

Deteksi Molekuler *Salmonella* sp Pada Susu Kambing Peranakan Etawa Di Kabupaten Sleman, Yogyakarta

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains (S.Si.) pada Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana



Gracia Imelda Else Ubas Bataona
31110018

PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS BIOTEKNOLOGI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA
2015

Lembar Pengesahan

Skripsi dengan judul:

DETEKSI MOLEKULER *Salmonella* sp PADA SUSU KAMBING PERANAKAN ETAWA DI KABUPATEN SLEMAN, YOGYAKARTA

Telah diajukan dan dipertahankan oleh:

GRACIA IMELDA ELSE UBAS BATAONA
31110018

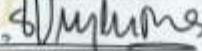
Dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar

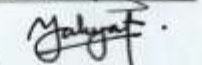
Sarjana Sains pada tanggal 01 Oktober 2015


Nama Dosen

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

Tanda Tangan







Yogyakarta, 15 Oktober 2015

Disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Bioteknologi



(Drs. Kisworo, M.Sc)

Ketua Program Studi


(Dr. Dhira Satwika, M.Sc)

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Gracia Imelda Else Ubas Bataona

Nim : 31110018

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul : **“Deteksi Molekuler *Salmonella* sp Pada Susu Kambing Peranakan Etawa Di Kabupaten Sleman, 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 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, 15 Oktober 2015



Gracia Imelda.E.U.B

31110018

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis haturkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa, karena rahmat dan limpahan kasih-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Deteksi Molekuler *Salmonella* sp Pada Susu Kambing Peranakan Etawa Di Kabupaten Sleman, Yogyakarta**” yang bertujuan untuk meraih gelar Sarjana Sains (S.Si) di Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana. Naskah skripsi ini disusun berdasarkan pelaksanaan penelitian yang telah dilakukan sejak tanggal 27 Ferbuari – 04 Juni 2015, yang meliputi uji pendahuluan, uji mikrobiologi dan uji molekuler sampel pangan berupa susu kambing Peranakan Etawa (PE). Penulis menyadari penyelesaian proses pembuatan laporan ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan semangat dari berbagai pihak selama penyusun melakukan penelitian, pengamatan dan penulisan naskah. Dengan ini penyusun mengucapkan terimakasih kepada :

1. Drs. Kisworo, M.Sc selaku Dekan Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta.
2. Dr. Charis Amarantini, M.Si selaku Dosen Pembimbing dan juga sebagai Dosen Wali studi yang sangat membantu penulis dalam melakukan penelitian dan penulisan naskah ini.
3. Dr. Dhira Satwika, M.Sc selaku Ketua Program Studi Fakultas Bioteknologi dan sebagai Dosen Penguji yang telah memberikan masukan bagi penulis untuk penyempurnaan naskah skripsi.
4. Tri Yahya Budiarmo, S.Si, M.P selaku Dosen Pembimbing dan Penguji yang senantiasa memberikan masukan dan bimbingan kepada penulis untuk penyempurnaan naskah skripsi ini.
5. Seluruh laboran Fakultas Bioteknologi : Mas Day, Mbak Retno, Mas Setyo dan laboran termuda Dewi Andini (kakak dan teman lelucon terbaik) terimakasih telah memberikan bimbingan dan sebagai penyemangat penulis dalam menjalani penelitian di laboratorium.
6. Kedua orang tua terkasih Stefanus Ubas Bataona, S.H (papa) dan Dra. Ellen Tantjaro, MA (mama) yang selalu memberi doa dan dukungan terbaik kepada penulis. Saudara/saudari terkasih Abang Boni, kak Maria, Yana, Juan, Imel , Mr.Tim, kak Nano yang selalu

membantu, memberikan dorongan, semangat dan contoh yang baik bagi penulis sehingga bisa menyelesaikan tanggung jawab di bangku kuliah tepat pada waktunya.

