

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Produksi susu dalam negeri masih tergolong rendah dibandingkan dengan besarnya permintaan di pasaran. Cara untuk meningkatkan produksi susu tidak hanya dengan menambah jumlah populasi pada ternak perah, tetapi dapat ditingkatkan dari sisi produktivitasnya. Industri pengolahan susu segar terus berusaha dalam mengupayakan perkembangan teknologi untuk dapat memperpanjang umur simpan susu dan produk olahan lainnya. Tindakan untuk mempertahankan mutu susu segar dapat dilakukan menggunakan pemanasan dengan metode pasteurisasi. Susu pasteurisasi adalah susu segar yang diperlakukan secara aseptis dan telah mengalami proses pemanasan dan pendinginan (BSN, 1995). Proses pasteurisasi bertujuan untuk menonaktifkan enzim-enzim, meminimalkan kemungkinan terjadinya kehilangan nilai nutrisi, serta dapat memperpanjang masa simpannya (Indrie *et al.*, 2012).

Proses produksi susu perah di tingkat peternak merupakan langkah awal untuk menghasilkan susu segar. Salah satu ternak penghasil susu segar adalah sapi perah. Pengembangan susu sapi perah pada tahap awal, dikembangkan oleh sistem kemitraan diantaranya peternak, Koperasi Unit Desa (KUD), dan Industri Pengolah Susu (IPS) (Nurhayati, 2016). Perusahaan yang bergerak dalam usaha ternak sapi perah salah satunya adalah unit yang dikelola oleh Pertapaan Santa Maria Rawaseneng yang terletak di Desa Ngemplak, Kandang Kabupaten Temanggung, Jawa Tengah. Usaha peternakan sapi perah yang dikelola oleh Pertapaan Santa Maria Rawaseneng mulai dijalankan sejak tahun 1956. Susu yang dihasilkan dari peternakan diolah menjadi susu segar dengan metode pasteurisasi. Susu pasteurisasi tersebut dijual di beberapa daerah yang dekat dengan pertapaan hingga ke luar kota seperti Semarang, Solo, Surabaya dan Jakarta. Luas lahan usaha peternakan yang dikelola oleh Pertapaan Santa Maria Rawaseneng ± 20 hektar, dengan jumlah kandang sebanyak 4 yang terdiri dari kandang sapi jantan, laktasi, dara dan pedet. Jumlah total ternak sapi yang dikelola sebanyak 142 ekor dengan induk sapi laktasi sebanyak 58 ekor. Setiap harinya usaha peternakan sapi perah yang dikelola oleh Rawaseneng dapat memproduksi susu segar sebanyak sekitar 600 liter.

Pada umumnya yang disebut susu adalah susu sapi, yang berasal dari jenis sapi perah FH (*Friesian Holstein*). Susu merupakan bahan pangan asal hewan ternak yang tidak tahan lama untuk disimpan dan lebih mudah rusak (*perishable food*) serta merupakan bahan pangan yang berpotensi mengandung bahaya (*potentially hazardous food*), sehingga kerusakan susu dapat berlangsung dengan cepat (Winarno, 2004). Salah satu cara untuk menjaga kesegaran susu agar tetap awet adalah dengan menyimpannya pada lemari pendingin, sebab susu sapi yang keluar dari ambing ternak, sebaiknya langsung didinginkan karena setelah susu keluar dari ambing dan kontak langsung dengan udara, tangan manusia, mesin perah, dan saringan akan meningkatkan jumlah bakteri. Sebelum susu dikonsumsi agar aman untuk diminum, maka diperlukan perlakuan pemanasan dengan metode pasteurisasi. Proses pasteurisasi yang dilanjutkan dengan pendinginan akan menghambat pertumbuhan mikroba yang tahan terhadap suhu pasteurisasi dan akan merusak sistem enzimatis.

Pada saat proses produksi berlangsung, kegiatan pra dan pasca produksi dapat diindikasikan sebagai faktor yang dapat mempengaruhi kualitas susu sapi yang diproduksi, sehingga dapat menimbulkan berbagai risiko terutama risiko produksi. Setiap peternak susu perah berusaha dalam mengupayakan agar produk yang dihasilkan mulai dari kandang hingga siap dikonsumsi dapat dimanfaatkan sepenuhnya tanpa ada yang mengalami kerusakan, sehingga dibutuhkan pengendalian risiko. Manajemen risiko merupakan alat bantu bagi peternak perah dalam upaya untuk mencegah perusahaan dari kerugian dan mencegah timbulnya bahaya dari sumber risiko (Nur'Asiah, 2019).

