

## SANITASI KANDANG, HIGIENE PETERNAK, SERTA KUALITAS FISIK DAN MIKROORGANISME SUSU SAPI PERAH DI MEDOWO, KEDIRI, JAWA TIMUR

*Cage Sanitation, Hygiene of Dairy Farmer, Physical Quality and Microorganism of Dairy Cattle Milk In Medowo, Kediri, East Java*

Bahrul Fawaid<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya 60115, Indonesia

**Corresponding Author:**

[bahrul.fawaid-2015@fkm.unair.ac.id](mailto:bahrul.fawaid-2015@fkm.unair.ac.id)

### Article Info

Submitted : 08 Oktober 2019  
In reviewed : 24 Oktober 2019  
Accepted : 06 Desember 2019  
Available Online : 31 Januari 2020

**Kata Kunci :** sanitasi kandang, higiene peternak, kualitas fisik susu, Total Plate Count (TPC), E. coli

**Keywords :** cage sanitation, hygiene of dairy farmer, physical quality of milk, Total Plate Count (TPC), E. Coli

**Published by** Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga

### Abstrak

**Pendahuluan:** Sanitasi kandang dan higiene peternak sapi perlu dijaga agar kualitas fisik dan mikroorganisme susu baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sanitasi kandang, higiene peternak, kualitas fisik dan mikroorganisme susu pada peternak sapi perah di Medowo, Kediri, Jawa Timur. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan rancang bangun *cross sectional*. Sampel penelitian merupakan total populasi yaitu 26 peternak sapi yang terdaftar di Koperasi Unit Desa Kertajaya di Dusun Ringinagung, Desa Medowo, Kecamatan Kandangan, Kabupaten Kediri. Variabel penelitian ini adalah sanitasi kandang, higiene peternak, serta kualitas fisik dan mikroorganisme susu meliputi *Total Plate Count* (TPC) dan *E. coli*. Data diperoleh dengan wawancara dan observasi langsung menggunakan kuesioner, serta pemeriksaan mikroorganisme susu di Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner Dinas Peternakan Provinsi Jawa Timur. Data dianalisis secara deskriptif. **Hasil dan Pembahasan:** Sebagian besar sanitasi kandang tergolong baik (92%), sedangkan higiene peternak masih tergolong buruk (69%). Kualitas fisik susu yang meliputi bau, rasa dan warna 100% dalam kondisi baik, tetapi ditemukan satu sampel susu (3,8%) terdapat TPC yang melebihi standar yaitu  $1 \times 10^6$  cfu/ml dan susu sapi yang terkontaminasi oleh *E.coli* sebesar 7 sampel (27%). **Kesimpulan:** Meningkatkan sanitasi kandang dan higiene peternak yang baik dapat menghindari kontaminasi susu oleh mikroorganisme patogen.

### Abstract

**Introduction:** The cage sanitation and hygiene of dairy farmer were important to be maintained in order to keep the physical quality and microorganisms of the milk. This research was conducted to analyze the cage sanitation, hygiene of dairy farmer, physical quality and microorganisms in the milk from dairy farmers in Medowo, Kediri, East Java. **Method:** This research was a observational research with cross sectional design. The sample of population total was 26 of dairy farmer that registered of Kertajaya Village Unit Cooperative in Ringinagung Village, Medowo Village, Kandangan District, Kediri Region. The variables of this research were cage sanitation, the farmer's hygiene and physical quality and the microorganisms in the milk including Total Plate Count (TPC) and *E. coli*. The data were obtained through interviews and direct observation using a questionnaire and examination of milk microorganisms in the veterinary public health laboratory of the Livestock Service Office of East Java Province. Data were analyzed descriptively. **Result and Discussion:** This research found that the sanitary of the cage were classified as excellent (92%), the farmer's hygiene was considered as inadequate with (69%), the physical quality of the milk which include smell, taste and color were 100% in good condition, except in one sample (3,8%) of the milk contained a TPC that exceeded in standar ( $1 \times 10^6$  cfu / ml). The number of milk samples contaminated by *E. coli* were 7 samples (27%). **Conclusion:** Improving hygiene and sanitation can avoid cross contamination between pathogenic microorganisms in the milk quality.

## PENDAHULUAN

Menjaga kelestarian lingkungan sangat penting untuk menunjang kesehatan masyarakat. Salah satu faktor yang menyebabkan sumber penyakit adalah faktor lingkungan (1). Faktor lingkungan yang perlu mendapat perhatian khusus adalah sektor pertanian terutama kegiatan peternakan yang menjadi sumber gas rumah kaca. Kegiatan peternakan yang menyebabkan gas rumah kaca yaitu dekomposisi bahan organik terjadi pada kondisi kekurangan oksigen, terutama pada proses fermentasi pencernaan ruminansia, limbah ternak seperti kotoran ternak, dan lahan sawah menghasilkan gas metana ( $CH_4$ ),  $N_2O$  dihasilkan dari transformasi mikroba pada tanah dan kotoran ternak,  $N_2O$  mengalami peningkatan jika ketersediaan nitrogen melebihi kebutuhan tanaman (2).

Limbah peternakan yang dihasilkan dalam kegiatan beternak berupa feses, urine, dan sisa pakan yang mengandung gas  $CH_4$  dan  $N_2O$ , serta mengandung mikroorganisme baik yang bersifat patogen maupun non-patogen seperti *E. coli*, *Salmonella* dan *Shigella* yang berada di lingkungan kandang peternakan. Limbah hasil ternak berisiko terhadap kesehatan peternak dan hewan ternak, karena mereka berhubungan langsung dengan limbah ternak (3). Untuk mengurangi risiko dari limbah peternakan dibutuhkan sanitasi kandang, higiene peternak, sehingga dapat mencegah terjadinya penularan penyakit serta kontaminasi terhadap hasil ternak berupa daging dan kualitas fisik susu, serta mikroorganisme susu. Sanitasi kandang masih kurang diperhatikan oleh peternak tradisional di Indonesia, mereka belum mengetahui tentang sanitasi kandang yang baik (4). Komponen sanitasi kandang baik yang diperlukan yaitu arah kandang harus menghadap ke selatan atau utara agar ternak memperoleh sinar matahari cukup dan terhindar dari paparan sinar matahari langsung, kebersihan kandang perlu diperhatikan karena kandang sebagai tempat untuk tidur, istirahat, beraktifitas hewan ternak (5). Fungsi lain dari kandang adalah sebagai tempat untuk menghindari suhu dingin pada malam hari, basah karena hujan, mempermudah peternak untuk memberi makan minum, memandikan ternak serta kontrol kesehatan dan pengobatan ternak jika sakit (6).