7. Sahabat saya tercinta Para Boii, Marie, Sari, Lisa, Windy dan Brigita yang tak pernah lelah mendukung penulis untuk segera menyelesaikan naskah skripsi ini. Terimakasih untuk semangat dan dorongan kalian. Adik-adik tingkat saya Dewi kecil, Wiliam dan Efreim, yang telah membantu dan menghibur penulis, sampai bertemu di dunia kerja, sukses buat kalian.
8. Teman seperjuangan Agnes, Daniel dan Nike, yang selama penelitian selalu menemani penulis di laboratorium. Akhirnya mimpi kita di depan mata bukan sebatas prakata. Semua menjadi pengalaman seru yang tak akan terlupakan. Terimakasih atas dukungannya.
9. Seluruh angkatan Bioteknologi 2011, terimakasih untuk semua pengalaman yang akan terukir manis menjadi bagian dari mozaik kehidupan penulis.

Akhirnya dengan segala kerendahan hati, penulis berharap semoga semua pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan penelitian ini akan mendapatkan berkat yang berlimpah. Penulis menyadari naskah ini masih jauh dari kesempurnaan, Oleh sebab itu diperlukan saran dan kritik yang membangun. Semoga laporan penelitian skripsi ini bisa berguna bagi semua pihak, dan pembelajaran bagi yang membutuhkannya.

Yogyakarta, 15 Oktober 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
ABSTRAK.....	x
ABSTRACT.....	xi
<p>Deteksi Molekuler <i>Salmonella</i> sp Pada Susu Kambing Peranakan Etawa Di Kabupaten Sleman, Yogyakarta</p>	
PENDAHULUAN.....	1
DASAR TEORI.....	3
METODE PENELITIAN.....	9
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	13
KESIMPULAN.....	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	26

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	TPC, Coliform, <i>E.coli</i> dan <i>Salmonella</i> sp pada susu kambing.....	3
Tabel 2.	Diferensiasi genus <i>Salmonella</i> dari genus lain (<i>Citrobacter</i> dan <i>Edwardsiella</i>).....	5
Tabel 3.	Reaksi Tipikal <i>Salmonella</i> dalam medium TSIA	7
Tabel 4.	Sampel isolat negatif urea	14
Tabel 5.	Tipikal <i>Salmonella</i> sp yang diisolasi dari medium selektif CCA..	15

©UKDW

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Diagram alir tahap penelitian.....	10
Gambar 2.	Warna koloni pada medium CCA	13
Gambar 3.	Kenampakan koloni pada medium urea.....	15
Gambar 4.	Kenampakan koloni pada medium TSIA.....	16
Gambar 5.	Hasil Isolasi dan pemurnian DNA sampel	16
Gambar 6.	Hasil amplifikasi DNA dengan primer <i>invA</i> dan <i>spvC</i>	18

©UKYDWN

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Bagan alir deteksi <i>Salmonella</i> sp.....	26
Lampiran 2.	Bagan alir isolasi DNA.....	27
Lampiran 3.	Komposisi medium isolasi dan identifikasi.....	28

©UKDW

Deteksi Molekuler *Salmonella* sp Pada Susu Kambing Peranakan Etawa Di Kabupaten Sleman, Yogyakarta

ABSTRAK

GRACIA IMELDA ELSE UBAS BATAONA
31110018

Program Studi Biologi Fakultas Bioteknologi,
Universitas Kristen Duta Wacana

Susu kambing adalah salah satu minuman bergizi yang memiliki kadar laktosa yang sangat rendah dan mudah dicerna karena tidak mengandung aglutinin. Susu kambing yang digunakan berasal dari kambing Peranakan Etawa (PE). Jenis susu ini memiliki kandungan nutrisi yang tidak jauh berbeda dengan susu sapi. Yogyakarta, sebagai pusat peternakan kambing PE terbesar di pulau Jawa, para peternak sering mendistribusikan susu kambing mereka ke berbagai daerah di dalam maupun luar pulau Jawa dalam keadaan beku (*frozen*). Hal tersebut menjadi perhatian khusus akan kualitas susu dari kambing PE, mengingat beberapa jenis bakteri patogen dapat bertahan hidup dalam kondisi beku. *Salmonella* sp merupakan salah satu bakteri pathogen yang sering mengkontaminasi susu, bahkan jenis bakteri ini mampu bertahan dalam kondisi beku dan hanya bersifat inaktif. Mengingat besarnya resiko kontaminasi yang mungkin terjadi pada susu kambing segar maupun susu kambing beku maka sangat diperlukan adanya upaya deteksi keberadaan *Salmonella* sp di pusat peternakan kambing PE Yogyakarta. Identifikasi *Salmonella* sp dilakukan dengan teknik PCR-multipleks menggunakan primer spesifik chromosomal, gen invasif A (*invA*) (F: 5'-TCG TCA CAC CGT AGG CAA AAC C-3' dan R: 5'-GTG AAA CCA TTA TCG TCG GGC CGT AA-3') dan gen *spvC* (F: 5'- CCT ACT ACA ACC TGC TGC AAA GGA-3' dan R: 5'- CTC TGT TGC ATT TCG TCA CCA CCA-3'). Kedua primer tersebut mengamplifikasi DNA target sepanjang 278bp untuk *invA* gen dan 571bp untuk *spvC* gen. Hal ini menunjukkan bahwa deteksi dini yang dilakukan pada sampel susu kambing PE, terkontaminasi dengan *Salmonella* sp

