

SKRIPSI

**JUMLAH BAKTERI *Escherichia coli* PADA SUSU
PASTEURISASI YANG DIJUAL DI SURABAYA
MELALUI *E-COMMERCE* MENGGUNAKAN
METODE *MOST PROBABLE NUMBER*
(MPN)**



Oleh :

SAFIRA IZZATUL AFIEAH

NIM. 061711133184

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

2022

**JUMLAH BAKTERI *Escherichia coli* PADA SUSU PASTEURISASI YANG
DIJUAL DI SURABAYA MELALUI *E-COMMERCE* MENGGUNAKAN
METODE *MOST PROBABLE NUMBER* (MPN)**

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Kedokteran Hewan

pada

Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga

Oleh:

SAFIRA IZZATUL AFIFAH
NIM. 061711133184

Menyetujui,

Komisi Pembimbing



(Dr. Wiwiek Tyasningsih, drh., M.Kes) (Dhandy Koesoemo Wardhana, drh., M.Vet.)
Pembimbing Utama Pembimbing Serta



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi berjudul :

**JUMLAH BAKTERI *Escherichia coli* PADA SUSU PASTEURISASI YANG
DIJUAL DI SURABAYA MELALUI *E-COMMERCE* MENGGUNAKAN
METODE *MOST PROBABLE NUMBER* (MPN)**

tidak terdapat karya 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 oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surabaya, Januari 2022

Safira Izzatul Afifah
NIM.061711133184

Telah dinilai pada Seminar Hasil Penelitian

Tanggal :19 Januari 2022

KOMISI PENILAI SEMINAR HASIL PENELITIAN

Ketua : Dr. Agnes Theresia Soelih Estoepangestie, drh.

Sekretaris : Dian Ayu Permatasari, drh., M. Vet.

Anggota : Sri Chusniati, drh., M. Kes.

Pembimbing Utama : Dr. Wiwiek Tyasningsih, drh.,M.Kes.

Pembimbing Serta : Dhandy Koesoemo Wardhana, drh., M.Vet.

Telah diuji pada

Tanggal : 2 Februari 2022

KOMISI PENGUJI SKRIPSI

Ketua : Dr. Agnes Theresia Soelih Estoepangestie, drh.

Anggota : Dian Ayu Permatasari, drh., M. Vet.

Sri Chusniati, drh., M. Kes.

Dr. Wiwiek Tyasningsih, drh., M. Kes

Dhandy Koesoemo Wardhana, drh., M. Vet

Surabaya, 2 Februari 2022

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Dekan,



Prof. Dr. Mirni Lamid, drh., MP

NIP. 1962201161992032001

RINGKASAN

Safira Izzatul Afifah. Susu sapi segar banyak dikonsumsi oleh masyarakat karena mempunyai kandungan gizi lengkap, namun susu juga dapat menjadi sumber penularan bibit penyakit apabila terkontaminasi mikroorganisme dan tidak ditangani secara higienis. Upaya pencegahan agar susu tidak terkontaminasi bakteri patogen dan dapat memperpanjang umur simpan susu yaitu dengan metode pasteurisasi. Susu pasteurisasi merupakan susu segar yang diberi perlakuan panas 63-66°C selama minimum 30 menit atau 72°C selama minimum 15 detik, kemudian segera didinginkan sampai 10°C, selanjutnya diperlakukan aseptis dan disimpan pada suhu maksimum 4,4°C.

Adanya kontaminasi bakteri *E. coli* ditandai dengan adanya gas dalam kemasan saat proses penyimpanan. Keberadaan *E. coli* menunjukkan telah terjadi kontaminasi karena sanitasi yang kurang baik, serta dapat digunakan sebagai indikator penentuan mutu dan kualitas susu. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 7388 : 2009), batas cemaran maksimum bakteri *E. coli* untuk kategori pangan susu pasteurisasi (tawar atau berperisa) adalah <3 APM/ml.

