

EXAMINATION OF TOTAL NUMBER OF BACTERIA IN FRESH COW'S FROM COW FARM IN KALIJAMBE AREA SRAGEN

PEMERIKSAAN JUMLAH TOTAL BAKTERI PADA SUSU SAPI SEGAR DARI PETERNAKAN SAPI DI DAERAH KALIJAMBE SRAGEN

Liss Dyah Dewi Arini^{1*}, Darah Ifalahma²

ABSTRACT

Milk is the preferred nutrient for microbes to grow. Under normal conditions the number of microflora is 10^3 CFU/mL of milk. In cows infected with inflammation (masitis) can be found bacteria types *Corynebacterium*, *Staphylococcus* sp, *Streptococcus* sp, and *Enterobacteriaceae* whose number can reach 10^5 CFU/mL of milk. The purpose of this study was to determine the total number of bacteria in fresh cow's milk in the Kalijambe area, Sragen. The method in this study uses microbiological tests with three tests, namely breed, MBRT and rezasurin. There are 4 types of fresh cow's milk samples used in this study, namely fresh cow's milk A, fresh cow's milk B, fresh cow's milk C and fresh cow's milk D, where in each type of milk there is one repetition (in duplicate). Based on the three tests that have been carried out, it can be concluded that milk samples A1, A2, B1, and B2 are suitable for consumption and milk samples C1, C2, D1 and D2 are not suitable for consumption because the amount of bacterial contamination exceeds the minimum limit of SNI 3141.1-2011 (1×10^6 CFU/ml). The results of the "t" test showed that the total number of microbes in fresh milk in 4 samples (A, B, C, D) was significantly different ($P < 0.05$), so it can be concluded that the quality of fresh milk at Kalijambe farm, Sragen is good for milk A and B (according to SNI 2011), while for milk C and D are not good (not in accordance with SNI 2011).

Keywords: Bacteria, Fresh Cow's Milk, Microbiological Test

INTISARI

Susu merupakan nutrisi yang disukai mikroba untuk tumbuh. Pada keadaan normal jumlah mikroflora adalah 10^3 CFU/mL susu. Pada sapi yang terjangkit radang (masitis) dapat dijumpai bakteri jenis *Corynebacterium*, *Staphylococcus* sp, *Streptococcus* sp, dan *Enterobacteriaceae* yang jumlahnya dapat mencapai 10^5 CFU/mL susu. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah total bakteri pada susu sapi segar di peternakan daerah Kalijambe, Sragen. Metode pada penelitian ini menggunakan uji mikrobiologi dengan tiga uji, yaitu breed, MBRT dan rezasurin. Sampel susu sapi segar yang digunakan pada penelitian ini ada 4 jenis yaitu susu sapi segar A, susu sapi segar B, susu sapi segar C dan susu sapi segar D, di mana di masing-masing jenis susu tersebut terdapat

pengulangan sebanyak satu kali (secara duplo). Berdasarkan ketiga uji yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa sampel susu A1, A2, B1, dan B2 layak konsumsi dan sampel susu C1, C2, D1 dan D2 tidak layak konsumsi dikarenakan jumlah cemaran bakteri melebihi batas minimum SNI 3141.1-2011 (1×10^6 CFU/ml). Hasil uji "t" menunjukkan bahwa jumlah total mikroba susu segar pada 4 sampel (A, B, C,

Afiliasi Penulis

Universitas Duta Bangsa Surakarta

Korespondensi kepada

Liss Dyah Dewi Arini
liss_dyah@udb.ac.id

D) berbeda nyata ($P < 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa kualitas susu segar di peternakan Kalijambe, Sragen adalah termasuk bagus untuk susu A dan B (sesuai SNI 2011), sedangkan untuk susu C dan D kurang bagus (tidak sesuai dengan SNI 2011).

Kata kunci: Bakteri, Susu Sapi Segar, Uji Mikrobiologi

PENDAHULUAN

Bahan pangan hewani yang mengandung nilai gizi yang baik untuk dikonsumsi manusia salah satunya adalah susu. Namun, hampir semua komponen yang terdapat pada susu merupakan nutrisi yang disukai mikroba untuk tumbuh. Bakteri yang terdapat pada susu berasal dari sapi dan lingkungannya. Kualitas susu akan menurun apabila terdapat bakteri pembusuk didalamnya. Susu mengandung vitamin, sitrat, dan enzim. Susu sapi yang baik adalah yang memiliki warna putih kekuningan dan tidak tembus cahaya. Warna susu dipengaruhi oleh jenis sapi, jenis pakan, jumlah lemak susu, dan persentase zat yang ada didalamnya. Susu juga memiliki kadar air dan protein yang tinggi sehingga memungkinkan mikroba untuk dapat tumbuh.

Jumlah mikroflora pada keadaan normal adalah 10^3 CFU/mL susu. Pada sapi yang terjangkit radang (*masitis*) dapat dijumpai bakteri jenis *Corynebacterium*, *Staphylococcus sp*, *Streptococcus sp*, dan *Enterobacteriaceae* yang jumlahnya dapat mencapai 10^5 CFU/mL susu. Apabila kontaminasi berasal dari lingkungannya seperti dari tanah, rumput, dan pakan, jumlah mikroba dalam susu dapat mencapai lebih dari 10^6 CFU/mL (Winiati dan Nurwitri, 2012). Infeksi *mastitis* dapat disebabkan oleh inflamasi kelenjar atau puting susu hewan ternak oleh bakteri patogen atau campuran beberapa bakteri patogen. Bakteri yang sering menyebabkan *mastitis* pada sapi perah misalnya beberapa spesies streptokoki yang bersifat hemofilik, *staphylococcus* yang bersifat koagulase positif, kadang-kadang *pseudomonas*, *coliform* dan beberapa basil gram negatif lainnya. Susu mentah sangat

rentan terkontaminasi mikroorganisme patogen seperti *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Campylobacter jejuni*, *Coxiella burnetii*, *Yersinia enterocolitica* dan *Salmonella*. Proses sterilisasi minimal diperlukan untuk menghindari risiko kontaminasi oleh mikroorganisme patogen yang berbahaya (Shazari, 2019).