Usaha lain untuk mengurangi risiko dari limbah peternakan adalah selalu memperhatikan higiene peternak. Fungsi dari higiene peternak yaitu melindungi peternak dan hewan ternak dari sumber kontaminasi serta pencemaran hasil ternak yang kurang berfungsi tapi menimbulkan sumber penyakit. Higiene peternak yang perlu diperhatikan yaitu pemakaian Alat Pelindung Diri (APD) dan kebersihan peternak (7). Alat Pelindung Diri (APD) yang diperlukan seperti masker, sepatu boot,

sarung tangan, dan penutup kepala (topi). Kebersihan peternak perlu diperhatikan seperti mandi dan mencuci tangan karena peternak melakukan aktivitas di lingkungan yang memiliki sumber pencemar berupa limbah ternak seperti feses yang mengandung *coliform* bakteri patogen dan non patogen serta melakukan kontak langsung yang dapat menimbulkan kontaminasi terhadap hasil ternak berupa daging dan susu (8).

Susu merupakan bahan pangan hewani yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat di Indonesia, memiliki kandungan gizi yang lengkap seperti kalori 66 kkal, protein 3,2 gr, karbohidrat, lemak 3,7 gr, laktosa 4,6 gr, zat besi 0,1 mg, kalsium 120 mg dan vitamin A 100 IU, sehingga penting memenuhi kebutuhan gizi masyarakat (9). Protein pada susu sangat baik sebagai media pertumbuhan mikroorganisme sehingga susu rentan terkontaminasi oleh mikroorganisme patogen dan non patogen. Susu yang terkontaminasi mikroorganisme patogen akan menyebabkan susu dan produk olahannya menjadi sumber penyakit *food borne disease* (10). Kontaminasi mikroorganisme non patogen menyebabkan susu menjadi berbau tengik, dan kualitas fisik susu menurun (7). Kualitas susu yang menurun ditandai dengan bau, rasa, warna yang berbeda dengan standar yang ada. Aroma susu yang normal khas tidak mengandung bau kandang atau sapi, rasa susu *creamy*, manis dan sedikit asin, dan warnanya putih kekuning-kuningan (11). Untuk mengetahui lebih lanjut tentang kualitas susu, perlu adanya pengujian terhadap *Total Plate Count* (TPC) dan mikroorganisme (*E. coli*) yang terkandung di dalam susu (12). *Total Plate Count* (TPC) berguna untuk menghitung jumlah bakteri yang terkandung dalam susu sesuai dengan batas maksimum standar yang ada (13). Identifikasi terhadap mikroorganisme patogen seperti *E. coli* sangat diperlukan karena bakteri tersebut banyak sekali terkandung di dalam susu (14). *E. coli* merupakan mikroorganisme normal dalam perut mamalia, akan tetapi jika keberadaannya melebihi kapasitas normal maka perlu diwaspadai, karena bakteri tersebut dapat menyebabkan diare (15). Susu merupakan produk hewani yang semakin dibutuhkan masyarakat sebagai asupan gizi karena kandungan kalsiumnya yang cukup tinggi.

Semakin banyak kebutuhan susu, maka peternakan sapi perah dan industri susu semakin berkembang dari tahun ke tahun (16). Berdasarkan data jumlah sapi perah di wilayah Provinsi Jawa Timur sebesar 3.529.347 (17). Wilayah di Jawa Timur yang merupakan sentra produksi sapi perah yaitu Surabaya, Malang, Pasuruan, dan khususnya daerah Kediri di wilayah Desa Medowo, Kecamatan Kandangan, Kabupaten Kediri sebagai sentra peternakan sapi perah.

Usaha peternakan sapi perah merupakan salah satu andalan sub-sektor peternakan di Kabupaten Kediri yang memiliki peluang prospektif dalam kegiatan agroindustri sebagai salah satu sub-sistem agrobisnis (18). Sektor peternakan di Desa Medowo meliputi peternakan perorangan 513 orang, buruh usaha peternakan 422 orang, pemilik usaha peternakan 692 orang. Produksi Peternakan Tahun 2014 yang tercatat didalam data Dinas Peternakan Kabupaten Kediri menunjukkan bahwa hasil produksi susu peternakan sapi perah yaitu sebanyak 12.172.927 liter (19). Hasil produksi susu perah dengan jumlah yang sebanyak itu tidak diimbangi dengan sanitasi kandang dan higiene peternak yang baik dari para peternak sapi di Kabupaten Kediri, hal ini disebabkan karena peternakan yang ada di Kabupaten Kediri utamanya di wilayah Desa Medowo Kecamatan Kandangan masih menggunakan cara tradisional. Hal itu dapat mempengaruhi kualitas mikroorganisme dari susu sapi yang dihasilkan. Sehingga diperlukan penelitian terkait identifikasi sanitasi kandang, higiene peternak serta kualitas fisik dan mikroorganisme susu sapi perah di wilayah tersebut.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan rancang bangun *cross sectional*. Sampel penelitian ini merupakan total populasi yaitu 26 peternak sapi yang terdaftar di Koperasi Unit Desa (KUD) Kertajaya di Dusun Ringinagung, Desa Medowo, Kecamatan Kandangan, Kabupaten Kediri. Observasi sanitasi kandang yang dilakukan menggunakan lembar penilaian yang meliputi lokasi kandang, arah kandang, persyaratan teknis bangunan, kebersihan kandang, dan penanganan limbah ternak. Sanitasi kandang dikatakan baik jika penilaian (Skor  $\geq 60$  % nilai maksimum yaitu  $\geq 45,5$ ) dan sanitasi kandang dikatakan buruk (Skor  $< 60$  % nilai maksimum  $< 45,5$ ) dengan kategori lokasi kandang  $> 10$  meter dari bangunan umum, tidak menjadi satu dengan rumah arah kandang harus menghadap keseletan atau utara agar cahaya matahari dapat masuk dan tidak langsung menghadap ke sinar matahari persyaratan teknis bangunan kandang harus terdapat ventilasi yang berfungsi untuk pertukaran udara, bangunan kandang harus terbuat dari bahan yang kuat dan tahan lama, serta posisi bangunan kandang harus lebih tinggi dari bangunan lainnya agar mempermudah proses mengalirkan limbah kotoran ternak, kebersihan kandang dibersihkan minimal 2 kali sehari, dan kandang mempunyai tempat khusus pembuangan limbah ternak. Pengukuran higiene peternak sapi menggunakan observasi dan wawancara dengan bantuan kuesioner