Penelitian ini merupakan penelitian eksploratif laboratoris menggunakan uji mikrobiologi metode *Most Probable Number* seri tiga tabung dan hasilnya dipaparkan secara deskriptif. Sampel yang digunakan adalah 30 susu pasteurisasi yang didapatkan dari tiga toko *e-commerce* di Surabaya. Penelitian dilakukan pada Oktober 2021 di Laboratorium Bakteriologi dan Mikologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

Pengenceran 10^{-1} dibuat dengan 1 ml sampel dituang dalam tabung reaksi yang telah diisi 9 ml BPW 1%. Pengenceran 10^{-2} dibuat dengan 1 ml pengenceran 10^{-1} dituang dalam tabung reaksi yang telah diisi 9 ml BPW 1%. Pengenceran 10^{-3} dibuat dengan 1 ml pengenceran 10^{-2} dituang dalam tabung reaksi yang telah diisi 9 ml BPW 1%. Setiap pengenceran diinokulasikan 1 ml ke dalam tiga tabung yang mengandung 9 ml BGGB dan dimasukkan tabung durham untuk menangkap gas yang diproduksi oleh bakteri serta diinkubasikan pada suhu 45°C selama 48 jam. Tabung yang menunjukkan produksi gas dan perubahan media menjadi keruh, diduga merupakan bakteri *E. coli*. Tabung hasil positif dilakukan streak pada media EMBA dan inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil positif EMBA ditunjukkan dengan koloni hijau metalik. Selanjutnya dilakukan uji TSIA dan IMViC (Indol, Methyl Red, Voges Praskauer dan Citrate).

Berdasarkan penilaian MPN pada penelitian ini susu pasteurisasi yang didapatkan dari tiga toko *e-commerce* di Surabaya tercemar *E. coli*. Terdapat 6 sampel susu pasteurisasi yang memiliki nilai MPN jumlah bakteri *E. coli* > 3 APM/ml. Berdasarkan SNI 7388:2009 susu pasteurisasi memiliki nilai maksimal pemeriksaan < 3 APM/ml. Sampel positif terdapat pada sampel B2, B3, B4, B5, C2, C9. Sampel B2 dengan tabung menghasilkan angka 240 APM/ml. Sampel B3 menghasilkan angka 23 APM/ml. Sampel B4 menghasilkan angka 43 APM/ml. Sampel B5 menghasilkan angka 93 APM/ml. Sampel C2 menghasilkan angka 3 APM/ml. Sampel C9 menghasilkan angka 9,2 APM/ml. Hasil terbanyak didapatkan dari susu pasteurisasi pada toko ke 2 dan nilai tertinggi terdapat pada sampel B2 menghasilkan angka 240 APM/ml.

Beberapa faktor yang mempengaruhi cemaran kontaminasi bakteri pada susu pasteurisasi yaitu bahan segar yang digunakan, proses pasteurisasi, suhu penyimpanan, higienitas dan sanitasi selama proses pengemasan, proses distribusi dan penyajian. Upaya pencegahan yang dapat dilakukan agar cemaran bakteri *E. coli* dapat berada dibawah minimum nilai SNI yaitu dengan meningkatkan sanitasi dan hygiene makanan.

**MOST PROBABLE NUMBER(MPN) OF *Escherichia coli* BACTERIA IN
PASTEURIZED MILK SOLD BY E-COMMERCE
IN SURABAYA**

Safira Izzatul Afifah

ABSTRACT

The purpose of this study was to know the Most Probable Number (MPN) of *Escherichia coli* bacteria in pasteurized milk sold by *e-commerce* in Surabaya. This study was conducted in October 2021 at Bacteriology and Mycology Laboratory, Faculty of Veterinary Medicine, Universitas Airlangga Surabaya. Thirty samples of pasteurized milk were taken from three *e-commerce* in Surabaya and examined using Most Probable Number (MPN) method. The results of this study showed that 6 samples (20%) exceeding the limit of the levels of MPN according to National Standard of Indonesia (SNI) 7388:2009 on pasteurized milk. There was 4 positif samples from *e-commerce* II and 2 positif samples from *e-commerce* III. The highest *E. coli* bacteria value was B2 sample with 240 APM/ml. It can be concluded that was 6 positive samples contaminated *E. coli* bacteria in pasteurized milk sold by *e-commerce* in Surabaya and 6 samples exceeding SNI for pasteurized milk >3 APM/ml.