Salah satu hal yang dapat mempengaruhi kualitas susu adalah adanya interval pemerahan. Pemerahan susu biasanya dilakukan dua kali dalam satu hari yaitu pagi dan sore hari (Mulyati, 2018). Interval waktu yang sama antara pemerahan pada waktu pagi dan sore hari akan memberikan perubahan komposisi susu yang relatif sedikit, sedangkan interval waktu pemerahan yang berbeda akan menghasilkan komposisi susu yang berbeda juga. Selain itu faktor lingkungan berupa temperatur suhu kandang yang berbeda antara pagi dan sore hari dapat juga mempengaruhi mikrobiologi yang terkandung didalam susu hasil pemerahan sehingga perlu adanya pengujian kualitas fisik, kimia, dan mikrobiologi susu kambing segar pada waktu pemerahan yang berbeda yang kemudian dibandingkan dengan standar yang berlaku sehingga aman untuk dikonsumsi (Arifin, dkk., 2016).

Mutu mikrobiologis pada bahan pangan ditentukan oleh jumlah mikroorganisme yang terdapat di dalamnya. Mutu mikrobiologis pada bahan pangan ini akan menentukan daya simpan dari produksi tersebut ditinjau dari kerusakan oleh mikroorganisme dan keamanan bahan pangan dari mikroorganisme ditentukan oleh jumlah spesies patogenik. Standar Nasional Indonesia (SNI) tahun 2011

menetapkan cemaran mikroba pada susu segar mempunyai batas maksimum cemaran *Enterobacteriaceae* 1×10^3 cfu/ml dan *Staphylococcus aureus* 1×10^2 cfu/ml dengan total mikroorganisme (TPC) maksimal 1×10^6 cfu/ml.

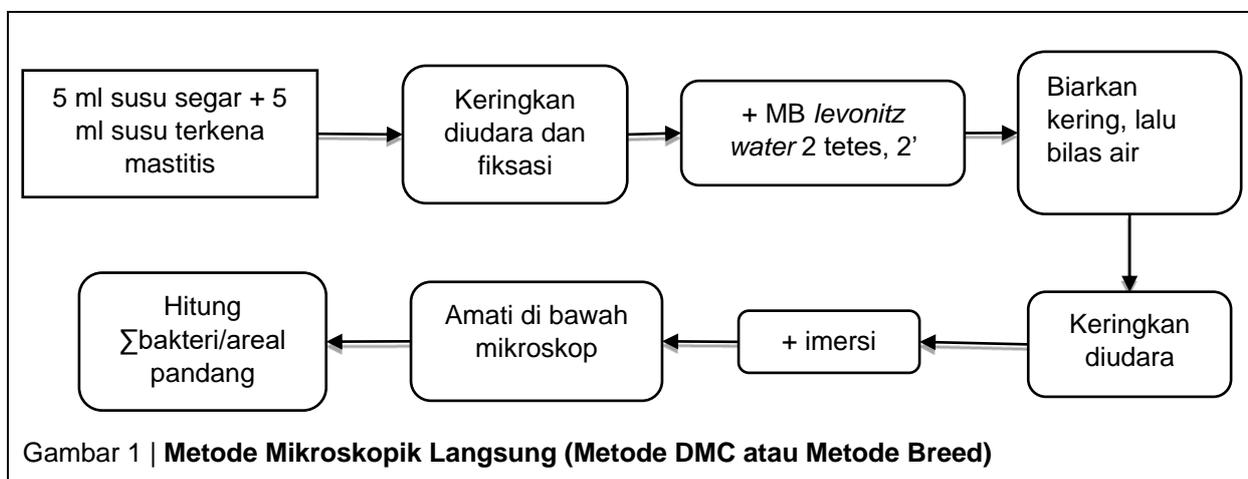
METODE

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah total bakteri pada susu sapi segar menggunakan metode DMC atau Breed, metode MBRT dan resazurin. Penelitian ini dilaksanakan di daerah Kalijambe, Sragen dikarenakan selain dekat dengan tempat tinggal, ternyata didapatkan kondisi sapi di peternakan ini rata-rata terkena penyakit Mastitis, sehingga hal inilah yang melatarbelakangi peneliti untuk menguji susu sapi menggunakan menggunakan tiga metode/uji. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey yang dilakukan pada peternak sapi perah di Kecamatan Kalijambe Kabupaten Sragen.

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu, untuk metode mikroskopik langsung (metode DMC atau metode Breed); susu segar, Kristal violet, tips pipet mikro 0,1 ml, pipet mikro ukuran 0,01 ml, gelas objek, kartu penolong ukuran 1 cm^2 , bunsen dan jarum ose dan mikroskop; dua, untuk uji Biru Metilen (Metode MBRT); dan pipet mikro 1 ml serta waterbath (Uji resazurin).

