan yang memiliki resiko terjadinya kontaminasi mikrobial. Bakso tusuk adalah salah satu produk jajanan yang banyak digemari oleh semua kalangan masyarakat di Yogyakarta. Bahan yang digunakan didapatkan dari pasar tradisional dan diolah secara tradisional sehingga sangat memungkinkan terjadinya kontaminasi mikrobial khususnya *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis titik kendali kritis terjadinya kontaminasi *Staphylococcus aureus* penghasil enterotoksin selama produksi sampai penyajian. Sampel diambil dari bahan baku daging, bawang, tepung tapioka, garam, penyedap rasa, tahap pencampuran adonan, tahap pembentukan adonan, tahap penirisan, dan tahap penyajian. Sampel dihaluskan secara aseptis kemudian dihomogenkan dalam air pepton 1% kemudian dienumerasi ke dalam medium *Baird Parker Agar* (BPA). Hasil enumerasi 22 sampel diperoleh total sebanyak 560 koloni. Dari semua koloni tersebut hanya 45 isolat terduga *S.aureus*. Isolat kemudian diseleksi melalui pengecatan gram dan pengujian biokimia menggunakan *Manitol Salt Agar* (MSA), uji katalase, dan uji fermentasi berbagai sumber karbohidrat. Isolat tersangka *S.aureus* kemudian dikonfirmasi lebih lanjut menggunakan API-Staph. Hasil penelitian menunjukkan bahwa isolat teridentifikasi sebagai *S.aureus*, *S.epidermidis*, *S.lugdunensis*, *S.xylosum*, *S.lentus*. Hasil deteksi gen enterotoksin A menggunakan PCR diperoleh 3 isolat yaitu *S.xylosum*, *S.epidermidis*, dan *S.aureus* dengan %ID 92,6-97,7. Isolat tersebut berasal dari bahan baku dan tahap pencampuran adonan yang merupakan titik kendali kritis terjadinya kontaminasi mikrobial.

Kata kunci : analisis titik kendali kritis, bakso tusuk, *Staphylococcus aureus*

Critical Control Point Analysis of *Staphylococcus aureus* Contamination in Meatball Production Process at Street Vendors in Yogyakarta

Grace Elna Sale
31120014

ABSTRACT

Critical control point in this study is a step in the process of food that poses a risk of microbial contamination. Meatballs is one of the snack products are liked by everyone in Yogyakarta. The materials used come from the traditional market and traditional so it is possible microbial contamination, especially *Staphylococcus aureus*. The purposes of the research is to analyze the critical control point of contamination enterotoksin-producing *Staphylococcus aureus* during the production process until the presentation. Sample analyzed as a critical point control is taken from the raw material meat, onions, tapioca flour, salt, flavoring, the mixing batter, the formation, the draining, and the presentation of. Samples were crushed in aseptic were homogenized in 1% peptone water then enumerated to the medium *Baird Parker Agar* (BPA). Result enumeration of 22 samples obtained a total of 560 colonies. Off all these colonies only 45 isolates of *S.aureus* unexpected. Isolates are selected by Gram's staining and biochemical testing using *Mannitol Salt Agar* (MSA), catalase test, and test variety of sources of carbohydrate fermentation. *S.aureus* isolates suspect then further confirmed using API-Staph. The test result showed that the isolates identified as *S.aureus*, *S.epidermidis*, *S.lugdunensis*, *S.xyloso*, *S.lentus*. Enterotoxin A gene detection result obtained using the PCR 3 isolates that *S.xyloso*, *S.epidermidis*, and *S.aureus* with ID from 92.6 to 97.7%. The isolates derived from the raw materials and the stage of mixing the dough which is a critical control point microbial contamination.

Keywords : analysis critical control point, meatballs, *Staphylococcus aureus*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Titik kendali kritis merupakan suatu langkah dimana pengendalian dapat dilakukan dan diterapkan untuk mencegah atau meniadakan bahaya keamanan pangan, atau mengurangnya sampai pada tingkat yang dapat diterima. Titik kendali kritis berarti setiap tahapan didalam produksi pangan yang meliputi sejak bahan baku yang diterima, diproduksi, diolah, disimpan dan lain sebagainya. Dengan adanya titik kendali kritis, produk pangan aman untuk dikonsumsi.