Jenis bakteri seperti *Coliform*, *Enterobacteriaceae* dan *Staphylococcus aureus* telah lama dianggap sebagai mikroorganisme indikator mutu pada susu sapi (BSN, 2011). Berdasarkan uraian tersebut, maka dilakukan penelitian mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi tumbuhnya mikroorganisme pada produksi susu sapi perah yang langsung diperoleh dari peternak maupun yang telah mendapatkan perlakuan pemanasan. Hasil identifikasi tersebut dapat digunakan untuk proses produksi selanjutnya dalam pengurangan risiko serta pencegahan terjadinya risiko. Dengan demikian, hal tersebut dapat berguna bagi peternak untuk meningkatkan kualitas susu yang akan meningkatkan harga jual dan minat konsumen untuk mengonsumsi susu.

## 1.2. Tinjauan Pustaka

### 1.2.1. Susu Segar

Susu segar merupakan cairan berwarna putih yang diambil dari ambing ternak sehat dan bersih dimana kandungannya tidak dikurangi atau ditambah bahan lain dan belum mendapatkan perlakuan apapun (BSN, 2011). Penyusun utama dari susu adalah air (87%), lemak (3,5-4,2 %), protein (3,5 %), vitamin dan mineral (0,85 %) (Cahyono *et al.*, 2013). Secara kimiawi susu tersusun atas dua komponen utama, yaitu air  $\pm$  87% dan bahan padat  $\pm$  13%. Bahan padat susu terdapat berbagai senyawa kimia, yakni senyawa zat gizi makro seperti lemak, protein dan karbohidrat, maupun zat gizi mikro seperti vitamin dan mineral (Ilyas, 2016). Faktor yang mempengaruhi komposisi susu adalah jenis ternak, umur, musim, waktu pemerahan, pangan, penyakit dan faktor lainnya.

Susu mempunyai sifat dan karakteristik yang sesuai dengan apa yang terkandung didalamnya. Sifat fisik yang dimiliki susu meliputi warna, bau, rasa, berat jenis, nilai pH, kandungan asam laktat, dan konsistensi (Warni, 2014). Warna susu berkisaran antara putih hingga kuning keemasan, dimana bahan utama pemberi warna kekuningan yakni riboflavin (vitamin B2) dan karoten. Aroma susu bersifat khas dan mudah cepat hilang apabila terlalu lama kontak dengan udara. Citra rasa yang dihasilkan dari susu umumnya tidak terlalu manis dan cenderung gurih. Rasa manis berasal dari laktosa yang daya kemanisannya lebih rendah dari gula pasir atau sukrosa dan rasa asin yang berasal dari klorida, sitrat dan garam mineral. Susu yang sehat memiliki konsistensi yang baik, hal ini dapat terlihat ketika tidak adanya butiran-butiran pada dinding tabung. Susu yang baik akan membasahi dinding tabung dengan tidak akan memperlihatkan bekas berupa lendir atau butiran-butiran yang lama menghilang. Namun, susu yang konsistensinya tidak normal (berlendir) disebabkan oleh kegiatan enzim atau penambahan asam.

Susu segar yang dibiarkan kontak lama dengan udara, membuat lemak susu menggumpal pada permukaan, selain itu bakteri perusak susu yang bertebaran di udara kandang asal sapi, dapat masuk ke dalam susu dan berkembang biak dengan cepat (Warni, 2014). Sejalan dengan penambahan waktu, maka kandungan bakteri akan meningkat yang mengindikasikan bahwa susu tidak layak dan tidak aman untuk dikonsumsi. Proses

pencemaran mikroba pada susu dimulai pada saat susu diperah sehingga saat pemerahan bakteri yang berada di sekitar ambing dapat terbawa ke dalam susu, sehingga diperlukan standar prosedur pemerahan dan penanganan air susu pasca panen. Cemaran mikroba pada susu sapi segar menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) tahun 2011 menetapkan batas maksimum cemaran *Staphylococcus aureus*  $1 \times 10^2$  CFU/ml, *Enterobacteriaceae*  $1 \times 10^3$  CFU/ml, dengan *Total Plate Count* (TPC) maksimal  $1 \times 10^6$  CFU/ml.

