

HIGIENE DAN SANITASI PADA SUSU SAPI SEGAR DI DESA KAYUMAS KABUPATEN KLATEN DITINJAU DARI INDIKATOR MIKROBIOLOGIS

FRESH COW MILK HYGIENE AND SANITATION BASED ON MICROBIOLOGICAL INDICATORS IN KAYUMAS VILLAGE, KLATEN REGENCY

Oleh: Umiarti Wijayanti¹, Biologi, FMIPA, UNY

Umiartiw@gmail.com

Yuliati, M.Kes.², dr. Tutiek Rahayu, M.Kes.³

¹mahasiswa Biologi UNY

^{2,3}dosen Pendidikan Biologi UNY

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah *Coliform* susu sapi segar, higiene sanitasi peternakan sapi dan pemerahan susu sapi segar, dan perbedaan antara higiene sanitasi peternakan sapi dan pemerahan susu sapi segar dengan jumlah *Coliform* susu sapi segar di Desa Kayumas Kabupaten Klaten. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskripsi dengan metode observasi. Obyek penelitian ini adalah 12 tempat peternakan dan pemerahan sapi dan 12 susu sapi segar. Teknik sampling yang digunakan berupa insidental sampel. Hasil menunjukkan bahwa jumlah *Coliform* dan jumlah total bakteri yang terkandung di dalam susu sapi segar termasuk dalam kategori tinggi karena hanya 1 sampel dari 12 sampel susu segar yang memenuhi syarat minimal kandungan total jumlah bakteri berdasarkan SNI 7388: 2009 tentang Batas Maksimum Cemar Mikroba dalam Pangan. Higiene sanitasi peternakan sapi dan pemerahan susu sapi segar yaitu hanya 1 peternakan yang mempunyai kriteria higiene dan sanitasi sangat baik, 2 peternakan kategori baik, 6 peternakan kategori cukup baik dan 3 peternakan kurang baik. Terdapat perbedaan antara nilai higiene dan sanitasi peternakan sapi dan pemerahan susu sapi di Desa Kayumas Kabupaten Klaten dengan kandungan jumlah *Coliform* dan jumlah total bakteri dalam susu sapi segar.

Kata kunci: *Susu sapi segar, Higiene dan Sanitasi, Coliform, Total jumlah bakteri*

Abstract

This research aims to determine the amount of Coliform fresh cow's milk, the hygiene of cow and dairy farming and to milk fresh cows, and the different between cow sanitation hygiene and milk milking with fresh milk cow Coliform in Kayumas Village, Klaten Regency. The type of this research was descriptive research with observation method. The object of this research was 12 places of husbandry and milking of cow and 12 milk of fresh cow. Sampling technique used in the form of accidental sampling. The results showed that Coliform Total and total bacteria contained in fresh cow's milk were included in the high category because only 1 sample of 12 fresh milk samples fulfilled minimum requirement total bacteria count based on SNI 7388: 2009 on Maximum Limit of Microbial contamination in Food. The hygiene of cow and cow milk sanitation was only one farm having hygiene and sanitation criteria was very good, 2 good category farms, 6 good category farms and 3 poor farms. There was a different between hygiene and sanitation value of cattle farming and milk milking in Kayumas Village of Klaten Regency with total Coliform and total bacteria in fresh cow's milk.

Keywords: *Fresh Cow Milk, Hygiene and Sanitation, Coliform, Total number of bacteria*

PENDAHULUAN

Susu adalah bahan pangan dengan kandungan gizi lengkap yaitu terdiri dari protein, karbohidrat, lemak, dan mineral sehingga merupakan salah satu bahan pangan yang penting dalam mencukupi kebutuhan gizi masyarakat. Kandungan susu berupa protein merupakan media yang baik bagi pertumbuhan mikroorganisme sehingga susu merupakan bahan pangan yang sangat rentan terkontaminasi oleh mikroorganisme. Kontaminasi mikroorganisme patogen ke dalam susu dapat menyebabkan susu dan hasil olahannya menjadi sumber penularan penyakit (*food borne diseases*). Kontaminasi mikroorganisme non patogen ke dalam susu dapat membuat susu dan hasil olahannya menjadi cepat rusak, bau, tengik, dan kualitas susu menurun. Kontaminasi mikroorganisme ke dalam susu dapat menjadikan susu sebagai minuman yang berbahaya dan merupakan bahan makanan/minuman yang mudah rusak (Harpini, 2008: 13). Balia *et al.* (2008: 3) menyatakan bahwa adanya pertumbuhan mikroorganisme pada susu dapat menurunkan mutu dan keamanan pangan susu, ditandai oleh perubahan rasa, aroma, warna, dan penampilan. Kontaminasi mikroorganisme patogen juga mengakibatkan kerusakan yang tidak diinginkan, sehingga susu menjadi tidak layak untuk dikonsumsi. Kontaminasi susu oleh bakteri patogen maupun non patogen dapat berasal dari sapi itu sendiri, peralatan pemerahan, ruang penyimpanan yang kurang bersih, debu, udara, lalat, dan penanganan yang salah oleh manusia (Roumbaut, 2005: 17).