Kata kunci : *Salmonella* sp, susu kambing PE, *invA*, *spvC*, PCR-multipleks

Molecular Detection of *Salmonella* sp From Crossbred Goat (PE) Milk at Sleman, Yogyakarta

ABSTRACT

GRACIA IMELDA ELSE UBAS BATAONA
31110018

Faculty of Biotechnology,
Duta Wacana Christian University

Crossbred Goats milk is nutritious with low lactose and easy to digest because it doesn't contain agglutinin. The nutritional content of these milk is similar with dairy cattle. Yogyakarta is the center largest farm Crossbred Goat in java. The farmers often distribute the milk to various regions in Java and other city, as a frozen milk. This study concern for quality of fresh and frozen goat milk, because some of the pathogenic bacteria can survive in a frozen condition. *Salmonella* sp is a bacterial pathogen that frequently contaminate milk, and even the type of bacteria is able to survive in freezing conditions, and will be inactive. The risk of contamination may occur in fresh and frozen milk, so it is necessary to attempt the detection of *Salmonella* sp in goat breeding center Yogyakarta. Identification of *Salmonella* sp was done using the multiplex PCR technique with the specific primer for *Salmonella*. The oligonucleotide pairs used in this study were *invA* gene (F: 5'-TCG TCA CAC CGT AGG CAA AAC C-3 ' and R: 5'-GTG AAA CCA TTA TCG TCG GGC CGT AA-3 ') and *spvC* gene (F: 5'- CCT ACT ACA ACC TGC TGC AAA GGA-3' and R: 5'- CTC TGT TGC ATT TCG TCA CCA CCA-3'). The results indicated that the use of *invA* and *spvC* genes in multiplex-PCR methods to detect among the member of *Salmonella* promising. The amplicons was detected in all samples. This suggests that the samples has contaminated with *Salmonella*.

Keywords : *Salmonella* sp, Crossbred Goat (PE), *invA*, *spvC*, PCR-multiplex

©UKDW

Deteksi Molekuler *Salmonella* sp Pada Susu Kambing Peranakan Etawa Di Kabupaten Sleman, Yogyakarta

