

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Sapi Perah**

Ternak perah merupakan ternak yang mempunyai prinsip fisik sebagai penghasil susu yang berasal dari sekresi fisiologis kelenjar susu dengan kualitas dan kuantitas hasil yang berbeda antar spesies dan bangsa (Makin, 2011). Menurut Yani dan Purwanto (2006) dan Atabany *et al.* (2008), sapi Fries Holland (FH) termasuk salah satu jenis sapi perah yang banyak dipelihara di Indonesia karena beberapa faktor keunggulannya, yakni produksi susu tinggi, persistensi susu yang baik serta merupakan jenis sapi perah yang cocok di Indonesia. Suhu udara yang sesuai untuk budidaya sapi FH di daerah tropis berkisar antara 13 – 25° C dengan rata-rata produksi susu 10.209,96 kg per laktasi.

#### **2.2. Susu**

Susu merupakan cairan yang berasal dari ambing sapi sehat dan bersih, yang diperoleh dengan cara pemerahan yang benar dengan kandungan alami tidak dikurangi atau ditambah sesuatu apapun dan belum mendapat perlakuan apapun kecuali pendinginan. Susu sebagai sumber protein hewani yang mengandung zat-zat makanan yang lengkap dan seimbang seperti protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin (Miskiyah, 2011 dan SNI, 2011)

Komposisi susu terdiri atas lemak 3,0%, bahan kering tanpa lemak 7,8% dan protein 2,8% (SNI, 2011). Faktor yang mempengaruhi kualitas susu menurut

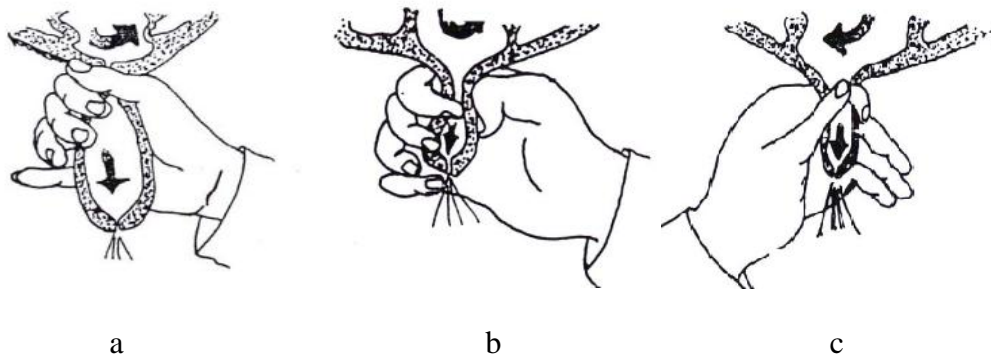
Santoso *et al.* (2009) dan Suwito (2010) antara lain jenis ternak, pakan yang diberikan, kesehatan ternak, manajemen pemerahan, kebersihan dan sanitasi. Susu akan cepat rusak bila disimpan pada suhu ruang lebih dari 5 jam. Sedangkan menurut Miskiyah (2011), hal tersebut karena kandungan gizi yang tinggi menyebabkan susu menjadi media yang sangat disukai oleh mikroba untuk pertumbuhan dan perkembangannya, sehingga dalam waktu singkat susu dapat menjadi tidak layak konsumsi bila tidak ditangani dengan benar.

### **2.3. Manajemen Pemerahan**

Pemerahan adalah tindakan mengeluarkan susu dari ambing dengan tujuan mendapatkan produksi susu yang maksimal dan terbagi atas 3 tahap. Tahapan pemerahan tersebut meliputi persiapan pemerahan, pelaksanaan pemerahan dan pasca pemerahan (Sasongko *et al.*, 2012).

Tahapan sebelum pemerahan secara manual atau menggunakan tangan dapat dilakukan dengan cara membersihkan kandang dari segala kotoran; mencuci daerah lipatan paha sapi yang akan diperah; memberi konsentrat kepada sapi yang akan diperah, sehingga ketika dilakukan pemerahan sapi sedang makan dalam keadaan tenang; membersihkan alat-alat pemerahan susu (ember dan alat takar susu) dan *milkcane* susu; membersihkan tangan pemerah dan mencuci ambing dengan air bersih kemudian mengelapnya. Rangsangan yang memadai pada puting susu sapi perlu dilakukan untuk memperlancar keluarnya susu (Prihadi, 1996 dan Sudono *et al.*, 2003).