Keywords: most probable number, pasteurized milk, *Escherichia coli*

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan segala karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi dengan judul “Jumlah Bakteri *Escherichia coli* pada Susu Pasteurisasi yang Dijual Di Surabaya Melalui *E-commerce* Menggunakan Metode *Most Probable Number* (MPN)” sebagai salah satu tugas akhir dalam program Pendidikan Dokter Hewan Universitas Airlangga. Pada kesempatan kali ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak yang telah membantu dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung, kepada :

Prof. Dr. Pudji Sianto, drh., M. Kes. (2015-2020) dan Prof. Dr. Mirni Lamid, drh., M.P., (2020-sekarang) selaku Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga atas kesempatan penulis untuk menempuh jenjang pendidikan S1 di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Dr. Wiwiek Tyasningsih, drh., M. Kes. selaku pembimbing utama dan Dhandy Koesoemo Wardhana, drh., M. Vet. selaku pembimbing serta, yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran untuk memberikan bimbingan dan masukan, serta atas ilmu, saran, dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.

Dr. Agnes Theresia Soelih Estoepangestie, drh. selaku ketua komisi penguji, Dian Ayu Permatasari, drh., M. Vet. selaku sekretaris komisi penguji dan Sri Chusniati, drh., M. Kes. selaku anggota komisi penguji yang telah meluangkan waktunya untuk menguji, menilai, memberikan koreksi, bimbingan dan masukan dalam penulisan skripsi ini.

Dr. Eka Pramytha Hestianah, drh., M.Kes. selaku dosen wali yang telah memberikan bimbingan akademik, arahan dan motivasi kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Seluruh staf Pengajar, staf Kependidikan, Bagian Akademik, Bagian Keuangan, Bagian Tata Usaha, dan Bagian Sistem Informasi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga atas wawasan ilmu selama mengikuti pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Kedua orang tua penulis, Abi Nurokhim dan Umi Diyah, adik Haidar, Alm. Gilang, dan Alm. Kinza, keluarga besar Rumpun Syarqowi, serta Ikbaar yang selalu memberikan doa, dukungan dan motivasi yang tak pernah henti. Terimakasih yang tak terhingga atas doa, kasih sayang, semangat dan dukungan yang diberikan sampai saat ini.

Sahabat terbaik penulis, #sahabatsubret, sahabat sambat, kontrakan 2017, Alvioli Milanisa, Andyn, Inas, teman Redwolf 2017, keluarga besar AEC dan EHC, serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang selalu mendukung dan membantu penulis hingga selesainya penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna sehingga saran dan kritik yang membangun sangat dibutuhkan, walaupun demikian semoga hasil yang dituangkan dalam tulisan ini bermanfaat bagi para penuntut ilmu, pengajar dan masyarakat Indonesia untuk perkembangan ilmu pengetahuan.

Surabaya, Januari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
HALAMAN IDENTITAS.....	iv
RINGKASAN.....	ivi
ABSTRACT	ix
UCAPAN TERIMA KASIH	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG	xviii
 BAB 1 PENDAHULUAN.....	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Landasan Teori.....	4
1.4. Tujuan Penelitian	6
1.5. Manfaat Penelitian	6
1.5.1 Manfaat Teoritis	6
1.5.2 Manfaat Praktis	6
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	 7
2.1. Susu	7
2.2. Susu Pasteurisasi	7
2.3. Bakteri Kontaminasi Susu Pasteurisasi	10
2.4. <i>Escherichia coli</i>	10
2.4.1 Klasifikasi dan Karakteristik <i>Escherichia coli</i>	10
2.4.2 Kontaminasi <i>Escherichia coli</i> pada Susu	12
2.4.3 Patogenitas <i>Escherichia coli</i>	12