ABSTRAK

GRACIA IMELDA ELSE UBAS BATAONA
31110018

Program Studi Biologi Fakultas Bioteknologi,
Universitas Kristen Duta Wacana

Susu kambing adalah salah satu minuman bergizi yang memiliki kadar laktosa yang sangat rendah dan mudah dicerna karena tidak mengandung aglutinin. Susu kambing yang digunakan berasal dari kambing Peranakan Etawa (PE). Jenis susu ini memiliki kandungan nutrisi yang tidak jauh berbeda dengan susu sapi. Yogyakarta, sebagai pusat peternakan kambing PE terbesar di pulau Jawa, para peternak sering mendistribusikan susu kambing mereka ke berbagai daerah di dalam maupun luar pulau Jawa dalam keadaan beku (*frozen*). Hal tersebut menjadi perhatian khusus akan kualitas susu dari kambing PE, mengingat beberapa jenis bakteri patogen dapat bertahan hidup dalam kondisi beku. *Salmonella* sp merupakan salah satu bakteri patogen yang sering mengkontaminasi susu, bahkan jenis bakteri ini mampu bertahan dalam kondisi beku dan hanya bersifat inaktif. Mengingat besarnya resiko kontaminasi yang mungkin terjadi pada susu kambing segar maupun susu kambing beku maka sangat diperlukan adanya upaya deteksi keberadaan *Salmonella* sp di pusat peternakan kambing PE Yogyakarta. Identifikasi *Salmonella* sp dilakukan dengan teknik PCR-multipleks menggunakan primer spesifik chromosomal, gen invasif A (*invA*) (F: 5'-TCG TCA CAC CGT AGG CAA AAC C-3' dan R: 5'-GTG AAA CCA TTA TCG TCG GGC CGT AA-3') dan gen *spvC* (F: 5'- CCT ACT ACA ACC TGC TGC AAA GGA-3' dan R: 5'- CTC TGT TGC ATT TCG TCA CCA CCA-3'). Kedua primer tersebut mengamplifikasi DNA target sepanjang 278bp untuk *invA* gen dan 571bp untuk *spvC* gen. Hal ini menunjukkan bahwa deteksi dini yang dilakukan pada sampel susu kambing PE, terkontaminasi dengan *Salmonella* sp

Kata kunci : *Salmonella* sp, susu kambing PE, *invA*, *spvC*, PCR-multipleks

Molecular Detection of *Salmonella* sp From Crossbred Goat (PE) Milk at Sleman, Yogyakarta

ABSTRACT

GRACIA IMELDA ELSE UBAS BATAONA
31110018

Faculty of Biotechnology,
Duta Wacana Christian University

Crossbred Goats milk is nutritious with low lactose and easy to digest because it doesn't contain agglutinin. The nutritional content of these milk is similar with dairy cattle. Yogyakarta is the center largest farm Crossbred Goat in java. The farmers often distribute the milk to various regions in Java and other city, as a frozen milk. This study concern for quality of fresh and frozen goat milk, because some of the pathogenic bacteria can survive in a frozen condition. *Salmonella* sp is a bacterial pathogen that frequently contaminate milk, and even the type of bacteria is able to survive in freezing conditions, and will be inactive. The risk of contamination may occur in fresh and frozen milk, so it is necessary to attempt the detection of *Salmonella* sp in goat breeding center Yogyakarta. Identification of *Salmonella* sp was done using the multiplex PCR technique with the specific primer for *Salmonella*. The oligonucleotide pairs used in this study were *invA* gene (F: 5'-TCG TCA CAC CGT AGG CAA AAC C-3 ' and R: 5'-GTG AAA CCA TTA TCG TCG GGC CGT AA-3 ') and *spvC* gene (F: 5'- CCT ACT ACA ACC TGC TGC AAA GGA-3' and R: 5'- CTC TGT TGC ATT TCG TCA CCA CCA-3'). The results indicated that the use of *invA* and *spvC* genes in multiplex-PCR methods to detect among the member of *Salmonella* promising. The amplicons was detected in all samples. This suggests that the samples has contaminated with *Salmonella*.

Keywords : *Salmonella* sp, Crossbred Goat (PE), *invA*, *spvC*, PCR-multiplex

©UKDW

PENDAHULUAN

Susu kambing merupakan salah satu asupan minuman bergizi yang kini sangat diminati oleh masyarakat. Tidak seperti susu sapi, susu kambing tidak mengandung aglutinin akibatnya globula lemak susu kambing tidak mengalami klusterisasi, sehingga lebih mudah dicerna. Susu kambing juga mengandung kadar laktosa yang sedikit lebih rendah jika dibandingkan dengan susu sapi. Kondisi ini sangat baik bagi orang yang mengalami *lactose-intolerant* sehingga orang tua yang memiliki bayi yang alergi terhadap susu sapi dan susu formula, seringkali dianjurkan untuk menggunakan susu kambing sebagai salah satu alternatif (Maree, 1978).