Mikroorganisme patogen yang dapat menjadi sumber kontaminan susu dan berbagai bahan olahan susu seperti es krim dan keju adalah *Coliform*. Kontaminasi *Coliform* pada susu dan hasil olahan susu dapat menimbulkan berbagai penyakit seperti diare, demam, *cholecystitis*, bakteremia, infeksi saluran kemih, dan infeksi klinis, seperti neonatal meningitis dan radang paru paru dan bahkan meninggal (Madappa *et al.*, 2011: 2). Laporan pada Tahun 2013, sebanyak 11 orang di Kanada dilaporkan sakit akibat *Coliform* yang terdapat pada keju yang dibuat dari mentah. Satu orang di antaranya meninggal (Meiszner dan Talmazan, 2013: 5). Sapi merupakan reservoir utama bagi pertumbuhan *Coliform* dan feses sapi

merupakan sumber infeksi pada manusia (Armstrong *et al.*, 1996: 29). *Coliform* yang berasal dari feses sapi dapat mencemari susu, sehingga susu menjadi tidak aman untuk dikonsumsi (Suwito, 2009: 237). Berdasarkan penelitian Drastini *et al.* (2002: 30) diketahui tingkat kontaminasi *Coliform* pada feses sapi perah di Yogyakarta sebanyak 44% dan merupakan sumber kontaminan yang berbahaya bagi susu. Oleh karena itu, perlu upaya higienie dan sanitasi yang baik terhadap produk susu sapi segar agar terhindar dari kontaminan feses sapi yang mengandung *Coliform*.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskripsi dengan metode observasi. Alat yang digunakan antara lain plastik yang telah disterilisasi, tabung reaksi, tabung durham, pipet ukur steril, cawan petri, erlenmeyer, gelas ukur, stomacher, lampu spiritus, autoklaf, Inkubator timbangan analitik, botol yang telah disterilkan, kamera dan formulir penilaian hygiene dan sanitasi. Bahan yang digunakan yaitu sampel berupa susu sapi segar, akuades steril, alkohol 70%, NaCl steril sebagai pengencer, media *Lauryl Sulphate Tryptose Broth* (LSTB) berfungsi sebagai media uji pendugaan MPN *E. coli* dan *essay broth* berfungsi sebagai media untuk uji penegasan MPN *Coliform*. Variabel Terikat: jumlah total bakteri dan jumlah bakteri *Coliform*. Variabel bebas: hygiene dan sanitasi.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada 20 Mei 2016 dan 25 Juli – 29 Juli 2016. Penelitian ini dilakukan di tempat peternakan sapi dan pemerahan susu sapi yang ada di Desa Kayumas Kabupaten Klaten dan di Balai Laboratorium Kesehatan (BLK) Yogyakarta.

Subjek Penelitian

Obyek penelitian ini adalah tempat peternakan sapi dan pemerahan susu sapi dan sampel susus sapi segar yang ada di Desa Kayumas Kabupaten Klaten.

Prosedur

1. Periapan sampel

Tiap lokasi diambil 3 sampel susu sapi segar. Sampel dimasukkan ke dalam plastik steril dan botol steril. Lalu dimasukkan ke dalam termos es (*cool box*). Pengiriman sampel ke laboratorium memerlukan waktu sekitar \pm 60 menit.

2. Uji angka lempeng total (ALT)

Sampel diencerkan dengan NaCl dan dimasukkan cawan petri. PCA (*Plate Count Agar*) dituangkan pada masing-masing cawan petri yang telah berisi suspensi sampel dengan metode *pour plate*. Sterilitas media diketahui dengan membuat sebuah blanko dengan memipet 1 ml media NaCl steril yang kemudian dituangkan media PCA sebanyak 12-15 ml. Pada masing-masing cawan petri yang telah berisi suspensi sampel didiamkan hingga padat. Lalu diinkubasi terbalik pada suhu 37 °C selama 24-48 jam. Setelah koloni bakteri tumbuh kemudian dihitung jumlah koloni yang tumbuh tersebut (Badan Standarisasi Nasional, 2009: 22-24).