yang berisi 3 komponen yaitu kebiasaan mandi dan mencuci tangan, keadaan pakaian kerja, dan penggunaan APD. Higiene peternak sapi dikatakan baik apabila jika penilaian baik (Skor  $\geq 52,5$ ) dan buruk (Skor  $< 52,5$ ) dengan kategori melakukan kegiatan mandi minimal 2 kali sehari dan mencuci tangan menggunakan sabun dan air mengalir, menggunakan pakain kerja khusus untuk beternak, dan menggunakan APD lengkap yaitu sepatu boot, sarung tangan, masker dan penutup kepala.

Observasi kualitas fisik susu meliputi pemeriksaan bau, rasa dan warna. Sedangkan kualitas mikroorganisme susu sapi yaitu TPC sesuai dengan SNI 3141. 1-2011 ( $1 \times 10^6$  cfu/ml dan *E.Coli* diidentifikasi di Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner Dinas Peternakan Provinsi Jawa Timur. Sampel susu diambil pada waktu pemerahan sekitar pukul 04.30 – 07.00 WIB dan tidak langsung dibawa ke tempat pengujian pada hari itu juga, karena jarak yang jauh dan waktu yang terbatas, oleh karena itu sampel susu agar steril disimpan di *freezer* lemari es.

Data penelitian dianalisis secara deskriptif, dengan tabulasi silang yang kemudian dinarasikan. Penelitian ini sudah memperoleh persetujuan dari Komisi Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga dengan Nomer Sertifikat kaji etik 296/HRECC. FODM/V/2019.

## HASIL

### Distribusi Frekuensi Sanitasi Kandang di Dusun Ringinagung, Desa Medowo, Kecamatan Kandangan, Kabupaten Kediri

Distribusi frekuensi sanitasi kandang dijelaskan pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa sanitasi kandang di Dusun Ringinagung, Desa Medowo, Kecamatan Kandangan, Kabupaten Kediri secara keseluruhan tergolong baik dengan jumlah 24 responden (92%).

**Tabel 1. Sanitasi Kandang Peternak Sapi Perah di Dusun Ringinagung, Desa Medowo, Kecamatan Kandangan, Kabupaten Kediri Tahun 2019**

Sanitasi Kandang	Responden	
	Jumlah (n)	Persentase (%)
<b>Sanitasi Kandang</b>		
Baik	24	92
Buruk	2	8
<b>Lokasi Kandang</b>		
Baik	3	12
Buruk	23	88
<b>Arah Kandang</b>		
Baik	24	92
Buruk	2	8
<b>Persyaratan Bangunan Kandang</b>		
Baik	21	81
Buruk	5	19

Sanitasi Kandang	Responden	
	Jumlah (n)	Persentase (%)
<b>Kebersihan Kandang</b>		
Baik	24	92
Buruk	2	8
<b>Penanganan Limbah Ternak</b>		
Baik	6	23
Buruk	20	77

Komponen sanitasi yang dinilai terdiri dari lokasi kandang masih tergolong buruk dengan jumlah 23 responden (88%), arah kandang tergolong baik 24 responden (92%), persyaratan bangunan kandang tergolong baik 21 responden (81%), kebersihan kandang tergolong baik yaitu 24 responden (92%), dan penanganan limbah ternak masih tergolong buruk 20 responden (77%). Komponen sanitasi kandang yang masih buruk terletak pada kategori lokasi dan penanganan limbah ternak. Lokasi kandang masih memiliki jarak < 10 m dari rumah atau bangunan umum dan masih menjadi satu dengan rumah warga. Di dalam menangani limbah ternak sebagian besar peternak masih membuang limbah dengan mengalirkan ke sungai dan sebagian besar belum di olah menjadi bahan reaktor biogas.

**Distribusi Frekuensi Higiene Peternak di Dusun Ringinagung, Desa Medowo, Kecamatan Kandangan, Kabupaten Kediri.**

Distribusi frekuensi dijelaskan pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa higiene peternak di Dusun Ringinagung, Desa Medowo, Kecamatan Kandangan, Kabupaten Kediri masih tergolong buruk dengan jumlah 18 responden (69%) dari jumlah total 26 responden.

**Tabel 2. Higiene Peternak Sapi Perah di Dusun Ringinagung, Desa Medowo, Kecamatan Kandangan, Kabupaten Kediri Tahun 2019**

Higiene Peternak	Responden	
	Jumlah (n)	Persentase (%)
<b>Higiene Peternak</b>		
Baik	8	31
Buruk	18	69
<b>Pemakaian APD</b>		
Baik	0	0
Buruk	26	100
<b>Kebiasaan Mandi</b>		
Baik	18	69
Buruk	8	31
<b>Kebiasaan Mencuci Tangan</b>		
Baik	6	23
Buruk	20	77
<b>Penggunaan pakaian Kerja</b>		
Baik	12	46
Buruk	14	54

**Kualitas Fisik dan Mikroorganisme Susu Sapi di Dusun Ringinagung, Desa Medowo, Kecamatan Kandangan, Kabupaten Kediri.**

**Kualitas Fisik Susu Sapi Perah**

Hasil penelitian menunjukkan 100 % kualitas susu di Dusun Ringinagung, Desa Medowo, Kecamatan Kandangan Kabupaten Kediri sudah memenuhi SNI No 3141.1-2011. Kualitas Mikroorganisme susu sapi yang diteliti adalah nilai jumlah TPC (*Total Plate Count*) dan *E. coli*. Sampel yang diperiksa disesuaikan dengan jumlah responden yang sudah ditentukan.