Di Indonesia kambing yang digunakan sebagai kambing perah adalah kambing jenis Peranakan Etawa (PE). Salah satu penghasil susu dan peternakan kambing PE terbesar di pulau Jawa adalah Daerah Istimewa Yogyakarta. Saat ini pun banyak peternakan susu kambing PE yang mengembangkan usahanya menjadi *home industry* yang mengolah susu menjadi berbagai produk yang diminati masyarakat. Selain diolah sendiri, para peternak juga mendistribusikan susu kambing mereka ke berbagai daerah di dalam maupun luar pulau Jawa namun dalam keadaan beku (*frozen*). Hal tersebut tentu menyita perhatian akan kualitas susu dari kambing PE, mengingat beberapa jenis bakteri patogen dapat bertahan hidup dalam kondisi beku (Hiramatsu *et al.*, 2005). Kondisi sanitasi kandang yang buruk dan penggunaan air yang tidak bersih juga dapat menjadi sumber kontaminasi pada susu kambing segar (Suwito dan Andriani, 2010). Salah satu bakteri patogen yang dapat mengkontaminasi susu kambing adalah *Salmonella* sp. Jenis bakteri ini sangat berbahaya bagi manusia karena merupakan penyebab sakit perut yang dapat menyebabkan kematian, yang disebut sebagai salmonellosis dan beberapa kasus penyebab demam Typhoid dan Paratyphoid (Cliver dan Doyle, 1990). Di Inggris dan Wales pada kurun waktu 1992-2000, terdapat beberapa kasus yang disebabkan oleh *Salmonella* dan *Campylobacter*. Bakteri ini berasal dari jalur intestin pada binatang ternak yang kemudian mengkontaminasi daging seperti sapi, domba, dan babi. Diawal tahun 1990-1998 terlebih dahulu di Irlandia dilaporkan lebih dari 1,4 juta orang atau sebanyak 9,7% sakit yang diderita karena adanya kontaminasi mikrobial pada makanan, 25,6% dirawat di rumah sakit dan 30,6% meninggal dunia, dan didominasi oleh kasus salmonellosis yang disebabkan oleh *Salmonella enterica serotip Typhimurium*, (Burgess, *et al.*, 2005).

Di Indonesia bahaya kontaminasi *Salmonella* pada susu kambing masih jarang diteliti dan kasus-kasus yang terkait dengan kontaminasi dari sifat patogen bakteri sangat jarang dilaporkan. Untuk standar khusus susu kambing di Indonesia saat ini pun belum tersedia, tetapi untuk

persyaratan susu segar dapat mengacu SNI No 01-6366-2000, yang memiliki persyaratan bahwa susu segar mempunyai TPC 1×10^6 , *Coliform* 2×10^6 cfu/ml, sedangkan *Salmonella* sp dan *E. coli* adalah negatif (BSN, 2000). Standar tersebut tidak jauh berbeda dengan standar susu kambing segar di benua Eropa yang telah mempunyai standar dan diatur dalam EU Council Directive 92/46/EEC (EC, 1992) yang juga menyatakan bahwa *E. coli* dan *Salmonella* sp keberadaannya harus negatif.

Mengingat risiko kontaminasi *Salmonella* sp pada susu kambing baik segar maupun beku sangat mungkin terjadi. Maka sangat perlu diadakan deteksi dini sebagai langkah untuk mengambil tindakan awal dalam mencegah kontaminasi pada susu kambing yang akan diolah menjadi berbagai produk dan dipasarkan di masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk deteksi dini bakteri pathogen *Salmonella* sp di dalam susu kambing PE segar (*pre-processing*) dan pada susu kambing PE beku di peternakan kambing PE kabupaten Sleman, yang menjadi pusat peternakan susu kambing PE terbesar di Yogyakarta.

Penelitian ini bermanfaat sebagai sumber informasi dalam mengembangkan strategi pencegahan penularan penyakit yang disebabkan oleh *Salmonella* sp dari bahan pangan yang diminati oleh masyarakat, sehingga proses pengolahan dan pendistribusian dapat lebih diperhatikan lagi keamanannya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan berbagai uji baik secara mikrobiologis maupun secara molekuler menggunakan gen virulensi *invA* dapat disimpulkan bahwa sampel susu kambing di pusat peternakan Peranakan Etawa, kabupaten Sleman, Yogyakarta baik susu segar maupun susu yang sudah dibekukan, positif tercemar bakteri patogen yaitu *Salmonella Enteritidis*, *Salmonella Typhi* dan *Salmonella Typhimurium*. Hal ini terlihat dari terdapatnya 2 amplikon yang berhasil teramplifikasi oleh ke 2 primer dan menghasilkan produk sepanjang 278bp (*invA*) dan 571bp (*spvC*).