Bakso tusuk merupakan produk jajanan yang sangat digemari oleh semua kalangan masyarakat. Harganya yang termasuk murah membuat bakso tusuk dapat dibeli oleh siapa saja, mulai dari anak-anak sampai orang dewasa. Pada umumnya bakso diolah dari bahan-bahan yang dicampurkan seperti daging giling, tepung tapioka, air, dan bumbu secukupnya (garam, gula, merica). Dalam proses produksi, dapat dikatakan masih menggunakan cara tradisional, yaitu dengan melibatkan tangan pekerja mulai dari penyediaan bahan baku, proses pembuatan sampai dengan penyajian saat penjualan. Kontaminasi dapat berasal dari proses pembuatan, penjualan, dan penyajian dari tangan pekerja dan peralatan yang tidak bersih.

Bahan baku daging merupakan salah satu bahan dengan resiko cemaran yang cukup tinggi. Bakteri pencemar daging yang paling sering ditemukan adalah *Salmonella*, *Shigella*, *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Bacillus proteus*, *Staphylococcus albus*, *Staphylococcus aureus*, dan *Streptococcus*. Berdasarkan dari bahan dan prosesnya, sangat memungkinkan terjadinya kontaminasi mikrobia khususnya *Staphylococcus aureus* pada bakso tusuk. Bakteri ini termasuk dalam golongan bakteri flora normal yang ada pada kulit dan selaput lendir manusia. Selain itu, penggunaan peralatan yang kurang bersih serta adanya kontaminasi dari udara juga dapat memicu kontaminasi bakteri ini pada makanan jajanan tersebut (Karwowska, 2005).

Staphylococcus aureus merupakan salah satu bakteri patogen yang terdapat pada tubuh hewan dan manusia. *Staphylococcus aureus* mempunyai beberapa jalur dalam menginfeksi hewan dan manusia, antara lain hidung, kerongkongan, rambut, dan kulit. Dalam produk makanan siap saji, salah satu bakteri patogen yang sering ditemukan adalah *Staphylococcus aureus* dan bakteri ini sering menyebabkan gangguan kesehatan. *Staphylococcus aureus* bisa menimbulkan keracunan pada makanan dengan gejala mual, muntah, kram perut, dan diare yang dapat terjadi sekitar 24 - 48 jam dan masa pemulihan terjadi dalam waktu 1-3 hari karena bakteri ini menghasilkan enterotoksin (Pinto *et al.*, 2005). Kejadian keracunan makanan oleh *Staphylococcus* pada umumnya berasal dari makanan yang disiapkan secara tradisional. Keracunan makanan *Staphylococcus* terjadi ketika makanan yang dikonsumsi mengandung enterotoksin yang diproduksi oleh *S.aureus*. Pada hidung dan tangan penjamah makanan terdapat *S.aureus* dan inilah yang dianggap sebagai sumber utama kontaminasi makanan melalui kontak langsung atau melalui sistem pernapasan (Argudin *et al.* 2010).

Staphylococcus aureus sangat mudah tumbuh di makanan yang mengandung protein tinggi yang tidak diolah dengan baik, seperti daging babi, daging yang telah diawetkan dengan garam, salami, daging barbeque, salad, produk panggang yang mengandung krim, saus, dan keju. Bahan makanan sumber pencemaran *Staphylococcus* yang menimbulkan wabah gastroenteritis adalah daging babi, produk roti, daging sapi, kalkun, ayam dan telur (Jay, 1996). Meskipun di Indonesia keamanan pangan telah ditetapkan dalam undang-undang, namun pelanggaran terhadap produk pangan masih tinggi. Berdasarkan data Badan POM dalam kurun waktu 2001-2009 terjadi 1.101 kejadian luar biasa (KLB) akibat keracunan makanan (BPOM, 2011).

Berdasarkan penetapan batas maksimum cemaran mikrobia dan kimia dalam makanan yang ditetapkan oleh BPOM untuk daging olahan seperti bakso, sosis, nugget, dan burger, cemaran bakteri *Staphylococcus aureus* maksimal pada produk adalah sebesar 1×10^2 koloni/g (BSN, 2009). Hal ini mendorong penulis untuk melakukan analisis mikrobia khususnya *Staphylococcus aureus*. Untuk itu, peneliti melakukan analisis titik kendali kritis pada proses produksi bakso tusuk dan mengidentifikasi cemaran *Staphylococcus aureus* secara biokimiawi serta molekuler.