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu, susu segar 5 ml, susu terkena mastitis 5 ml, pipet mikro 1 ml 1 buah, larutan biru metilen tiosianat 1 ml, penangas air bersuhu 36°C dan tabung reaksi bertutup ulir; dan tiga, untuk uji Resazurin: susu segar 5 ml, susu terkena mastitis 5 ml, pipet mikro 1 ml, larutan resazurin dan waterbath.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey yang dilakukan pada peternak sapi perah di Kecamatan Kalijambe Kabupaten Sragen. Adapun cara kerja penelitian disajikan dalam bentuk gambar pada gambar 1, 2 dan 3 sebagai berikut:

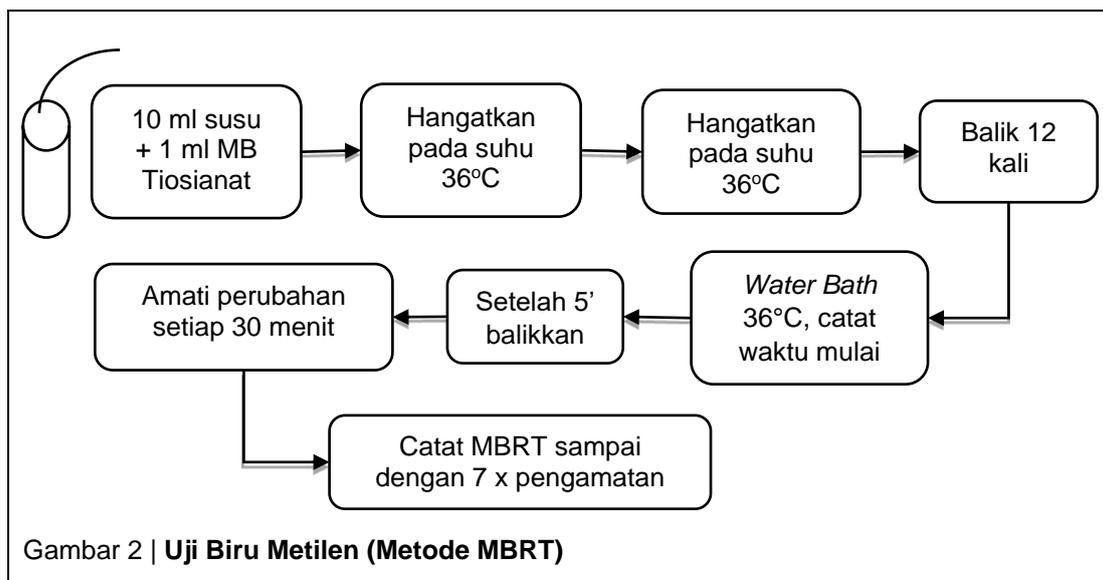


Metode Direct Microscopic Count (DMC) digunakan untuk menentukan jumlah bakteri dan menentukan perkembangan bakteri dalam berbagai keadaan. Jumlah sel dalam suatu populasi dapat diukur dengan menghitung di bawah mikroskop. Metode ini dapat digunakan

untuk sampel. Metode ini menggunakan alat yang dinamakan *counting chamber*. Alat ini berupa lempeng gelas (*grid*) yang pada permukaannya dibuat petak-petak yang sangat kecil berbentuk bujur sangkar dengan luas dan kedalaman tertentu. Jumlah sel per unit luasan

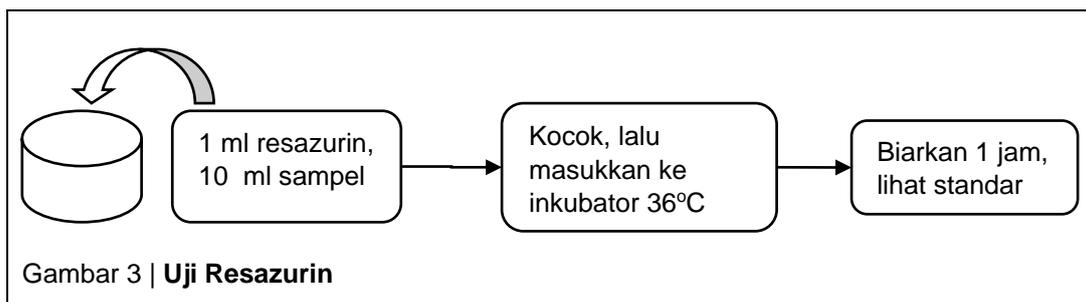
pada grid dapat dihitung secara langsung dibawah pengamatan dengan mikroskop sehingga menghasilkan ukuran jumlah sel per volume *chamber*. Untuk mengubah nilai ini menjadi jumlah sel/ml dilakukan dengan mengkonversi faktor volume dari sampel yang ada pada *chamber*. Dalam metode ini,

hitungan mikroskopik dilakukan dengan bantuan kotak-kotak skala, dimana dalam setiap ukuran skala seluas 1 mm² terdapat 25 buah kotak besar dengan luas 0.04 mm², dan setiap kotak besar terdiri dari 16 kotak kecil. Tinggi contoh yang terletak diantara gelas objek dengan gelas penutup adalah 0.02 mm.



Uji biru metilen adalah uji yang digunakan untuk memperkirakan jumlah bakteri pada sampel susu. Dalam uji ini ditambahkan sejumlah zat warna ke dalam susu kemudian diamati waktu yang dibutuhkan oleh bakteri untuk melakukan aktifitas yang dapat menyebabkan perubahan warna zat tersebut. Semakin tinggi jumlah bakteri di dalam susu semakin cepat terjadinya perubahan warna. Cara ini memiliki kelebihan lebih cepat dalam pembacaan namun cara ini juga memiliki kelemahan yaitu tidak cocok dilakukan terhadap susu yang mengandung dalam jumlah sedikit, misalnya susu pasteurisasi. Selain itu metode ini memerlukan waktu pengamatan yang terus menerus yaitu paling sedikit 6 jam. Kekurangan lainnya yaitu tidak dapat mengetahui koloni bakteri yang tumbuh. Prinsip metode ini didasarkan pada kemampuan bakteri di dalam susu untuk

tumbuh menggunakan oksigen yang terlarut, sehingga menyebabkan penurunan kekuatan oksidasi-reduksi dari campuran tersebut. Akibatnya biru metilen yang ditambahkan akan tereduksi menjadi putih metilen. Waktu reduksi yaitu perubahan warna biru menjadi putih dianggap selesai jika kira-kira 4/5 bagian dari contoh susu telah berwarna putih.