DAFTAR PUSTAKA

- Aleandri MA, Fagiolo P, Calderini R, Colafrancesco G, Giangolini R, Rosati, De Michelis F, 1996. Studies Conducted on Somatic Cells Counts of Goats Milk. in: Somatic Cells and Milk of Small Ruminants (Rubino R, Ed). Wageningen Pers. EAAP 77: 65-70.
- Amarantini C, Sembiring L, Kushadiwijaya H, Asmara W. 2011. Identification and Characterization of *Salmonella typhi* isolates from Southwest Sumba District, East Nusa Tenggara based on 16S rRNA gene sequences. Electr J of Biological Diversity 12(1): 6p.
- Arif Ridwan D, Amarantini C. 2015. Deteksi molekuler *Salmonella sp* pada minuman Es Teh yang Dijual di Kota Yogyakarta [skripsi]. Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta. [Indonesia]
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. Batas Maksimum Cemaran Mikroba Dalam Pangan. SNI 7388:2009.
- Brock, T.D. 2000. Biology of Microorganisms. Prentice-Hall, Inc, Englewood Cluffs, New Jersey.
- Buchanan, RE, Gibbons NE. 1974. Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. 8th edition. Williams and Wilkins Company. Baltimore.
- Budiarso TY, Rusilowati P, Esti S, Gultom Laura A. 2012. Penentuan Titik Kendali Kritis Cemaran *Coliform*, *Escherichia coli* dan *Escherichia coli* O157 Pada Proses Pemerahan Susu Sapi. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Biologi Jurdik Biologi FMIPA; Oktober 2012; UNY, Yogyakarta. ISBN : 978-602-95166-1-6
- Burgess F, Little CL, Allen G, Williamson K, Mitchell RT. 2004. Prevalence of *Campylobacter Salmonella*, and *Echerichia coli* on the External Packaging of Raw Meat. J Food Prot. 68:469-475
- Chiu CH, Jonathan T O. 1996. Rapid Identification of *Salmonella* Serovars in Feces by Specific Detection of Virulence Genes, *invA* and *spvC*, by an Enrichment Broth Culture-Multiplex

- PCR Combination Assay. *Journal of Clinical Microbiology*. 34(10): 2619-2622.
- Cliver DO, Doyle MP. 1990. *Foodborne Diseases*. Academic Press, Inc. San Diego. California
- D'Amico DJ, Groves E, Donnelly C. W. 2008. Low Incidence Of Foodborne Patogens of Concern in Raw Milk Utilized for Farmstead Cheese Production. *J. Food Prot.* 71:1580–1589.
- D'Aoust ,J-Y. 1989. *Foodborne Bacterial Patogen*, PP. 328-413. Marcell Decker, New York.
- Dewanti R, Hariyadi, Hartini SM. 2006. Keberadaan dan Perilaku *Salmonella* Dalam Es Batu, Prosiding PATPI Mikrobiologi dan Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor, Bogor. [Indonesia]
- Drastini Y, Budiharta S, Asmara W. 2002. Isolation of VT1 and/or VT2 gene bearing *Escherichia coli* from Cattle, Swine, Sheep and Goat. *J. Sain Vet XX(2) : 28-35.*
- Foschino, R., Barucco R, Stradiotto K. 2002. microbial composition, including the incidence of pathogens of goat milk from the bergamo region of italy during a lactation year. *J. Dairy Res.* 69:213–225.
- Gassem, M.H, Dolmans W.M.V, Keuter M.M, Djokomoelijanto R.R, 2001. Poor food hygiene and housing as risk factors for typhoid fever in Semarang, Indonesia. *Tropical Medicine dan Internasional Health* 6(6) 484-490.
- Hiramatsu R, Matsumoto M, Sakae K, Miyazaki Y. 2005. Ability of Shiga Toxin-Producing *Escherichia coli* and *Salmonella spp.* to Survive in A Desiccation Model System And in Dry Foods.
- Holt J.G. 1994. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*, Ninth edition, Baltimore, Maryland, USA.
- Jandal JM. 1996. Comprative Aspect of Goat and Sheep Milk. *Small Ruminant Research* 22 177-183
- Jay JM. 2000. *Modern Food Microbiology* sixth Edition. An Aspen Publication, Maryland.
- Jayarao, B. M, Pillai S. R, Sawant A. A, Wolfgang D. R, and Hegde N. V. 2004. Guidelines for monitoring bulk tank milk somatic cell and bacterial counts. *J. Dairy Sci.* 87:3561–3573.
- Jenikova G, Pazlarova J, Demnerova. 2000. Detection of salmonella in food samples by the combination