3. Uji MPN Coliform

Sampel yang telah diencerkan diambil sebanyak 1 ml kemudian dimasukkan ke dalam 3 seri tabung LSTB yang berisi tabung durham. Inkubasi pada temperatur 35 °C selama 24-48 jam. Hasil dinyatakan positif apabila terbentuk gas di dalam tabung durham dan dilanjutkan dengan uji penegasan yaitu dengan sebanyak 1-2 ose dari media LSTB ke dalam tabung yang berisi 10 ml media *Essay* yang di dalamnya terdapat tabung durham. Selanjutnya media diinkubasi pada suhu 44 °C selama 2 x 24 jam. Pembacaan dilakukan setelah 24-48 jam dengan melihat jumlah tabung *Essay* yang menunjukkan (+) gas, kemudian dicocokkan dengan tabel MPN (Badan Standarisasi Nasional, 2009: 26-28).

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengambilan sampel (teknik sampling) yang digunakan adalah *simple random sampling* dengan teknik *sampling accidental* (sampling aksidental) yaitu pemilihan sampel

berdasarkan kebetulan bertemu dengan objek penelitian. Sampel diambil secara acak dari 12 tempat peternakan dan pemerasan susu sapi yang berbeda di Desa Kayumas.

Teknik Analisis Data

Hasil pemeriksaan laboratorium sampel susu sapi segar yaitu uji mikrobiologis berupa jumlah total bakteri hasil dari uji ALT dan jumlah *Coliform* hasil dari uji *Most Probable Number* (MPN) disajikan dalam bentuk tabel. Data hasil observasi langsung dengan pengisian formulir hygiene dan sanitasi pada lokasi peternakan sapi dan pemerahan susu sapi dikumpulkan dan dilakukan perhitungan statistik deskriptif dan disajikan dalam tabel distribusi. Membandingkan hasil hygiene dan sanitasi dengan jumlah total bakteri dan jumlah *Coliform* dalam susu sapi segar menggunakan uji statistik deskriptif.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**1. Penilaian hygiene dan sanitasi**

Penilaian hygiene sanitasi dilakukan menggunakan formulir inspeksi hygiene peternakan sapi dan pemerahan susu sapi. Hasil penilaian hygiene dan sanitasi dipaparkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai hygiene dan sanitasi peternakan dan pemerahan sapi

Lokasi	Rata-rata nilai	Kriteria	Kriteria bobot (%)
1	63,33	Kurang baik	< 70
2	81,67	Baik	81-90
3	71,67	Cukup baik	71-80
4	78,33	Cukup baik	71-80
5	78,33	Cukup baik	71-80
6	75,00	Cukup baik	71-80
7	83,33	Baik	81-90
8	78,33	Cukup baik	71-80
9	81,67	Cukup baik	71-80
10	63,33	Kurang baik	< 70
11	60,00	Kurang baik	< 70
12	95,00	Sangat baik	91-100

Formulir hygiene dan sanitasi disusun

berdasarkan Pedoman Teknis Pengembangan Budidaya Sapi Perah Direktorat Budidaya Ternak Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Tahun 2012. Hasil observasi menunjukkan bahwa observasi higiene dan sanitasi dilakukan di 12 lokasi peternakan dan pemerahan yang ada di Desa Kayumas yang dilakukan pada Bulan Juli 2016. Hasil penilaian higiene dan sanitasi peternakan sapi dan pemerahan susu sapi yang ada di 12 tempat di Desa Kayumas Klaten menunjukkan bahwa hanya terdapat 1 tempat pemerahan dan peternakan yang mempunyai nilai higiene dan sanitasi sangat baik, 2 tempat mempunyai nilai higiene dan sanitasi baik, 6 tempat mempunyai nilai higiene dan sanitasi cukup baik dan sebanyak 3 tempat peternakan dan pemerahan susu sapi mempunyai nilai higiene dan sanitasi kurang baik.