### 1.2.2. Susu Pasteurisasi

Susu pasteurisasi merupakan produk susu yang dihasilkan dari susu segar atau susu rekombinasi yang telah mengalami proses pemanasan pada temperatur 63-66°C selama minimum waktu 30 menit atau pada pemanasan dengan suhu 72°C selama minimum waktu 15 detik, segera mungkin didinginkan hingga mencapai suhu 10°C dan selanjutnya diperlakukan secara aseptis kemudian disimpan pada suhu maksimum 4,4°C (BSN, 1995). Dalam prakteknya sangat kecil peluang masyarakat dalam mengkonsumsi susu segar, umumnya susu yang dikonsumsi masyarakat adalah susu dengan proses olahan. Salah satu produk pengolahan susu cair yang banyak dikonsumsi masyarakat adalah susu pasteurisasi. Pasteurisasi adalah perlakuan panas dengan suhu lebih rendah dari susu sterilisasi dan dilakukan di bawah suhu didih air (Indrie *et al.*, 2012). Proses pasteurisasi tersebut diikuti dengan pendinginan atau penambahan gula dalam konsentrasi tinggi.

Pasteurisasi dapat dilakukan dengan dua metode umum yaitu metode *batch* untuk pasteurisasi skala kecil dan metode *continue* untuk skala menengah sampai besar. Pada tipe pasteurisasi yang menggunakan metode *batch* adalah tipe pasteurisasi *low temperature long time* (LTLT), sedangkan tipe pasteurisasi yang menggunakan metode *continue* adalah tipe pasteurisasi *high temperature short time* (HTST) (Sabil, 2015). Umur simpan yang relatif singkat dengan proses penanganannya cukup rumit, menyebabkan konsumsi susu pasteurisasi rendah. Perusahaan yang menangani pengolahan susu segar melakukan prosedur pengolahan secara efektif yang ditujukan untuk mencegah kontaminasi bakteri pada bahan baku susu dengan mengurangi jumlah bakteri susu serta menjaga dan melindungi *finished product* dari potensi rekontaminasi melalui penanganan yang cermat, pengemasan yang memadai dan penyimpanan yang sesuai dengan standar.



Sebagian besar susu yang beredar di pasaran dalam bentuk olahan pasteurisasi, masih terbatas peluang untuk memenuhi persyaratan dalam SNI. Kualitas susu pasteurisasi agar dapat diterima oleh konsumen harus memenuhi standar baku SNI sehingga konsumen tidak merasa dirugikan. Cemaran mikroba pada susu pasteurisasi yang ditetapkan Standar Nasional Indonesia (SNI) tahun 1995 menetapkan batas maksimum cemaran *Coliform* 10/ml, dengan *Total Plate Count* (TPC) maksimal  $3 \times 10^4$  CFU/ml.

### 1.2.3. Mikroorganisme Pencemar Susu

Kualitas bahan baku susu harus dijadikan sebagai landasan dalam perlindungan kesehatan masyarakat yang didasarkan pada penghitungan jumlah mikroorganisme yang dilakukan dengan metode *Total Plate Count* (TPC). TPC merupakan suatu metode uji cemaran mikroba yang memiliki tujuan untuk menghitung total koloni mikroba pada susu dimulai dari pemerahan hingga penyimpanan dalam bentuk padat maupun cair (Septiani, 2014). Pemeriksaan TPC dilakukan untuk mengetahui kualitas susu dengan menggunakan media yang diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 hingga 48 jam. Beberapa bakteri yang ada pada susu seperti *Coliform*, *Staphylococcus aureus*, *Enterobacteriaceae* dilaporkan sebagai standar mutu yang ditetapkan pada susu sapi.

#### a. *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif yang bersifat anaerob fakultatif, ditemukan pada permukaan tangan, hidung, mulut, permukaan ambing dan puting ternak (Widodo, 2013). Bakteri ini mudah tumbuh dan merupakan agen penyebab utama penyakit mastitis. Kontaminasi dari bakteri *Staphylococcus aureus* pada susu sapi segar menghasilkan toksin yang tahan terhadap suhu panas, sehingga dapat membahayakan konsumen. Kasus intoksikasi merupakan keracunan setelah minum susu yang disebabkan oleh toksin *Staphylococcus aureus* yang sudah terbentuk sebelum susu dikonsumsi. Gejala akibat keracunan adalah mual, muntah, kram perut hingga diare. Pada tingkatan yang lebih parah dapat terjadi sakit kepala, kram otot, peningkatan denyut nadi, perubahan tekanan darah. Kemampuan membentuk toksin ditentukan oleh jumlah *Staphylococcus aureus*, oleh karena itu SNI No 01-6366-2011 membatasi jumlah *Staphylococcus aureus* dalam susu  $\leq 1 \times 10^2$  CFU/ml.