Uji resazurin adalah salah satu metoda pengujian mikrobiologi pada susu dimana prinsip dasar dari uji ini yaitu kemampuan bakteri untuk mereduksi warna. Semakin mudarnya warna susu menunjukkan bahwa susu tersebut mengandung sejumlah bakteri yang cukup tinggi dan mutu serta kualitasnya rendah. Sebaliknya jika warna susu berubah warna biru berarti susu memiliki kualitas yang bagus dan memiliki sedikit jumlah bakteri bahkan tidak ada bakteri yang mereduksi resazurin tersebut. Tujuan dilakukan uji resazurin ini untuk mengetahui kualitas sebuah susu dan untuk mengetahui apakah susu yang dihasilkan oleh sapi terkena penyakit mastitis atau tidak. Keterangan untuk hasil uji coba

adalah warna biru menunjukkan hasil sangat bagus, warna biru-pink menunjukkan hasil bagus, warna biru-pink tua menunjukkan hasil netral, warna pink-tua-keputihan menunjukkan hasil agak jelek (agak buruk) dan warna putih menunjukkan hasil jelek (buruk).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pemeriksaan jumlah total bakteri pada susu sapi segar dengan menggunakan metode Mikroskopik Langsung (Metode DMC atau Metode Breed), Uji Biru Metilen (Metode MBRT) dan Uji Resazurin disajikan pada Tabel 1, Tabel 2 dan Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 1 | Rekapitulasi Pengujian Data DMC

| Sampel | Σ pengamatan | Σ sel | x sel/areal pandang | sel/ml |
|--------|--------------|-------|---------------------|-------------------|
| A1 | 50x | 0 | 0 | 0 |
| A2 | 50x | 0 | 0 | 0 |
| B1 | 50x | 0 | 0 | 0 |
| B2 | 50x | 0 | 0 | 0 |
| C1 | 10x | 46 | 46 | 2.0×10^6 |
| C2 | 10x | 63 | 6.3 | 2.7×10^6 |
| D1 | 5x | 122 | 2.4 | 1.1×10^7 |
| D2 | 10x | 66 | 6.6 | 2.9×10^6 |

Keterangan:

- | | |
|------------------|--------------------------|
| A1 : Susu sapi A | A2 : Ulangan susu sapi A |
| B1 : Susu sapi B | B2 : Ulangan susu sapi B |
| C1 : Susu sapi C | B2 : Ulangan susu sapi C |
| D1 : Susu sapi C | B2 : Ulangan susu sapi D |

Pada uji mikrobiologi susu sapi segar digunakan beberapa metode analisis, yang salah satunya adalah metode breed. Metode breed sering digunakan untuk menganalisis susu yang mengandung bakteri yang tinggi. Misalnya susu yang diperoleh dari sapi yang terkena *mastitis*, yaitu penyakit infeksi yang menyerang kelenjar susu sapi. Cara ini merupakan metode hitungan langsung dengan menggunakan mikroskop. Untuk menghitung jumlah bakteri didalam sampel, sampel susu dipipet sebanyak 0,01 ml menggunakan pipet mikro dan disebar di atas gelas objek yang sudah dibatasi sampai luasnya mencapai 1 cm², kemudian didiamkan sampai kering, di fiksasi, dan diwarnai dengan birumetilen. Rata-rata jumlah bakteri per areal pandang mikroskop dihitung setelah mengamati 5 sampai 10 kali areal pandang, tergantung dari jumlah bakteri per areal pandang. Pada sapi yang terserang mastitis, susunya biasanya mengandung sel darah putih yang banyak. Setelah pewarnaan dengan biru metilen, sel-sel darah putih akan terlihat sebagai sel yang tidak teratur, dan berwarna biru sangat tua.

Dalam uji mikrobiologi susu dengan metode breed ini didapatkan hasil pada sampel A1, A2, B1 dan B2 setelah dilakukan perhitungan adalah 0. Sedangkan untuk sampel C1 adalah 2.0×10^6 CFU/mL, sampel C2 adalah 2.7×10^6 CFU/mL, sampel D1 adalah 1.1×10^7 CFU/mL, sampel D2 adalah 2.9×10^6 CFU/mL.

Berdasarkan hasil perhitungan dapat dilihat bahwa sampel A1, A2, B1 dan B2 tidak mengandung bakteri dibandingkan dengan sampel C1, C2, D1 dan D2 yang jumlah bakterinya lebih banyak. Setelah dilakukan pengujian, terlihat bakteri yang berbentuk batang yang diduga *Bacillus sp.* Bakteri ini memegang peranan penting dalam pembusukan susu, karena dapat mendenaturasi protein. Adanya koagulasi dan denaturasi protein terjadi akibat penurunan pH oleh asam-asam organik. Koagulasi dan

denaturasi protein inilah yang menyebabkan susu menjadi pecah dan menggumpal.

Kerusakan mikrobiologis pada susu antara lain ditandai dari terjadinya reaksi dekomposisi protein susu membentuk polipeptida yang dapat menimbulkan rasa pahit pada susu. Dekomposisi protein dapat terjadi akibat aktivitas enzim protease yang dihasilkan oleh bakteri proteolitik, seperti *Proteus*, *Alcaligenes*, *Bacillus*, *Flavobacterium*, *Clostridium*, *Micrococcus*, *Pseudomonas*, dan *Achromobacter*. Kerusakan mikrobiologis pada susu dapat menimbulkan *off-flavour* atau bau dan rasa susu yang tidak diinginkan. Flavour susu yang tidak diinginkan dapat berupa asam, atau timbulnya rasa pahit/flavor karamel. Flavor asam pada susu diakibatkan karena bakteri penghasil asam seperti *S. Lactis*, *Leuconostoc*, dan *Clostridium*. Rasa pahit pada susu muncul karena terdegradasinya protein oleh bakteri proteolitik dan flavor karamel dapat muncul disebabkan karena terbentuknya basa yang diinisiasi oleh bakteri, misalnya bakteri yang membentuk amonia dan urea (Winiati dan Nurwitri, 2012). Menurut Fikri dkk (2017) kejadian kontaminasi *Escherichia coli* kemungkinan disebabkan karena adanya kontaminasi feses sapi selama penanganan susu pada saat proses pemerahan.