1.2 Tujuan

Melakukan isoalsi dan identifikasi cemaran *Staphylococcus aureus* secara biokimia dan molekuler serta menentukan titik kendali kritis cemaran *Staphylococcus aureus* dari tahap bahan baku, tahap pencampuran adonan, tahap pembentukan adonan, tahap penirisan, dan tahap penyajian.

1.3 Rumusan Masalah

Dalam proses produksi bakso tusuk, tahap penyediaan bahan baku, tahap pencampuran adonan, tahap pembentukan adonan, tahap penirisan, hingga tahap penyajian diolah secara tradisional menggunakan tangan sehingga sangat memungkinkan bakso tusuk yang dijual di kota Yogyakarta terkontaminasi *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus aureus* mampu menghasilkan enterotoksin yang dapat menyebabkan gejala mual, muntah, kram perut, dan diare. Hal ini menjadikan produk bakso tusuk menarik untuk dianalisis titik kendali kritis selama proses produksi dan diteliti apakah produk bakso tusuk layak dikonsumsi atau tidak.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini dilakukan analisis titik kendali kritis pada proses produksi bakso tusuk dan deteksi cemaran difokuskan pada *Staphylococcus aureus*. Sampel bakso tusuk yang diteliti berasal dari sampel yang diambil dari proses tahapan pembuatan bakso tusuk dari sebuah pedagang kaki lima (PKL) di daerah Yogyakarta. Pengujian karakter secara biokimia menggunakan API-Staph dan karakter molekuler untuk melihat isolat yang memiliki gen enterotoksin .

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah diketahuinya titik kendali kritis dari cemaran *Staphylococcus aureus* pada proses produksi bakso tusuk. Dengan demikian dapat diketahui tingkat keamanan produk jajanan bakso tusuk untuk dikonsumsi. Manfaat lain yang diperoleh untuk menambah wawasan mengenai cemaran apa saja yang mungkin terdapat pada proses produksi bakso tusuk dan dapat juga menjadi rekomendasi untuk para pedagang agar lebih memperhatikan proses produksi sehingga dapat meminimalkan cemaran bakteri khususnya *Staphylococcus aureus*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Analisis titik kendali kritis proses produksi bakso tusuk yang meliputi tahap penyediaan bahan baku sampai dengan penyajian diperoleh hasil *Staphylococcus* dengan berbagai jenis yaitu isolat bahan baku 97.6% terduga *S.epidermidis* dan 97.9% terduga *S.aureus*, isolat tahap pencampuran adonan 92.6% terduga *S.xylopus*, isolat tahap pembentukan adonan 97.1% terduga *S.epidermidis*, isolat 99.8% terduga *S.lentus*, isolat tahap penyajian 74.7% terduga *S.lugdunensis* dan 97.1% terduga *S.epidermidis*. Deteksi gen enterotoksin A menunjukkan tahap bahan baku dan pencampuran adonan ditemukan isolate terduga *S.xylopus*, *S.epidermidis*, dan *S.aureus* menjadi titik kendali kritis dalam proses produksi bakso tusuk.

5.2 Saran

1. Para pedagang bakso tusuk lebih memperhatikan setiap proses, mulai dari bahan baku hingga penyajian.
2. Penyimpanan bahan baku, secara khusus bahan makanan basah harus disimpan dengan benar pada suhu 4°C untuk menghindari tumbuhnya bakteri lebih banyak lagi sebelum proses.
3. Memperhatikan setiap wadah yang digunakan dan kondisi lingkungan sekitar agar dapat meminimalisir cemaran bakteri.