### **b. *Enterobacteriaceae***

*Enterobacteriaceae* merupakan bakteri gram negatif yang bersifat aerob dan pada media padat koloni cenderung akan menyebar ke seluruh permukaan dan membentuk gas dan asam. Famili dari *Enterobacteriaceae* merupakan bakteri yang mengkontaminasi makanan dan minuman, baik yang telah dimasak kemudian dibekukan maupun yang tidak dimasak dan tidak dibekukan. *Enterobacteriaceae* hidup di usus besar manusia, hewan, susu, air, tanah serta dapat ditemukan pada feses dan urin. Pencemaran *Enterobacteriaceae* berasal dari lingkungan baik yang berasal dari hewan, manusia, air maupun alat-alat yang digunakan. Kondisi kebersihan peralatan yang digunakan pemerah dan penyimpanan yang tidak sesuai kemungkinan besar menyebabkan terjadinya pertumbuhan *Enterobacteriaceae*. Mikroorganisme ini mampu menimbulkan penyakit pada tiap jaringan tubuh manusia, diantaranya diare, infeksi saluran kemih dan pernafasan bahkan penyakit *autism* (Gustani, 2009). Standar Nasional Indonesia (SNI) tahun 2011 menetapkan batas maksimum cemaran *Enterobacteriaceae* dalam susu  $\leq 1 \times 10^3$  CFU/ml.

### **c. *Coliform***

*Coliform* adalah organisme yang biasa hidup di dalam pencernaan manusia atau hewan yang berdarah panas. Adanya *Coliform* dicirikan sebagai bakteri berbentuk batang, gram negatif, tidak membentuk spora, aerobik dan anaerobik fakultatif yang memfermentasi laktosa dengan menghasilkan asam dan gas dalam waktu 48 jam pada suhu 35°C. *Coliform* aktif tumbuh pada suhu sekitar 37°C. Organisme ini dapat menyebabkan pembusukan yang cepat pada susu karena mampu melakukan fermentasi pada laktosa pada suhu sekitar 35°C dan memproduksi asam dan gas. *Coliform* juga mampu mendegradasi protein pada susu.

*Coliform* merupakan salah satu mikroorganisme yang bersumber dari lingkungan juga merupakan penyebab penyakit pada saluran pencernaan melalui makanan dan minuman yang kaya gizi seperti susu sapi. Menurut Widiyanti (2004) bakteri *Coliform* merupakan indikator adanya polusi kotoran dan kondisi sanitasi yang kurang baik dari air, makanan, susu dan produk-produk susu. Adanya bakteri *Coliform* tersebut diakibatkan proses produksi dan pengolahan susu sapi yang kurang baik, seperti

langsung dikonsumsi oleh konsumen atau tidak melalui proses pasteurisasi sebelum susu sapi tersebut dikemas. Bakteri *Coliform* mengakibatkan kerusakan yang tidak diinginkan sehingga menyebabkan tumbuhnya bakteri patogen apabila disimpan terlalu lama. Untuk mencegah adanya kerusakan dan adanya bakteri patogen pada susu diperlukan penanganan agar masa simpan susu lebih tahan lama serta menjamin keutuhan dan keamanan susu agar layak untuk dikonsumsi.

Sumber air baik yang telah terkontaminasi patogen atau tidak terkontaminasi patogen, diindikasikan dengan adanya bakteri *coliform*. Tumbuhnya bakteri ini ditandai dengan pembentukan gelembung atau gas dari sampel yang telah positif terkontaminasi (Putri, 2018). Kelompok bakteri *Coliform* digunakan sebagai indikator sanitasi penanganan susu, jika bakteri *Coliform* mengkontaminasi susu maupun jumlah bahan pangan yang relatif besar akan menimbulkan gangguan kesehatan pada manusia, sehingga Standar Nasional Indonesia (SNI) tahun 1995 telah menetapkan batas maksimum cemaran mikroba total pada susu pasteurisasi 10/ml.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian untuk mengetahui tingkat cemaran bakteri pada susu berdasarkan SNI mulai dari tingkat peternak hingga batas waktu penyimpanan susu serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kegiatan produksi susu sapi segar pada unit bisnis usaha peternakan Rawaseneng.