of Immunomagnetic Separation and PCR assay. *International Microbiol.* 3:225-229.

Lin CL, Chiu CH, Chu C, Huang YC, Lin TY, O.U JT. 2007. A Multiplex Polymerase Chain Reaction Method For Rapid Identification Of *Citrobacter freundii* and *Salmonella* Species, Including

Salmonella typhi. *J Microbiol Immunol Infect.* 40:222-226

Li Q, Cheng W, Zhang D, Yu T, Yin Y, Ju H, Ding S. 2012. Rapid and Sensitive Strategy for *Salmonella* Detection Using an *invA* Gene-based Electrochemical DNA Sensor. *Int. J.*

Electrochem. Sci. 7:844-856.

Liu, Y. M. Lee, E. Ooi, Y. Mavis, A. Tan, and H. Quek. 2003. Molecular Typing of *Salmonella enterica* Serovar *typhi* isolates from Various Countries in Asia by Multiplex PCR Assay on Variable

Number Tandem Repeats. *Journal of Clinical Microbiology.* Vol. 41, No. 9. p: 4388-4394.

Maree PH. 1978. Goat Milk and Its Use as a Hypo-Allergenic Infant. First printed in *Dairy Goat Journal.*

Monfort P, Le Gal D, Le Saux JC. 1993. Improved Rapid Method For Isolation and Enumeration of *Salmonella* Bivalves Using Rambach Agar.

Morgan, F., Massouras T, Barbosa M, Roseiro L, Ravasco F, Kandarakis I, Bonnin V, Fistakoros M, Anifantakis E, Jaubert G, and Raynal-Ljutovac K. 2003. Characteristics of Goat Milk Collected From Small and Medium Enterprises in Greece, Portugal and France. *Small Rumin. Res.* 47:39-49.

Park YW, 1991. Relative Buffering Capacity Of Goat Milk, Cow Milk, Soy-Based Infant Formula and Commercial Non-Prescription Antiacid Drugs. *J. Dairy Sci.* 24: 3326-3333.

Pinanditya FS, Wahyuni AETH. 2011. Isolation and Identification of Bacteria From Etawah Cross Breed Goats Milk in Sleman Yogyakarta, in: *Proceeding International Seminar and 2nd*

Congress of SEAVSA. Surabaya, 21-22 June 2011. pp.331-336

Ray B. 1996. *Fundamental Food Microbiology.* CRC Press. New York.

- Suwito W.2009. *Escherichia coli* Verotoksigenik (VTEC) Yang Diisolasi Dari Susu Sapi. JITV 14 (3):237-243
- Suwito W, Nugroho SW, Wahyuni H.T.E.A. 2014. Faktor-Faktor Resiko Masitis Subklinis Pada Kambing Peranakan Etawah Di Kabupaten Sleman, Yogyakarta.
- Swanenburg, M., H.A.P. Urlings, D.A. Keuzenkamp, and J.M.A. Snijders, 2001. *Salmonella* In The Lairage of Pig Slaughterhouses. Journal of Food Protection. Vol. 64, No. 1. p: 12-16.
- Thomason B.M. 1977. Increased Recovery of Salmonellae from Enrichment Samples enriched with Buffered Peptone Water. Appl Environ Microbiol 34 (3) : 270-273
- Turner KM, Restaino L, Frampton EW. 2000. Efficacy Of Chromocult Coliform Agar For Coliform and *Escherichia coli* Detection In Foods. J Food Prot. 63(4):539-541.
- WHO. 2003. Background Document: The Diagnosis, Treatment and Prevention of Typhoid Fever. Communicable Disease Surveillance and Response Vaccines And Biologicals.