Jumlah bakteri dalam susu dapat digunakan sebagai indikator pencemaran dan kualitas sanitasi. Jenis bakteri seperti *E. coli*, *Enterobacteriaceae* dan *Streptobacillus* telah lama dianggap sebagai mikroorganisme indikator mutu. Berdasarkan uraian di atas, maka pemeriksaan mikrobiologis perlu dilakukan pada susu sapi segar yang langsung diperoleh dari peternak ataupun yang telah mendapat perlakuan pemanasan. Hal tersebut dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan guna menjamin konsumen menerima susu berkualitas dan memberikan peluang bagi perkembangan peternakan sapi perah (Septiani dan Drastini, 2014).

Escherichia coli dapat dijadikan indikator adanya suatu cemaran yang disebabkan feces manusia maupun hewan ke dalam susu. *Escherichia coli* yang terdapat pada susu segar dikhawatirkan dapat berkembang biak dan menimbulkan gangguan kesehatan bagi masyarakat. Diperlukan adanya penanganan dan pemahaman yang baik dalam penanganan dan pengolahan produk susu yang akan disebarluaskan untuk konsumsi masyarakat (Pradika dkk, 2019).

Kontaminasi air susu dapat berakibat pada kejadian keracunan yang membuktikan bahwa pentingnya pengawasan terhadap keamanan air susu yang dikonsumsi

masyarakat dan berdampak pada kesehatan masyarakat. Untuk mencegah adanya kontaminasi pada air susu, maka diperlukan standar prosedur pemerahan dan penanganan air susu pasca panen. Prosedur meliputi persiapan sapi yang akan diperah, kondisi kandang, kondisi pemerah, peralatan dan proses penyimpanan. Kontaminasi air susu bersumber dari tubuh sapi yang kotor, tangan pemerah yang kurang bersih, keadaan kandang yang kurang bersih serta debu/faktor lain yang dapat menyebabkan terjadinya kontaminasi terhadap air susu (Santoso, dkk., 2012).

Tabel 2 | Rekapitulasi Data Pengujian MBRT

| Sampel | 15 Menit | 30 Menit | 45 Menit | 60 Menit | 75 Menit | 90 Menit |
|--------|----------|----------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| A1 | Putih | Putih kebiruan | Putih agak kebiruan | Putih agak kebiruan | Putih agak kebiruan | Putih agak kehijauan |
| A2 | Putih | Putih kebiruan | Putih agak kebiruan | Putih agak kebiruan | Putih agak kebiruan | Putih agak kehijauan |
| B1 | Putih | Putih kebiruan | Putih agak kebiruan | Putih agak kebiruan | Putih agak kebiruan | Putih agak kehijauan |
| B2 | Putih | Putih kebiruan | Putih agak kebiruan | Putih agak kebiruan | Putih agak kebiruan | Putih agak kehijauan |
| C1 | Putih | Putih | Putih | Putih | Putih | Putih |
| C2 | Putih | Putih | Putih | Putih | Putih | Putih |
| D1 | Putih | Putih | Putih | Putih | Putih | Putih |
| D2 | Putih | Putih | Putih | Putih | Putih | Putih |

Keterangan:

- A1 : Susu sapi A
- B1 : Susu sapi B
- C1 : Susu sapi C
- D1 : Susu sapi C
- A2 : Ulangan susu sapi A
- B2 : Ulangan susu sapi B
- B2 : Ulangan susu sapi C
- B2 : Ulangan susu sapi D

Salah satu pengujian mikrobiologi susu adalah uji biru metilen atau MBRT. Uji ini dapat memberikan perkiraan jumlah bakteri dalam susu dengan mengamati waktu yang dibutuhkan oleh bakteri untuk melakukan aktivitas dengan memberikan perubahan pada zat biru metilen. Semakin tinggi jumlah bakteri dalam susu semakin cepat perubahan warna yang terjadi. Pada uji biru metilen kali ini

menggunakan 2 sampel susu yang berbeda kondisi. Sampel A1, A2, B1 dan B2 merupakan sampel susu segar, dan sampel C1, C2, D1 dan D2 berisikan susu segar yang telah ditambahkan bakteri (susu rusak). Pada awalnya kedua sampel berwarna biru pekat dan nantinya akan terjadi perbedaan warna yaitu susu yang berkualitas jelek akan

berwarna putih susu dan yang bekualitas bagus akan berwarna biru keputihan.

Berdasarkan hasil akhir pengamatan selama 90 menit, didapatkan hasil bahwa sampel A1, A2, A3 dan A4 berwarna putih agak kehijauandan sampel C1, C2, D1 dan D2 berwarna putih susu. Bisa disimpulkan bahwa sampel susu A1, A2, A3 dan B2 dalam keadaan bagus dan sampel susu C1, C2, D1 dan D2 dalam keadaan jelek. Ini dikarenakan sampel susu C dan D sebelumnya sudah diberi mikroba sehingga kualitasnya jelek. Untuk pemberian zat metilen biru tiosianat kedalam sampel susu digunakan untuk mengukur aktifitas bakteri yang terdapat di dalam susu dan untuk memperkirakan jumlah bakteri dalam susu. Uji ini berdasarkan atas aktifitas mikroba dalam susu sehingga menghasilkan senyawa pereduksi yang dapat mengubah warna biru dari metilen biru menjadi putih.