**Distribusi Frekuensi Kualitas Mikroorganisme Perhitungan TPC**

Distribusi frekuensi penilaian TPC dijelaskan pada Tabel 3. Berdasarkan penelitian menunjukkan dari 26 sampel susu yang diteliti milik peternak sapi perah di Dusun Ringinagung, Desa Medowo, Kecamatan Kandangan, Kabupaten Kediri terdapat satu sampel susu yang melebihi batas maksimum cemaran mikroba pada standar ( $1 \times 10^6$  cfu/ml) sebesar  $1,4 \times 10^6$  cfu/ml.

**Tabel 3. Kualitas Mikroorganisme Susu Sapi Parameter Perhitungan TPC di Dusun Ringinagung, Desa Medowo, Kecamatan Kandangan, Kabupaten Kediri Tahun 2019.**

<i>Total Plate Count</i>	Sampel Susu	
	Jumlah (n)	Persentase (%)
> $1 \times 10^6$ cfu/ml	1	4
< $1 \times 10^6$ cfu/ml	25	96

**Distribusi Frekuensi Kualitas Mikroorganisme Cemaran *E. Coli***

Distribusi frekuensi kualitas mikroorganisme susu sapi parameter keberadaan *E. Coli* di Dusun Ringinagung, Desa Medowo, Kecamatan Kandangan, Kabupaten Kediri dijelaskan pada Tabel 4. Berdasarkan Tabel 4 distribusi frekuensi menunjukkan bahwa keberadaan *E. Coli* dalam kategori baik. Meskipun terdapat beberapa sampel yang positif *E. Coli* berjumlah 27% atau 7 responden yang bernilai positif *E. Coli*.

**Tabel 4. Kualitas Mikroorganisme Susu Sapi Parameter Keberadaan *Escherichia coli* di Dusun Ringinagung, Desa Medowo, Kecamatan Kandangan, Kabupaten Kediri Tahun 2019.**

Keberadaan <i>E. coli</i>	Sampel Susu	
	Jumlah (n)	Persentase (%)
Negatif	19	73
Positif	7	27

## PEMBAHASAN

Kondisi sanitasi kandang peternak sapi perah di Dusun Ringinagung, Desa Medowo, Kecamatan Kandangan, Kabupaten Kediri Secara keseluruhan tergolong baik, tetapi pada bagian lokasi kandang dan pembuangan limbah ternak masih tergolong buruk dengan skor < 45,5. Lokasi kandang masih dalam kategori buruk, jarak kandang dengan rumah atau bangunan umum masih  $\leq 10$  m. Kandang masih menjadi satu dengan rumah peternak. Hal itu disebabkan karena keterbatasan lahan, rumah peternak berdekatan dengan kandang agar akses peternak dan penjagaan hewan ternak lebih mudah sehingga lebih memilih kandangnya menjadi satu dengan rumah. Sanitasi kandang pada arah bangunan kandang tergolong baik. Menurut observasi bangunan kandang banyak yang menghadap ke selatan atau utara, bertujuan agar sinar matahari dapat masuk dan hewan ternak tidak langsung menghadap ke sinar matahari karena dapat menimbulkan efek kepanasan pada hewan ternak (20). Fungsi sinar matahari adalah sebagai disinfektan pada pagi hari yang dapat membentuk vitamin D pada ternak karena mengandung sinar ultraviolet untuk mengurangi kelembaban di dalam ruangan. Kelembaban ruangan dapat memicu kemunculan dan pertumbuhan bakteri dan virus penyebab penyakit yang mampu mengancam kondisi kesehatan ternak dan peternak.

Kategori kondisi teknis bangunan kandang baik yaitu setiap kandang terbuat dari bahan yang kuat, bangunan kandang sudah permanen, kandang memiliki ventilasi, konstruksi lantai miring dan mudah dibersihkan (21). Ventilasi kandang berfungsi sebagai pertukaran udara dari dalam ke luar kandang, mengurangi bau yang tidak sedap akibat kelembaban yang tinggi, dan dapat mengurangi perputaran angin yang terlalu lama di dalam kandang sebagai akibat hembusan angin langsung yang menyebabkan sapi menjadi stress (22). Bentuk lantai miring atau posisi kandang lebih tinggi dari bangunan lain, bertujuan agar pada saat membersihkan dan memandikan ternak air dapat mengalir ke bagian yang lebih rendah sehingga air tidak tergenang di sekitar lantai kandang. Kondisi bangunan kandang yang baik ditandai dengan kandang mudah dibersihkan. Frekuensi membersihkan kandang sebanyak 2 kali sehari sebelum pemerahan susu pada pagi hari (04.00-07.00 WIB) dan sore hari (14.00-17.00 WIB). Pembersihan kandang bertujuan agar tidak terjadi kontaminasi silang antara kotoran ternak atau limbah ternak dengan produk asal hewan seperti susu. Dalam bagian penanganan limbah ternak, peternak mengolahnya sebagian menjadi reaktor biogas dan dialirkan langsung ke sungai. Pada proses pembersihan kandang dan pembersihan limbah.

Kecukupan air bersih sangat diperlukan dalam kegiatan beternak untuk menjaga higienitas peternak seperti berfungsi untuk mencuci tangan peternak, memandikan ternak dan membersihkan kotoran ternak di kandang .

Menjaga sanitasi kandang penting dilakukan untuk menjaga kesehatan ternak dan peternak yang beraktivitas di sekitar kandang. Kebersihan kandang meningkatkan perlindungan terhadap produk yang dihasilkan seperti daging dan susu agar terhindar dari bakteri, kuman dan virus. Kandang sebagai tempat beraktivitas, berindung serta tempat berbaring sapi yang menghabiskan waktunya sekitar 60% dalam sehari di dalam kandang (23). Bagian sanitasi yang perlu diperhatikan adalah tempat pembuangan limbah ternak yang memadai sehingga memudahkan peternak dalam menjaga kebersihan kandang dan ternak serta mengurangi kapasitas kotoran yang tercecer di kandang (24).

Penanganan limbah ternak masih tergolong buruk. Beberapa kandang sebagian besar belum mempunyai tempat penampungan dan saluran khusus limbah ternak. Pada saat observasi limbah ternak banyak yang dialirkan ke ladang rumput sebagai nutrisi pertumbuhan rumput yang digunakan untuk pakaian hijauan dan sebagian lagi dibuang langsung ke sungai sehingga dapat mencemari air sungai. Kandang sebaiknya dilengkapi dengan penampung feses atau kotoran ternak dan saluran khusus untuk kotoran ternak yang sifatnya cair (25).