2. Uji indikator mikrobiologis susu sapi segar

Hasil uji indikator mikrobiologis susu sapi segar dipaparkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Coliform dan total bakteri susu sapi segar

Lokasi	Jumlah <i>Coliform</i>	Baku mutu	Jumlah total bakteri	Baku mutu
	MPN/mL	MPN/mL	cfu/mL	cfu/mL
1	>1100	2×10^2	$9,9 \times 10^6$	5×10^4
2	460	2×10^2	$1,2 \times 10^5$	5×10^4
3	>1100	2×10^2	$4,3 \times 10^5$	5×10^4
4	1100	2×10^2	$4,5 \times 10^5$	5×10^4
5	1100	2×10^2	$2,7 \times 10^5$	5×10^4
6	1100	2×10^2	$3,0 \times 10^5$	5×10^4
7	240	2×10^2	$1,6 \times 10^6$	5×10^4
8	460	2×10^2	$1,0 \times 10^5$	5×10^4
9	460	2×10^2	$6,1 \times 10^4$	5×10^4
10	>1100	2×10^2	$7,5 \times 10^5$	5×10^4
11	>1100	2×10^2	$7,3 \times 10^5$	5×10^4
12	3,6	2×10^2	$2,7 \times 10^3$	5×10^4

Hasil pemeriksaan MPN *Coliform* susu sapi pada Tabel 5 menunjukkan bahwa sampel

susu sapi segar yang diambil di berbagai lokasi di pemerahan sapi Desa Kayumas secara keseluruhan mengandung *Coliform*. Berdasarkan SNI 7388: 2009 tentang Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Pangan, baku mutu kandungan *Coliform* dalam bahan pangan sebesar 2×10^2 MPN/mL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 12 sampel susu sapi yang diambil dari masing-masing tempat pemerahan susu sapi yang ada di Desa Kayumas, hanya terdapat satu sampel yang mengandung *Coliform* kurang dari baku mutu yang diizinkan berdasar pada SNI 7388: 2009 dan sebanyak 11 sampel susu sapi segar yang diambil dari 11 lokasi pemerahan yang berbeda di Desa Kayumas mengandung *Coliform* melebihi batas baku mutu yang diizinkan berdasarkan pada SNI 7388: 2009.

Hasil pemeriksaan angka lempeng total susu sapi segar yang diambil dari 12 tempat pemerahan yang berbeda di Desa Kayumas juga memberikan hasil serupa yaitu hanya satu sampel susu sapi segar yang mempunyai kandungan total mikroorganisme kurang dari baku mutu yang diizinkan berdasarkan pada SNI 7388: 2009. Sebanyak 11 sampel susu segar yang diambil dari 11 tempat pemerahan di Desa Kayumas mempunyai kandungan total mikroorganisme yang melebihi batas baku mutu yang diizinkan berdasar pada SNI 7388: 2009.

Berdasarkan hasil pemeriksaan angka lempeng total dan MPN *Coliform* menunjukkan bahwa susu sapi segar yang diambil dari 12 peternak di Desa Kayumas Klaten mempunyai kualitas rendah ditinjau dari kandungan mikroorganisme didalamnya. Hasil ini serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Wijiastutik (2012) bahwa susu sapi yang diambil dari para peternak di Kecamatan Mijosongo Boyolali mengandung mikroba yang melebihi batas minimum yang diizinkan. Menurut Wijiastutik (2012), rendahnya kualitas susu dapat disebabkan oleh dua faktor, yaitu intrinsik (dari dalam hewan) dan faktor ekstrinsik (lingkungan, pemerah, dan alat yang digunakan). Oleh karena itu, pembahasan selanjutnya akan mengkaji pengaruh higiene dan sanitasi peternakan dan

pemerahan terhadap indikator mikrobiologis susu sapi segar.

3. Gambaran hubungan higiene dan sanitasi dengan indikator mikrobiologis

Gambaran hubungan higiene sanitasi peternakan sapi dan pemerahan susu sapi dengan indikator mikrobiologis dilakukan dengan mengolah data higiene sanitasi dan hasil uji indikator mikrobiologis ke dalam satu tabel. Tabel tersebut dipaparkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hubungan Higiene Sanitasi dengan jumlah *Coliform* dan angka lempeng total