Mikroba didalam susu pada prinsipnya menghasilkan enzim reduktase yang dapat mereduksi zat warna biru dari metilen biru menjadi tak berwarna, pada saat susu diberikan metilen biru maka susu tersebut berwarna biru dan akan berubah warna pada saat terdapat mikroba dalam susu. Makin lama perubahan warna dari biru menjadi putih berarti aktifitas bakteri kecil atau jumlah bakteri pada susu sedikit dan susu mempunyai mutu yang baik.

Mekanisme biru metilen dalam uji reduktase susu yaitu didalam susu segar terdapat enzim reduktase yang dibentuk oleh kuman yang dapat mereduksi zat methylene blue menjadi methylene white. Penambahan zat methylene blue untuk mengetahui aktivitas enzim reduktase pada susu. Apabila terdapat aldehyd hasil aktivitas enzim reduktase, maka methylene blue akan tereduksi, namun enzim ini tidak akan aktif pada suhu 130°C.

Tabel 3 | Rekapitulasi Data Pengujian Resazurin

| Sampel | 15 Menit | 30 Menit | 45 Menit | 60 Menit | 75 Menit | 90 Menit |
|--------|-----------------------|------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------|
| A1 | Biru | Biru | Biru | Biru | Biru | Biru |
| A2 | Biru | Biru | Biru | Biru | Biru | Biru |
| B1 | Biru | Biru | Biru | Biru | Biru | Biru |
| B2 | Biru | Biru | Biru | Biru | Biru | Biru |
| C1 | Biru pink Pink tua | Pink tua | Merah muda di permukaan | Merah muda di permukaan | Merah muda di permukaan | Putih |
| C2 | Biru pink Pink tua | Pink tua | Merah muda di permukaan | Merah muda di permukaan | Merah muda di permukaan | Putih |
| D1 | Biru pink | Biru Pink tua | Merah muda di permukaan | Merah muda di permukaan | Merah muda di permukaan | Putih |
| D2 | Pink tua | Pink | Merah muda di permukaan | Merah muda di permukaan | Putih | Putih |

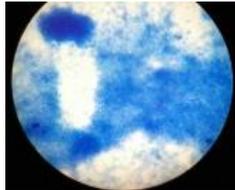
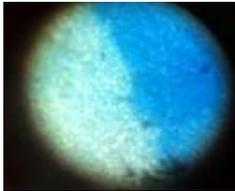
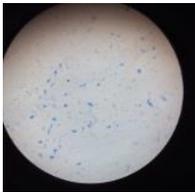
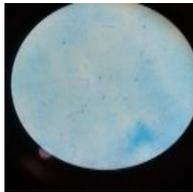
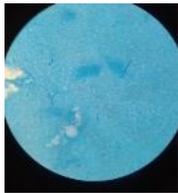
Keterangan:

A1 : Susu sapi A A2 : Ulangan susu sapi A
 B1 : Susu sapi B B2 : Ulangan susu sapi B
 C1 : Susu sapi C B2 : Ulangan susu sapi C
 D1 : Susu sapi C B2 : Ulangan susu sapi D

Hasil penelitian juga disajikan dalam bentuk gambar berdasarkan hasil pengamatan sampel dengan metode Mikroskopik Langsung

(Metode DMC atau Metode Breed), Uji Biru Metilen (Metode MBRT) dan Uji Resazurin yang disajikan pada tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4 | **Sasil Pengamatan Sampel**

| | Metode DMC | Uji Biru Metilen | Uji Resazurin |
|-----------------|--|--|---|
| Sampel A |  A |  A1 |  A2 |
| Sampel B |  B |  B1 |  B2 |
| Sampel C |  C |  C1 |  C2 |
| Sampel D |  D |  D1 |  D2 |

Kualitas susu salah satunya dilihat dari kualitas mikrobiologisnya. Susu merupakan media pertumbuhan yang tepat untuk organisme perusak yang umum. Perubahan yang tidak dikehendaki dalam susu dipengaruhi oleh pertumbuhan mikroba dan metabolismenya. Susu rusak diakibatkan oleh mikroorganisme yang dapat merombak

senyawa dalam susu. Misalnya bakteri asam laktat yang merombak laktosa dalam susu menjadi asam laktat sehingga susu menjadi basi (Rahayu, 2012).

Salah satu pengujian mikrobiologi susu adalah dengan uji resazurin. Dasar dari uji ini yaitu kemampuan bakteri untuk mereduksi warna. Semakin memudarnya warna susu

menunjukkan bahwa susu tersebut mengandung jumlah bakteri yang cukup tinggi dan mutu serta kualitasnya rendah. Sebaliknya jika warna susu berwarna biru berarti susu tersebut memiliki kualitas yang bagus dan memiliki sedikit jumlah bakteri bahkan tidak ada bakteri yang mereduksi rezasurin tersebut (Septiani, 2014).

Pada pengamatan ini menggunakan uji resazurin. Dasar uji ini yaitu untuk mengetahui kemampuan bakteri mereduksi warna. Tujuan dilakukannya uji resazurin yaitu untuk mengetahui kualitas sebuah susu dan untuk mengetahui apakah susu yang dihasilkan oleh sapi tersebut terkena mastitis atau tidak. Mastitis itu sendiri merupakan suatu penyakit karena infeksi yang menyerang kelanjar susu sapi (hampir selalu karena bakteri daripada jenis kuman lainnya). Uji resazurin dilakukan dengan menambahkan 1 ml larutan resazurin ke dalam 10 ml sampel susu A1, A2, B1, B2, C1, C2, D1 dan D2. Kemudian dikocok dan diinkubator 36°C selama 90 menit. 90 menit dapat diamati perubahan warnanya. Dari hasil pengamatan uji resazurin dapat dilihat perbedaan warna pada susu, susu A1, A2, B1 dan B2 berwarna biru dapat dinyatakan bahwa susu tersebut memiliki kualitas sangat bagus sedangkan susu C1, C2, D1 dan D2 berwarna putih dapat dinyatakan susu tersebut berkualitas agak jelek karena banyak bakteri yang mereduksi resazurin.