Penilaian hygiene peternak di Dusun Ringinagung, Desa Medowo, Kecamatan Kandangan, Kabupaten Kediri terdiri dari 3 komponen yaitu penggunaan APD saat bekerja (sepatu boot, masker, sarung tangan, dan topi/ penutup kepala), kebiasaan mandi dan mencuci tangan dengan air bersih dan sabun serta kondisi pakaian kerja. Berdasarkan hygiene peternak masih tergolong buruk pada kategori penggunaan APD, peternak tidak mencuci tangan dengan sabun dan air bersih yang mengalir, serta peternak tidak memiliki pakaian kerja khusus dengan nilai rata-rata < 52,5. Hal ini sama dengan penelitian yang menyebutkan sekitar 73% atau 19 responden peternak sapi perah yang memiliki hygiene buruk di Dusun Krajan, Kecamatan Tukur, Kabupaten Pasuruan (26). Penelitian yang menyebutkan bahwa tidak ada pemerah yang tergolong pada hygiene yang baik di Desa Balong Anyar, Kecamatan Lekok, Kabupaten Pasuruan (27). Para peternak belum memahami pentingnya menjaga hygiene perorangan. Hygiene merupakan faktor yang penting untuk memproteksi peternak dari lingkungan sebagai sumber penyakit, hygiene menjadikan peternak aman ketika menangani produk ternak seperti susu dan daging serta dibutuhkan untuk menghindari sumber kontaminasi

penyakit seperti bakteri dan virus (28).

Penggunaan APD masih tergolong buruk, dari jumlah total responden 26 (100%) atau keseluruhan belum menerapkan APD secara baik dan benar. Kekurangan peternak sapi perah dalam menerapkan APD adalah peternak tidak menggunakan masker saat beraktivitas di kandang padahal fungsi masker untuk mencegah penularan penyakit melalui inhalasi lewat mulut dan hidung sebagai jalur pernafasan karena partikel debu dan gas yang mengandung benda-benda tajam seperti debu kayu, asbestos pada bangunan kandang dapat mengganggu pernafasan bahkan menyebabkan penyakit kanker. Peternak banyak yang tidak memakai penutup kepala seperti topi, fungsi dari penutup kepala adalah untuk melindungi kepala dari teriknya panas matahari, partikel kotoran ternak yang terbang bersama debu di udara yang dapat tersangkut di rambut.

APD penting diterapkan bagi peternak sapi perah yang berisiko mengalami kecelakaan kerja agar terhindar dari bahaya dan kontaminasi limbah di lingkungan peternakan (29). Kebiasaan mandi tergolong dalam kategori baik, peternak sapi perah sudah melaksanakan kegiatan mandi sebanyak dua kali sehari. Mandi dengan sabun dan air bersih dapat menghindarkan peternak dari kuman, bakteri dan penyakit yang menginfeksi tubuh. Pada komponen kebiasaan mencuci tangan menunjukkan bahwa masih tergolong buruk. Banyak peternak yang hanya mencuci tangannya menggunakan air bersih tapi tidak mengalir dan tidak menggunakan sabun. Kesehatan peternak dan kualitas susu itu dipengaruhi oleh kebersihan telapak tangan, karena telapak tangan yang kotor mengandung banyak kuman dan bakteri yang dapat mengontaminasi susu (30). Pada permukaan kulit yang lembab dapat dijumpai kuman dalam jumlah  $10^3$ - $10^6$  CFU/cm<sup>2</sup> (31).

Penggunaan pakaian kerja oleh peternak sapi perah di Dusun Ringinagung, Desa Medowo, Kecamatan Kandangan, Kabupaten Kediri menunjukkan ketegori masih kurang. Berdasarkan penelitian melalui observasi yang sudah dilakukan peternak sapi tidak memiliki pakaian khusus untuk bekerja, pakaian yang digunakan sama dengan pakaian sehari-hari. Kebanyakan peternak menyimpan pakaiannya dengan digantungkan di kandang dan digunakan lagi sewaktu-waktu untuk aktivitas beternak. Pakaian yang kotor dapat menjadi sarang pertumbuhan dan perkembangan sumber penyakit seperti jamur, bakteri dan virus.

Kualitas fisik susu pada sapi perah milik peternak di Dusun Ringinagung, Desa Medowo, Kecamatan Kandangan, Kabupaten Kediri sudah memenuhi syarat. Susu yang dianalisis dengan karakteristik seperti warna susu murni adalah putih kekuning-kuningan. Warna putih

pada susu dan penampaknya berasal dari penyebaran butir-butir koloid lemak, kalsium kaseinat dan kalsium fosfat. Sedangkan warna kuning pada susu berasal dari bahan karoten dan riboflavin (32).

Rasa pada susu hampir tidak bisa dijelaskan, tetapi rasanya manis bercampur asin. Rasa manis pada susu berasal dari laktosa sedangkan rasa asin berasal dari klorida, sitrat dan garam-garam mineral lainnya (33). Bau dari susu segar tidak menyimpang dari seharusnya (tidak berbau asam, amis, dan beraroma kandang). Konsistensi susu yang baik itu kental tidak menggumpal dan encer serta terlihat bersih, tidak ada kotoran pada susu, suhu susu dalam kondisi dingin adalah ( $4^{\circ}$ - $10^{\circ}$  C) (36).

Mikroorganisme susu dalam angka lempeng total (TPC/*Total Plate Count*) merupakan suatu metode untuk mengetahui jumlah mikroorganisme dalam suatu sampel. Metode ini dapat dilakukan untuk menghitung jumlah bakteri pada susu segar yang dimulai saat pemerahan. TPC dapat menunjukkan kualitas susu yang dipengaruhi oleh higiene peternak dan sanitasi kandang peternak sapi perah (34). Menurut standar yang berlaku TPC memiliki batas maksimum cemaran mikroba dan residu dalam bahan makanan asal hewan, nilai maksimum TPC pada susu murni adalah  $1 \times 10^6$  cfu/ml (14).