2.5. Standar cemar susu pasteurisasi	14
2.6. Perhitungan Bakteri.....	15
2.7. Metode MPN.....	15
2.8. E-commerce	17
2.8.1 Keuntungan dan Kerugian <i>E-commerce</i>	18
BAB 3 MATERI DAN METODE.....	19
3.1. Rancangan Penelitian	19
3.2. Sampel dan Besar Sampel	19
3.2.1 Sampel	19
3.2.2 Besar Sampel.....	20
3.3. Variabel Penelitian	20
3.3.1 Variabel Bebas	20
3.3.2 Variabel Tergantung.....	20
3.4. Definisi Operasional.....	20
3.4.1 Susu Pasteurisasi	20
3.4.2 E-commerce	21
3.4.3 Uji MPN.....	21
3.4.4 Uji TSIA dan IMViC	21
3.5. Waktu dan Tempat Penelitian.....	22
3.6. Materi Penelitian	22
3.6.1 Bahan Penelitian.....	22
3.6.2 Alat Penelitian.....	23
3.7. Prosedur Penelitian	23
3.7.1 Persiapan Sampel	23
3.7.2 Pengenceran Sampel.....	23
3.7.3 Inokulasi pada Media BGGB	23
3.7.4 Inokulasi pada Media EMBA	24
3.7.5 Uji TSIA dan IMViC	24
3.8. Perhitungan Jumlah <i>E. coli</i>	26
3.9. Analisis Data	26
3.10. Diagram Alir Penelitian.....	27
BAB 4 HASIL PENELITIAN.....	28

BAB 5 PEMBAHASAN	33
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
6.1. Kesimpulan.....	38
6.2. Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	47

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2. 1 Jenis-Jenis Pasteurisasi.....	9
2. 2 Batas Maksimum Cemarkan Mikroba dalam Pangan menurut SNI 7388 : 2009.....	14
3. 1 Metode Pembelian Sampel Susu Pasteurisasi yang Dijual di Surabaya melalui E-commerce.....	20
4. 1 Hasil penghitungan MPN bakteri <i>E. coli</i> pada susu pasteurisasi yang dijual di Surabaya melalui e-commerce terhadap SNI 7388:2009.....	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1 Bakteri <i>E. coli</i> pewarnaan Gram Perbesaran 1000x.....	11
2. 2 Pili dan dinding sel <i>E. coli</i>	13
3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	27
4. 1 Hasil positif <i>Coliform</i> media BGGB.....	29
4. 2 Hasil positif pada media EMBA.....	30
4. 3 Hasil positif uji biokimia bakteri <i>E. coli</i>	31
4. 4 Persentase cemaran bakteri <i>E. coli</i> pada susu pasteurisasi berdasarkan SNI 7388:2009.....	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Tabel McCrady seri 3 tabung pengenceran	47
2. Standar Nasional Indonesia tentang Batas Cemarkan Maksimum Mikroba pada Pangan (SNI 7388 : 2009).....	48
3. Rekapitulasi Hasil Uji Biokimia	49
4. Dokumentasi.....	51

SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG

ALT	: Angka Lempeng Total
APM	: Angka Paling Mungkin
BGBB	: <i>Brilliant Green Bile Broth</i>
BPOM	: Badan Pengawas Obat dan Makanan
BPW	: <i>Buffer Peptone Water</i>
DAEC	: Difusi Adheren <i>Escherichia coli</i>
<i>E. coli</i>	: <i>Escherichia coli</i>
EAEC	: <i>Enteroagregatif Escherichia coli</i>
EHEC	: <i>Enterohemoragik Escherichia coli</i>
EIEC	: <i>Enteroinvasif Escherichia coli</i>
EMBA	: <i>Eosin Methylen Blue Agar</i>
EPEC	: <i>Enteropatogenik Escherichia coli</i>
ETEC	: <i>Enterotoksigenik Escherichia coli</i>
HTST	: <i>High Temperature Short Time</i>
IMViC	: Indol, Methyl Red, Voges-Praskauer, Citrate
LTLT	: <i>Low Temperature Long Time</i>
MPN	: <i>Most Probable Number</i>
MR	: <i>Methyl Red</i>
pH	: <i>Potential of Hydrogen</i>
SIM	: <i>Sulfide Indole Motility</i>
SNI	: Standar Nasional Indonesia
TSIA	: <i>Triple Sugar Iron Agar</i>
UHT	: <i>Ultra High Temperature</i>
VP	: <i>Voges-Praskauer</i>