Hasil Uji "t" menunjukkan bahwa jumlah total mikroba susu segar pada pada kedua kecamatan berbeda nyata ($P < 0,05$), hal tersebut diduga disebabkan oleh penyakit Mastitis pada hewan sapi di peternakan, selain itu juga dari kontaminasi peralatan yang digunakan untuk menampung susu. Susu yang diambil untuk dilakukan dengan tiga uji dimasukkan kedalam botol yang telah disediakan. Botol tersebut dalam keadaan bersih dan sudah dicuci menggunakan air dan sabun. Namun pada saat penyeteran susu banyak peternak pada kelompok peternakan

Kalijambe yang menggunakan botol bekas, sehingga menyebabkan rataan total mikroba pada kelompok peternakan tersebut menjadi lebih tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pramesthi, dkk., (2015), bahwa lingkungan tempat pemerahan, sanitasi kandang dan alat pemerahan merupakan beberapa faktor yang mempengaruhi total mikroba yang terkandung didalam susu.

Hasil penelitian peneliti tidak berbeda jauh dengan hasil penelitian sebelumnya. Untuk hasil penelitian peneliti adalah berdasarkan ketiga uji yang telah dilaksanakan (DMC, MBRT dan Resazurin) sampel susu A1, A2, B1, dan B2 layak konsumsi dan sampel susu C1, C2, D1 dan D2 tidak layak konsumsi dikarenakan jumlah cemaran bakteri melebihi batas minimum SNI 3141.1- 2011 (1×10^6 CFU/ml). Hasil penelitian Cahyono (2013) adalah kualitas mikrobiologis susu segar di Kecamatan Krucil Kabupaten Probolinggo mempunyai rata-rata TPC $7,4 \times 10^5$ cfu/ml, jumlah cemaran *Enterobacteriaceae* $7,5 \times 10^2$ cfu/ml dan cemaran *Staphylococcus aureus* $7,9 \times 10^1$ cfu/ml. Kualitas susu segar pada tingkat peternak di Kecamatan Krucil Kabupaten Probolinggo layak dikonsumsi karena masih memenuhi standar SNI tentang kualitas susu segar ditinjau dari kualitas mikrobiologis. Hasil penelitian Shazari (2019) disimpulkan bahwa terdapat perbandingan jumlah bakteri *Escherichia coli* antara susu sapi Pasteurisasi dengan susu sapi UHT, ditemukan bakteri *Escherichia coli* pada satu dari lima sampel susu sapi Pasteurisasi yaitu sebesar 3/ml yang berarti melebihi batas maksimum dalam ketentuan SNI, tidak terdapat bakteri *Escherichia coli* pada lima sampel susu sapi UHT, yang berarti jumlah bakteri *Escherichia coli* pada lima sampel tersebut adalah 0/ml, yang berarti sesuai dalam ketentuan SNI.

Hal ini terjadi karena mikroba mampu mereduksi rezasurin menjadi hidroresofurin atau tidak berwarna sehingga dapat dikatakan

bahwa sampel susu segar yang ditambahkan dengan mikroba sebelum dipanaskan dengan waterbath memiliki kualitas mutu yang sedang dan setelah dilakukan pemanasan dalam waterbath diperoleh warna putih maka dapat dikatakan bahwa sampel tersebut mutunya tidak bagus. Hal ini terjadi karena kemampuan mikroba yang mampu mereduksi warna sehingga mengalami perubahan menjadi warna putih dan hal ini jelas terbukti karena sampel awal yang digunakan adalah sampel susu segar yang telah dicampur dengan mikroba. Kerusakan susu disebabkan jarak antara peternak dan tempat pengumpul susu jauh tanpa dilengkapi dengan sarana pendingin (Subagyo dkk, 2020).

Gejala keracunan makanan akibat bakteri ini berjalan sangat cepat dan seringkali dalam bentuk akut. Dampak keracunan *S. aureus* ini akan sangat bergantung pada kepekaan individu terhadap toksin, jumlah makanan tercemar yang dikonsumsi dan status kesehatan dari individu tersebut. Pada umumnya makanan dapat tercemar apabila tidak disimpan pada suhu dibawah 4°C. Gejala yang paling umum akibat keracunan enterotoksin adalah mual, muntah, kram pada perut (*abdomen*) dan diare. Pada tingkatan yang lebih parah dapat terjadi sakit kepala, kram otot, peningkatan denyut nadi, perubahan tekanan darah dan kadang-kadang sampai pingsan. Cara untuk mengatasinya dapat dilakukan dengan mengganti cairan, garam dan mineral yang hilang akibat diare dan muntah (Cahyomo dkk, 2013).

Batasan pada penelitian ini adalah pada penelitian ini hanya meneliti susu segar yang dikelompokkan dalam 4 sampel dan masing-masing sampel hanya dilakukan pengulangan 1 kali untuk uji mikrobiologisnya. Selain dari itu uji mikrobiologis yang dilakukan untuk mengetahui total bakteri pada susu sapi segar pada peternakan sapi daerah Kalijambe, Sragen hanya menggunakan 3 uji (DMC, MBRT dan Rezasurin). Berdasarkan latar

belakang tersebut peneliti menyadari bahwa hasil penelitian ini masih jauh dari sempurna, sehingga dapat disarankan untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan uji mikrobiologis susu sapi segar dengan metode-metode lain yang belum atau jarang digunakan dan juga uji dilakukan lebih dari satu pengulangan supaya mendapatkan data yang lebih baik.