Berdasarkan penelitian menunjukkan dari 26 sampel yang diteliti milik peternak di Dusun Ringinagung, Desa Medowo, Kecamatan Kandangan, Kabupaten Kediri terdapat satu sampel susu yang melebihi batas maksimum cemaran mikroba sebesar  $1,4 \times 10^6$  cfu/ml. Hal ini sesuai dengan penelitian tentang evaluasi mikrobiologis susu di Boyolali Jawa Tengah yang menunjukkan 95,5% sampel susu dengan nilai TPC <  $1 \times 10^6$  cfu/ml dan satu peternak (4,5%) yang memiliki TPC sebesar  $4,4 \times 10^6$  cfu/ml yang melebihi standar ( $1 \times 10^6$  cfu/ml) (35). Berbeda dengan penelitian tentang peternak sapi perah di Dusun Krajan, Desa Gendro, Kecamatan Tutur, Kabupaten Pasuruan menunjukkan 100% kualitas TPC memenuhi standar yang ada yaitu  $1 \times 10^6$  cfu/ml (26).

*Total Plate Count* pada beberapa penelitian mempunyai hasil yang beragam dikarenakan higiene peternak dan sanitasi kandang setiap daerah berbeda, disebabkan juga kandang masih berdekatan dengan daerah buangan limbah ternak sehingga ketika proses pemerahan susu sapi mikroorganisme dapat masuk dan mengontaminasi susu segar (36). Proses kontaminasi dapat melalui udara yang dibawa oleh angin. Kebersihan kandang dan hewan ternak juga perlu dijaga agar terhindar dari pencemaran terhadap kualitas susu oleh mikroorganisme seperti *E. coli* (26).

Berdasarkan penelitian kualitas cemaran *E. coli* pada susu sapi murni di Dusun Ringinagung, Desa Medowo, Kecamatan Kandnagan, Kabupaten Kediri, masih tergolong dalam standar yang aman dari 26 sampel hanya terdapat 7 sampel yang positif *E. coli*. Penelitian lain menyatakan *E. coli* adalah bakteri normal yang berada dalam usus manusia dan hewan. Selama bertahun-tahun bakteri ini dianggap organisme komensalisme pada usus besar (kolon), tetapi anggapan berakhir setelah ditemukan strain dari *E. coli* menjadi penyebab diare pada bayi. Keberadaan *E. coli* didalam tubuh dapat bersifat patogen yang menyebabkan penyakit diare (37).

Keberadaan bakteri patogen harus tetap diwaspadai meskipun jumlahnya sedikit. Hal ini sejalan dengan penelitian tentang kualitas susu sapi yang positif *E. coli* di Dusun Krajan, Kecamatan Tukur, Kabupaten Pasuruan terdapat 17 responden atau 65% yang terkontaminasi oleh *E. coli* (26). Penelitian yang lain di Cibungbulang, Bogor, Jawa Barat menunjukkan perhitungan kuantitatif dari 34 sampel susu segar dengan metode isolasi dan identifikasi bakteri *E. coli* sebanyak 34 (41,18%). Penelitian tersebut dilakukan di sentra peternakan sapi perah Cibungbulang, Bogor, Jawa Barat (30).

*E. coli* merupakan bakteri normal yang terdapat pada saluran pencernaan manusia dan hewan, tetapi terdapat strain *E. coli* yang menjadi penyebab penyebaran diare pada bayi (37). Sehingga keberadaan *E. coli* dapat menimbulkan penyakit dan gejala diare. *Escherichia coli* yang menyebabkan diare penularannya melalui makanan yang tidak higienis dan steril. Makanan tersebut terkontaminasi oleh mikroorganisme melalui kontak langsung antara penjamah pembawa penyakit dengan makanan, kontak langsung kotoran hewan sebagai sarang bakteri, virus dan kuman dengan peternak (38).

#### ACKNOWLEDGEMENT

Puji syukur alhamdulillah atas Rahmat dan Ridho Allah SWT kami dapat menyelesaikan artikel dalam Jurnal Kesehatan Lingkungan. Kami ucapkan terimakasih kepada pihak yang terlibat dalam penelitian khususnya kepada para peternak sapi perah sebagai responden penelitian di Dusun Ringinagung, Desa Medowo, Kecamatan Kandangan, Kabupaten Kediri dalam memenuhi pembuatan artikel yang berjudul analisis sanitasi, higiene, kualitas fisik dan mikroorganisme susu peternak sapi perah di Medowo, Kediri, Jawa Timur.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

Komponen sanitasi kandang yang masih kurang adalah lokasi kandang buruk, kandang masih berdekatan dengan rumah atau bangunan umum (<10 m) dan sebagian kandang menjadi satu dengan rumah. Higiene peternak di Dusun Ringinagung, Desa Medowo, Kecamatan Kandangan, Kabupaten Kediri masih tergolong dalam kategori buruk. Komponen yang dinilai buruk pada higiene peternak adalah para peternak kebanyakan tidak memiliki pakaian kerja khusus dan tidak memakai APD seperti masker, sarung tangan dan penutup kepala. Terdapat 1 sampel susu dengan TPC yang melebihi standar dan 7 sampel susu positif *E. coli*. Sanitasi kandang dan higiene yang buruk dapat menyebabkan peningkatan jumlah TPC yang melebihi standar dan mikroorganisme patogen seperti *E. coli*.