Lokasi	Higiene sanitasi		Jumlah <i>Coliform</i>	Angka kuman
	Persentase nilai (%)	Kriteria	MPN/mL	cfu/mL
1	63,33	Tidak baik	>1100	$9,9 \times 10^6$
2	81,67	Baik	460	$1,2 \times 10^5$
3	71,67	Cukup baik	>1100	$4,3 \times 10^5$
4	78,33	Cukup baik	1100	$4,5 \times 10^5$
5	78,33	Cukup baik	1100	$2,7 \times 10^5$
6	75,00	Cukup baik	1100	$3,0 \times 10^5$
7	83,33	Baik	240	$1,6 \times 10^6$
8	78,33	Cukup baik	460	$1,0 \times 10^5$
9	81,67	Cukup baik	460	$6,1 \times 10^4$
10	63,33	Tidak baik	>1100	$7,5 \times 10^5$
11	60,00	Tidak baik	>1100	$7,3 \times 10^5$
12	95,00	Sangat baik	3,6	$2,7 \times 10^3$

Hasil hubungan antara nilai higiene dan sanitasi peternakan sapi dan pemerahan susu sapi dengan indikator mikrobiologis menunjukkan bahwa semakin baik kriteria higiene dan sanitasi memperlihatkan jumlah bakteri *Coliform* dan jumlah total bakteri yang terkandung di dalam susu sapi segar semakin sedikit. Dengan demikian, higiene dan sanitasi peternakan dan pemerahan berhubungan terhadap jumlah *Coliform* dan angka kuman. Hasil ini sejalan dengan pernyataan Hadiwiyoto (1994: 16) bahwa higiene dan sanitasi berpengaruh terhadap kualitas susu dimana faktor-faktor yang mempengaruhi mutu (kualitas) susu antara lain: 1) perawatan kebersihan kandang, 2) perawatan

kesehatan dan kebersihan hewan, 3) perawatan kebersihan alat-alat pemerah, 4) keadaan pemerahan, 5) kesehatan pemerah atau pekerja, 6) pemberian makanan, dan 7) penyimpanan susu. Penelitian yang dilakukan oleh Wijastutik (2012: 6) menyatakan bahwa jumlah total mikroorganisme atau angka kuman total yang terkandung dalam susu sapi tidak dipengaruhi secara signifikan oleh higiene dan sanitasi dari aspek perawatan kebersihan kandang dan kebersihan dan perawatan alat-alat pemerah. Hasil yang sama juga dinyatakan oleh Pradana (2013: 14) bahwa tidak terdapat pengaruh antara kebersihan pemerah, kebersihan sapi, sanitasi kandang dan sanitasi alat terhadap kandungan angka kuman susu sapi.

Tingginya jumlah kontaminasi *Coliform* pada hampir semua sampel susu menunjukkan adanya tingkat pencemaran fekal yang tinggi. Hal ini disebabkan karena *Coliform* merupakan mikroorganisme normal yang hidup pada saluran pencernaan makhluk hidup berdarah panas dan dapat berada di lingkungan melalui feses (Sperling, 2007: 23). Menurut Effendi (2003: 4), kadar *Coliform* maksimal pada air yang digunakan untuk usaha peternakan adalah 1 cfu/ml atau dapat dilakukan klorinasi dengan konsentrasi 50 ppm bila jumlah koliform melebihi batas tersebut. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan (1990) tentang Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air, maksimal total *Coliform* untuk air bersih adalah 0 MPN/100 ml dan maksimal fekal *Coliform* untuk air bersih adalah 0 MPN/100 ml.

Pada penelitian ini tingginya jumlah kontaminasi *Coliform* pada susu sapi segar karena kurangnya higiene dan sanitasi kebersihan kandang, dan kebersihan dan kesehatan hewan, peralatan pemerahan, dan pemerahan. Saluran pembuangan limbah dekat (< 10 m) dengan peternakan dan pemerahan. Sebagian besar peternak sapi perah kurang memperhatikan kebersihan sapi terutama dalam hal memandikan sapi, air yang dipakai untuk membersihkan lipat paha, ambing dan puting. Peralatan pemerahan tidak dibilas kembali dengan air hangat. Sebagian besar pemerah tidak menggunakan pakaian bersih dan sepatu bot serta