KESIMPULAN

Berdasarkan uji DMC didapatkan hasil bahwa sampel A1, A2, B1 dan B2 jumlah bakteri adalah 0, sedangkan sampel C1 sebesar 2.0×10^6 , sampel C2 sebesar 2.7×10^6 , sampel D1 sebesar 1.1×10^7 dan sampel D2 sebesar 2.9×10^6 . Berdasarkan uji MBRT didapatkan hasil bahwa semua sampel memiliki kualitas baik karena dapat mempertahankan warna putih kehijauan lebih lama. Berdasarkan uji rezasurin didapatkan hasil bahwa sampel A1, A2, B1 dan D2 memiliki kualitas baik karena dapat mempertahankan warna biru, tetapi sampel C1, C2, D1 dan D2 memiliki kualitas tidak baik karena berwarna putih. Berdasarkan ketiga uji yang telah dilaksanakan (DMC, MBRT dan Rezasurin) dapat disimpulkan bahwa sampel susu A1, A2, B1, dan B2 layak konsumsi dan sampel susu C1, C2, D1 dan D2 tidak layak konsumsi dikarenakan jumlah cemaran bakteri melebihi batas minimum SNI 3141.1- 2011 (1×10^6 CFU/ml).

DAFTAR PUSTAKA

Arifin, M., Oktaviana, A. Y., Wihansah, R. R. S., Yusuf, M., Rifkhan, R., Negara, J. K., & Sio, A. K. (2016). Kualitas Fisik, Kimia dan Mikrobiologi Susu Kambing pada Waktu Pemerahan yang Berbeda di Peternakan Cangkurawok, Balumbang Jaya, Bogor. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 4(2), 291–295. <https://doi.org/10.29244/jipthp.4.2.291-295>.

- Badan Standarisasi Nasional. 2011. No. SNI 01–3141–2011. *Susu Segar*. Jakarta (ID): Badan Standarisasi Nasional.
- Cahyono, Dwi, Masdiana dan Manik, Eirry, S. (2013). Kajian Kualitas Mikrobiologis Total Plate Count (TPC), Enterobacteriae dan Staphylococcus aureus) Susu Sapi Segar di Kecamatan Krucil Kabupaten Probolinggo. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak*, 8(1), 1–8. Retrieved from <http://jitek.ub.ac.id/index.php/jitek/article/download/170/161>.
- Fikri, F., Hamid, I.S., Purnama, M.T.E. (2017). Uji organoleptis, pH, uji eber dan cemaran bakteri pada karkas yang diisolasi dari kios di Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*, 1(1), 23-27.
- Kasiram, M. 2010. *Metode Penelitian Kualitatif-Kuantitatif*. Universitas Islam Negeri Maliki Press. Malang.
- Mulyati, L., Ardhani, F dan Yusuf, R. (2018). Pengujian Kualitas Susu Segar dengan Perbedaan Perlakuan Pemerahan Melalui Evaluasi Jumlah Mikroba dan Derajat Keasaman (pH). *Jurnal Peternakan Lingkungan Tropis* 1(1) <http://dx.doi.org/10.30872/jpltrop.v1i1.2440>.
- Pradika, A. Y., Chusniati, S., Purnama, M. T. E., Effendi, M. H., Yudhana, A., & Wibawati, P. A. (2019). Uji Total Escherichia coli pada Susu Sapi Segar di Koperasi Peternak Sapi Perah (KPSP) Karyo Ngremboko Kecamatan Purwoharjo Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.20473/jmv.vol2.iss1.2019.1-6>.
- Pramesthi, R., T. H. Suprayogi dan Sudjatmogo. (2015). Total Bakteri dan pH Susu Segar Sapi Perah Friesian Holstein di Unit Pelaksana Teknis Daerah dan Pembibitan Ternak Unggul Mulyorejo Tenggara Semarang. *Animal Agriculture Journal*, 4(1): 69-74.
- Rahayu, W.P., & C.C. Nurwitri. (2012). *Mikrobiologi Pangan*. Institut Pertanian Bogor-(IPB) Press, Bogor.
- Santoso, L., Rukmi, I dan Lestari, O. (2012). Jumlah Total Bakteri Dan Coliform Dalam Air Susu Sapi Segar Pada Pedagang Pengecer Di Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 1(2). <http://ejournals1.undip.ac.id/index.php/jkm.1>.
- Septiani, Monica dan Drastini, Yatri. (2014). Jumlah Total Bakteri Susu dari Koperasi Susu di Yogyakarta dan Jawa Timur. *Sain Veteriner*, 32(1), 68–77. Retrieved from <http://journal.ugm.ac.id/jsv/article/download/5424/5165>.
- Shazari, P. A., Soleha, T. U., Carolia, N., & Ramadhian, M. R. (2017). Perbandingan Jumlah Bakteri Escherichia coli pada Susu Sapi Pasteurisasi dan Susu Sapi Ultra High Temperature (UHT) yang Beredar di Bandar Lampung. *Majority*, 8(2), 125–130. Retrieved from <http://digilib.unila.ac.id/id/eprint/26451>.
- Subagyo, Y., Olivia, R., & Astuti, Triana Yuni, Soediarto, P. (2020). Pengkajian Jumlah Mikroba dan Daya Hahan Susu Segar di Kecamatan Sumbang dan Baturraden. *Prosiding Seminar Teknologi Dan Agribisnis Peternakan VII–Webinar: Prospek Peternakan Di Era Normal Baru Pasca Pandemi COVID-19*, 532–538.