Peternak sapi perah agar lebih memperhatikan dan menerapkan sanitasi kandang yang baik seperti jarak kandang dari rumah minimal 10 m, kandang menghadap ke selatan atau utara agar memperoleh sinar matahari yang cukup, terdapat ventilasi sebagai pertukaran udara, posisi bangunan kandang harus lebih tinggi dari bangunan lainnya. Penerapan peternak untuk menghindari kontaminasi dan cemaran di lingkungan peternakan seperti pemerah harus memakai Alat Pelindung Diri yaitu masker, sarung tangan, dan topi, serta mencuci tangan dengan air bersih yang mengalir dan sabun. Perlu sosialisasi dan edukasi dari pihak terkait seperti Dinas Peternakan, Dinas Kesehatan dan perlu mendapat pengawasan kesehatan dari Puskesmas setempat terkait sanitasi dan higiene kepada masyarakat peternak yang semi komersial atau bersifat tradisional.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Yanizon A. Pemberdayaan Masyarakat dalam Mewujudkan Lingkungan Hijau (Green Land) Melalui Penanaman 1000 Pohon di Kavling Melati RW 06 Kelurahan Sungai Pelunggut. *Unrika journal*. 2018;2(1):59–70. <http://dx.doi.org/10.33373/jmb.v2i1.1435>.
2. Lintangrino MC, Boedisantoso R. Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca Pada Sektor Pertanian dan Peternakan di Kota Surabaya. *Jurnal Teknik ITS*. 2016;5(2):D53-D57. <http://ejurnal.its.ac.id/index.php/teknik/article/view/16528>
3. Novita E, Suryaningrat IB, Daniati E. Potensi Penerapan Produksi Bersih di Peternakan Sapi Perah. *Jurnal Agroteknologi*. 2018;12(02):116-125. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v12i02.9277>.
4. Pradika AY, Chusniati S, Purnama MTE, Effendi MH, Yudhana A, Wibawati PA. Uji Total *Escherichia*

- coli* pada Susu Sapi Segar di Koperasi Peternak Sapi Perah (KPSP) Karyo Ngremboko Kecamatan Purwoharjo Kabupaten Banyuwangi. *J Med Vet*. 2019;2(1):1-6 <http://dx.doi.org/10.20473/jmv.vol2.iss1.2019.1-6>.
5. Siswanto E, Hidayat N, Santoso N. Penentuan Kelayakan Kandang Sapi Menggunakan Metode AHP-TOPSIS (Studi Kasus: UPT Pembibitan Ternak dan Hijauan Makanan Ternak Singosari). *J Pengemb Teknol Inf dan Ilmu Komput Univ Brawijaya*. 2018;2(12):6322-6330. [j-ptiik.ub.ac.id > index.php > j-ptiik > article > view](http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view)
  6. Wicaksono AS. Peningkatan Kualitas Susu Peternak Rakyat di Boyolali melalui Program Penyuluhan dan Pendampingan Peternak Sapi Perah. *J IPB*. 2016;2 (2): 55-60 <https://doi.org/10.22437/jiip.v18i1.2656>
  7. Wijayanti U, Yuliati. Higiene dan Sanitasi pada Susu Sapi Segar di Desa Kayumas Kabupaten Klaten Ditinjau dari Indikator Mikrobiologis. *J Prodi Biol*. 2017;6(5):329-335. [journal.student.uny.ac.id > index.php > biologi > article > download](http://journal.student.uny.ac.id/index.php/biologi/article/download).
  8. Yuniatun T, Martini M, Purwantisari S, Yuliawati S. Hubungan Higiene Sanitasi Dengan Kualitas Mikrobiologis Pada Makanan Gado-Gado Di Kecamatan Tembalang Kota Semarang. *J Kesehatan Masy*. 2017;5(4):491-499. [https://ejournal3.undip.ac.id > jkm > article > view](https://ejournal3.undip.ac.id/jkm/article/view)
  9. Putri E. Kualitas Protein Susu Sapi Segar Berdasarkan Waktu Penyimpanan. *Chempublish*. 2016;1(2):14-20. [https://online-journal.unja.ac.id > chp > article > view](https://online-journal.unja.ac.id/chp/article/view).
  10. Hariyati N, Budiyanto H. Hubungan Higiene Sanitasi Pedagang Sosis BakardiCar Free Day (CFD) Kota Malang terhadap Jumlah Koloni Bakteri. *J Ilmu Dasar*. 2018;Vol.19(2):71-76. <https://doi.org/10.19184/jid.v19i2.6332>
  11. Riski P, Purwanto BP, Atabany A. Produksi dan Kualitas Susu Sapi FH Laktasi yang Diberi Pakan Daun Pelepah Sawit (Milk Production and Its Quality of FH Cows Fed Oil Palm Frond). *J Ilm Prod dan Tek Hasl Pet*. 2016;4(3):345-349. <https://doi.org/10.29244/jipthp.4.3.345-349>.
  12. Ekawati ER, Husnul Yusmiati SN, Hamidi FR. Deteksi *Escherichia coli* Patogen Pada Pangan Menggunakan Metode Konvensional dan Metode Multiplex PCR. *Norte*. 2017;1(2):23-31. <https://e-journal.umaha.ac.id/index.php/sainhealth>.
  13. Badan Standar Nasional. SNI-3141.1-2011 Susu Segar Bagian 1 Sapi. 2011.
  14. Saputra FT. Evaluasi Total Solid Susu Segar Peternak Tawang Argo Berdasarkan Standard Nasional Indonesia. *Jurnal Ternak Tropika*. 2018;19(1):22-26. <https://doi.org/10.21776/ub.jtapro.2018.019.01.3>
  15. Pramesthi R, Hari T. Total Bakteri dan pH Susu Segar Sapi Perah Friesian Holstein di Unit Pelaksana Teknis Daerah dan Pembibitan Ternak Unggul Mulyorejo Tenganan- Semarang. *Anim Agric J*. 2015;4(1):69-74. <http://dx.doi.org/10.20473/jkl.v9i2.2017.181-190>.
  16. Siswanto F, Rubiyatno R, Dwiatmaka Y. IbM Peternak Sapi Perah dan Pengolahan Susu di Pakem Sleman. Abdimas Altruis. *Jurnal Pengabd Kepada Masyarakat*. 2018;01(01):1-7. [j-ptiik.ub.ac.id > index.php > j-ptiik > article > view](http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view).
  17. Dinas Peternakan Provinsi Jawa Timur. Data Produksi Peternakan Provinsi Jawa Timur Tahun 2018. Surabaya; 2018. <http://www.disnak.jatimprov.go.id/web>
  18. Sukmayadi K, Ismail A, Hidayat A. Analisis Pendapatan dan Optimalisasi Input Peternak Sapi Potong Rakyat Binaan Sarjana Membangun Desa Wirausahawan Pendamping (SMDPW) yang Berkelanjutan di Kabupaten Tasikmalaya. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknol Hasil Peternakan*. 2016; 2 (2): 312-318. <https://doi.org/10.29244/jipthp.4.2.312-318>
  19. Dinas Peternakan Kabupaten Kediri. Data Produksi Peternakan. Kediri. 2014.
  20. Riyanto A. Analisis Keuntungan dan Skala Usaha Peternakan Sapi Perah Rakyat di Kota Semarang. *Skripsi*. Semarang: Fakultas Ekonomi Universitas Diponegoro; 2012 [https://core.ac.uk > download > pdf](https://core.ac.uk/download/pdf)
  21. Sandi S, Purnama PP. Manajemen Perkandangan Sapi Potong di Desa Sejaro Sakti Kecamatan Indralaya Kabupaten Ogan Ilir. *J Peternak Sriwij*. 2017;6(1):12-19 <https://doi.org/10.33230/JPS.6.1.2017.5073>.
  22. Simamora T, Fuah AM, Atabany A. Evaluasi Aspek Teknis Peternakan Sapi Perah Rakyat di Kabupaten Karo Sumatera Utara Evaluation of Technical aspects on Smallholder Dairy Farm in Karo Regency of North Sumatera. *J Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternak*. 2015;3(1):52-58. <https://doi.org/10.29244/jipthp.3.1.52-58>.
  23. Sari, E. Hartono M. Faktor- Faktor yang Memengaruhi Service Perception Sapi Perah Pada Peternak di Provinsi Lampung. *J Peternakan Terpadu*. 2016;4(4):313-318. <http://dx.doi.org/10.23960/jipt.v4i4.p%25p>
  24. Sukamta S, Abdus Shomad M, Wisnujati A. Pengelolaan Limbah Ternak Sapi Menjadi Pupuk Organik Komersial di Dusun Kalipucang, Bangunjiwo, Bantul, Yogyakarta. *J Inovasi dan Penerapan Ipteks*. 2017;5(1):1-10. [journal.umy.ac.id > index.php > berdikari > article > view](http://journal.umy.ac.id/index.php/berdikari/article/view).
  25. Tangkas GP, Yulinah Trihadiningrum. Kajian Pengelolaan Limbah Padat Peternakan Sapi Simantri Berbasis 2R (Reduce dan Recycle). *Jurnal Teknik ITS*. 2016;5(2):86-91. [10.12962/j23373539.v5i2.17071](https://doi.org/10.12962/j23373539.v5i2.17071)
  26. Permatasari RI. Higiene, Sanitasi dan Kualitas Bakteriologis Susu Sapi di Dusun Krajan, Desa Gendro, Kecamatan Tukur, Kabupaten Pasuruan. *J Kesehatan Lingkungan*. 2018;10(4):343-350. <http://dx.doi.org/10.20473/jkl.v10i4.2018.343-350>.
  27. Mappanganro R. Tingkat Penerapan Biosekuriti Pada Peternakan Ayam Petelur Di Kecamatan Panca Rijang Kabupaten Sidrap. *Jurnal Uin Alauddin*. 2018;4:60-73. [journal.uin-alauddin.ac.id > index.php > jiip > article > download](http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/jiip/article/download).
  28. Andini D, Lestari M, Bahruddin M. Analisis Risiko