© UUKDWN

DAFTAR PUSTAKA

- Acumedia. 2012. *Baird Parker Agar 7112*. Neogen Corporation.
- Al-Tabib H, Yean CY , Al-Khateeb A and Ravichandran M.2013 Comparative Evaluation of Three Different Methods of Genomic DNA Extraction for *Staphylococcus aureus*. World appl Journal of Science ISSN 1818-4952. Accessed 2 Februari 2016.
- Anonim (2013). *Staphylococcus aureus*. Food Standards Australia. . [www.foodstandardsau/.../Staphylococcus aureus.pdf](http://www.foodstandardsau/.../Staphylococcus_aureus.pdf).
- API-Staph REF 20 500, bioMérieux, Inc. 2002. Identification system for staphylococci, micrococci, and related genera.
- Argudin MA, Mendoza MC, Rodicio MR (2010) Food poisoning and *Staphylococcus aureus* enterotoxins. *Toxins* 2(7):1751–1773
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. Laporan Tahunan 2011. Jakarta: Badan Pengawas Obat Dan Makanan; 2012
- [BSN]. Badan Standardisasi Nasional. 2009. SNI 7388:2009 Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Bahan Pangan
- Djaja IM. 2008. Kontaminasi *e.coli* pada makanan dari tiga jenis tempat pengelolaan makanan (TPM) di Jakarta Selatan tahun 2003. *Journal of Makara Kesehatan* [online]. [diakses tanggal 5 Januari 2010]; 12 (1): 36-41.
- Elmali, M., & Yaman, H. (2005). *Microbiological Quality of Raw Meat Balls* : Produced and Sold in the Eastern of Turkey, 4(4), 197–201.
- Gotz F, Bannerman T and Schleifer KH. 2006. The Genera *Staphylococcus* and *Micrococcus*. *Review Journal Chapter 1.2.1*
- ICMSF (1996) *Staphylococcus aureus*. Ch 17 In: *Microorganisms in food 5: Microbiological specifications of food pathogens*. Blackie Academic and Professional, London, p. 299–333
- Jay JM. 1996. *Modern Food Microbiology*, Ed ke-6. Chapman & Hall. hlm : 429 – 450.
- Junni T, Rong Z, Juan C, Yanying Z, Cheng T, Hua Y, Jian L, Qiong W and Hui S. 2014. Incidence and characterization of *Staphylococcus aureus* strains isolated from food markets. *Ann Microbiol*. Accessed 28 Januari 2016
- Jørgensen HJ, Mork T, Høgåsen HR and Rørvik LM. 2005. Enterotoxigenic *Staphylococcus aureus* in bulk milk in Norway. *Journal of Applied Microbiology*, 99(1), 158–166.
- Langlois BE, Harmon RJ and Akers K. 1983. Identification of *Staphylococcus* species of bovine origin with the API Staph-Ident system. *Journal of Clinical Microbiology*, 18(5), 1212–1219.
- Karwowska E. 2005. Microbiological air contamination in farming environment. *Pol J Environ Stud*; 14: 445-449
- Marda, N., Sirajuddin, S., Najamuddin, U. 2014. Analysis of Food Microbiological Quality in Snack Kids at Lariangbangi Complex Elementary School Makassar. *Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat*, 1–8.
- Marshall, R. T. (ed.). 1993. *Standard methods for the microbiological examination of dairy products*, 16th. ed. American Public Health Association, Washington, D.C
- Montville TJ, Matthews KR (2008) *Food microbiology: An introduction*. 2nd ed, ASM Press, Washington D.C.
- Pedroso DMM, Laria ST, Gamba RC, Heidtmann S, Lucia V, Rall M. Critical control points for meat balls and kibbe preparations in a hospital kitchen. *Journal of Revista de Microbiologia* [online]. 1999 [cited 2011 January 15]; 30 (4).

- Pinto B, Chenoll E, Aznar R. 2005. Identification and typing of food-borne *Staphylococcus aureus* by PCR-based techniques. *Systematic and Applied Microbiology* 28 (2005) 340-352.
- Sartika RAD, Indrawani YM, Sudiarti T. Analisis mikrobiologi *Escherichia coli* pada hasil olahan hewan sapi dalam proses produksinya. *Journal of Makara Kesehatan* [online]. 2005 [diakses tanggal 5 Januari 2011]; 9 (1): 23-8. Diunduh dari: <http://www.journal.ui.ac.id>.
- Stewart CM (2003) *Staphylococcus aureus* and staphylococcal enterotoxins. Ch 12 In: Hocking AD (ed) *Foodborne microorganisms of public health significance*. 6th ed, Australian Institute of Food Science and Technology (NSW Branch), Sydney, p. 359–380
- Trisnaini I, 2012. Hazard Analysis and Critical Control Point Meat Balls Making Process in Installation of Nutrition in Hospital, 131–138. *Kesmas, Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional* Vol. 7, No. 3, Oktober 2012.

© UKDW