memakai perhiasan ketika pemerah susu. Semua pemerah tidak memelihara kuku sehingga dapat menjadi sumber penyakit karena mengandung banyak kotoran dan kuman. Kondisi-kondisi tersebut yang dapat menimbulkan kontaminasi Coliform pada susu sapi Segar di Desa Kayumas Kabupaten Klaten.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Jumlah *Coliform* dan jumlah total bakteri yang terkandung di dalam susu sapi segar termasuk dalam kategori tinggi karena hanya 1 sampel dari 12 sampel susu segar yang memenuhi syarat minimal kandungan total jumlah bakteri berdasarkan SNI 7388: 2009 tentang Batas Maksimum Cemar Mikroba dalam Pangan. Higiene sanitasi peternakan sapi dan pemerahan susu sapi segar yaitu hanya 1 peternakan yang mempunyai kriteria higiene dan sanitasi sangat baik, 2 peternakan kategori baik, 6 peternakan kategori cukup baik dan 3 peternakan kurang baik. Terdapat hubungan antara nilai higiene dan sanitasi peternakan sapi dan pemerahan susu sapi di Desa Kayumas Kabupaten Klaten dengan kandungan jumlah *Coliform* dan jumlah total bakteri dalam susu sapi segar.

Saran

Penelitian ini hanya menguji kualitas mikrobiologis pada susu sapi yang telah disaring dan akan dimasukkan ke dalam wadah tertutup.. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan dengan mengkaji sampel susu sapi yang langsung diambil dari puting sapi, sebelum disaring, setelah disaring maupun setelah di kumpulkan di KUD untuk mengkaji secara khusus faktor yang kontaminasi bakteri pada susu sapi.

DAFTAR PUSTAKA

Armstrong, G. L., Hollingsworth, J., and Morris, J.G. (1996). Emerging foodborne pathogens: *Escherichia coli* O157:H7 as a model of entry of a new pathogen into the

food supply of the developed world. *Epidemiol. Rev.*, 18, 29-51.

Balia, R.L., Harlia, E., Suryanto, D. (2009). *Jumlah Bakteri Total Dan Koliform Pada Susu Segar Peternakan Sapi Perah Rakyat dan Susu Pasteurisasi Tanpa Kemasan di Pedagang Kaki Lima*. Diakses dari <http://blogs.unpad.ac.id/roostitabalia/wpc-content/uploads/makalah-stekpi-08.pdf> tanggal 15 Maret 2016 pukul 17.41 WIB, Hal. 3.

Drastini, Y., Budiharta, S., dan Asmara, W. (2002). Isolation of VT1 and/or VT2 gene-bearing *Escherichia coli* from cattle, swine, and sheep and goat, *J. Sain. Vet.*, 20, 28-35.

Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air bagi pengelolaan sumberdaya dan lingkungan perairan*. Yogyakarta: Kanisius, Hal 4.

Hadiwiyoto, S. (1994). *Teori dan Prosedur Pengujian Mutu Susu dan Hasil Olahannya*. Yogyakarta: Liberty, Hal. 54-56.

Harpini, B. (2008) Upaya menyongsong industri pengolahan dan pemasaran susu pada peternakan rakyat dalam *Prosiding Prospek Industri Sapi Perah Menuju Perdagangan Bebas 2020*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan bekerja sama dengan Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Keuangan dan Perbankan Indonesia". Jakarta, Hal. 13.

Madappa T., Bronze M.S., Go C.H.U., Talavera F., Sanders C.V. (2011). *Escherichia Coli Infections*. Diakses dari <http://emedicine.medscape.com/article/217485-overview#a0104>, 27 Maret 2016, Hal. 2-3.

Meiszner, P., and Talmazan, Y. (2013). Update: *E. coli* warning issued over Gouda cheese from Salmon Arm, Health Canada

- investigates 11 cases. Diakses dari <http://globalnews.ca/news/846756/e-coli-warning-issued-over-gouda-cheese-from-salmon-arm/>, Hal. 5
- Pradana, G.K. (2013). Pengaruh higienitas dan sanitasi sapi perah terhadap kualitas susu secara mikrobiologis di peternakan sapi desa butuh kecamatan Mojosongo boyolali, *Skripsi*, Kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Roumbaut, R. (2005). *Dairy Microbiology and Starter Cultures*, Laboratory of Food Technology and Engineering. Gent University. Belgium, Hal. 17.
- Suwito, W. (2009). *Escherichia coli* verotok sigenik (VTEC) yang diisolasi dari susu sapi. *JITV*, 14(3), Hal. 237-242.
- Wijiastutik D. (2012). Hubungan higiene dan sanitasi pemerahan susu sapi dengan total plate count pada susu sapi di peternakan sapi perah desa manggis kabupaten Boyolal. *Tesis*. Fakultas Kesehatan Umum. Universitas Dponegoro Semarang.