- Pajanan Gas Amonia pada Pekerja Peternakan Ayam di Desa Lembak Sumatra Selatan. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*. 2017;8(2):74–82. <https://doi.org/10.26553/jikm.2017.8.2.74-82>
29. Pranamyaditia CD. Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Pekerja Peternakan Sapi di PT X Cabang Kota Kediri. *IJOSH*. 2016; 5(1): 1-10. <http://dx.doi.org/10.20473/ijosh.v5i1.2016.1-10>
  30. Syamsi AD. Kajian Keamanan Pangan dan Tingkat Prevalensi Cemaran Bakteri Susu di Sentra Pengembangan Sapi Perah Cilongok. *J Ilmu-Ilmu Peternakan*. 2018;28(3):224-232. <http://dx.doi.org/10.21776/ub.jiip.2018.028.03.05>
  31. Pramesti NE, Yudhastuti R. Analysis of Distribution Process to the Increasing of Escherichia Coli in Dairy Fresh Milk Products from X Cattle Farm in Surabaya. *J Kesehat Lingkungan*. 2018;9(2):181-190. <http://dx.doi.org/10.20473/jkl.v9i2.2017.181-190>
  32. Maharani B. Identifikasi dan Klasifikasi Kemurnian Susu Sapi Berdasarkan Pemrosesan Sinyal Video Menggunakan Metode Discrete Cosine Transform (DCT) dan Support Vector Machine (SVM). *e-Proceeding Eng*. 2017;4(3):3476-3483. <https://libraryproceeding.telkomuniversity.ac.id/view>
  33. Harjanti DW, Yudhonegoro RJ. Evaluasi Kualitas Susu Segar di Kabupaten Klaten. *J Agromedia*. 2016;34(1):8-14. <https://jurnalkampus.stipfarming.ac.id/article/view>
  34. Utami KB, Radiati LE, Surjowardojo P. Kajian kualitas susu sapi perah PFH (Studi Kasus pada Anggota Koperasi Agro Niaga di Kecamatan Jabung Kabupaten Malang). *J Ilmu-Ilmu Peternak*. 2014;24(2):58–66. <https://jiip.ub.ac.id/index.php/jiip/article/view/174/243>
  35. Pasaribu A, Idris F. Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Susu Sapi Perah di Kabupaten Karo Provinsi Sumatera Utara. *Ilmu Ilmu Peternak*. 2015;18(1):8. <https://doi.org/10.22437/jiip.v18i1.2656>
  36. Navyanti F, Adriyani R. Higiene Sanitasi, Kualitas Fisik Dan Bakteriologi Susu Sapi Segar Perusahaan Susu X Di Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 2015;8(1):36–47. <http://dx.doi.org/10.20473/jkl.v8i1.2015.36-47>
  37. Praja R, Pinatih K, Suardana I. Prevalensi Infeksi Escherichia coli O157:H7 pada Sapi Bali di Kecamatan Mengwi dan Kuta Selatan, Badung, Bali. *Indones Med Veterinus*. 2015;4(1):31–39. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/imv/article/view/15440>
  38. Rafika N, Irmawaty, Kiramang K. Tingkat Cemaran Bakteri Escherichia coli Pada Daging Ayam yang dijual di pasar Tradisional Makassar. 2018;4:42–50. [journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb/article/download](http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb/article/download)