Menurut Siregar (1995) dan Prihadi (1996), proses pemerahan yang baik yaitu pemerahan dilakukan dalam interval yang teratur, cepat, dikerjakan dengan kelembutan, dilakukan sampai tuntas, menggunakan prosedur sanitasi dan efisien dalam penggunaan tenaga kerja. Metode pemerahan ada 3 macam yaitu *whole hand*, *knevelen* dan *strippen*.



Ilustrasi 1. Macam-macam Metode Pemerahan (a) *whole hand* (b) *strippen* (c) *knevelen*

Sumber : Syarief dan Sumoprastowo (1990).

Ambing perlu dilakukan pemerahan penghabisan pada akhir pemerahan dengan cara diurut sehingga seluruh susu di dalamnya keluar, kemudian susu dipindahkan ke dalam *milkcan* melalui saringan. Penanganan susu dapat dilakukan dengan penyaringan, pendinginan dan pemanasan; penyaringan bertujuan untuk mendapatkan susu yang terbebas dari kotoran, selain itu pengujian kualitas susu juga perlu dilakukan untuk mengetahui kualitas susu yang dihasilkan (Siregar, 1995 dan Prihadi, 1996).

### **2.3. Dipping**

*Dipping* merupakan suatu tindakan mencelupkan puting susu ke dalam desinfektan yang bertujuan untuk mencegah terkontaminasinya puting susu oleh bakteri yang dapat merusak susu dan menyebabkan mastitis (Mahardhika *et al.*, 2012). Menurut Yuliana *et al.* (2013), manajemen pemerahan yang baik meliputi *pre dipping* dan *post dipping*. *Pre dipping* yaitu tindakan pencelupan puting sebelum pemerahan dengan cara membersihkan ambing dan puting terlebih dahulu lalu memancarkan susu, selanjutnya melakukan pencelupan puting menggunakan air dan dikeringkan hingga akhirnya diperah. *Post dipping* yakni tindakan pencelupan puting setelah pemerahan dengan cara mencuci bersih ambing dan puting, memancarkan susu dari puting, melakukan pemerahan dan barulah dilakukan pencelupan puting.

Menurut Sasongko *et al.* (2012), *dipping* menggunakan desinfektan dapat melapisi saluran-saluran susu pada puting agar tidak terkontaminasi bakteri dari lingkungan sekitar yang dapat menyebabkan turunnya kualitas susu. Mahardhika *et al.* (2012) menyatakan bahwa perlakuan *dipping* dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara merusak dinding sel bakteri bagian luar sehingga terhambat sampai akhirnya bakteri mati.

### **2.4. Formalin**

Menurut Wahyuningsih (2006) dan Santosa *et al.* (2008), formalin adalah larutan formaldehid dengan konsentrasi 36-40% yang dilarutkan dalam air serta ditambahkan methanol (alkohol) sebanyak 10-15% sebagai stabilisator supaya

formaldehid tidak mengalami polimerisasi menjadi paraformaldehid yang beracun dan biasa digunakan sebagai antiseptik, germinisida dan pengawet. Formalin mempunyai sifat mudah larut dalam air sampai kadar 55%, sehingga akan bereaksi mudah dengan mukosa pada sel-sel yang terpapar, formalin yang mengenai sel akan mengkoagulasi protein yang terdapat pada protoplasma sel dan nukleus, sehingga akan mengubah struktur mukosa yang mengakibatkan perubahan fungsional yang dapat menyebabkan kerusakan pada sel. Formalin mudah masuk dalam sel atau jaringan secara osmosis. Formaldehid yang terkandung dalam formalin mampu digunakan sebagai desinfektan yang dapat mematikan bakteri dengan cara mendenaturasi protein bakteri jaringan kehilangan fungsi biologisnya, selain itu sebagai fumigan yang dapat membunuh kapang dengan cara mendehidrasi sel dan jaringan kapang sehingga cairan normal kapang berubah menjadi gel sehingga kehilangan fungsi biologisnya dan mati.

Larutan formaldehid adalah desinfektan yang efektif melawan bakteri vegetatif, jamur, atau virus, tetapi kurang efektif melawan spora bakteri. Formaldehid bereaksi dengan protein sehingga mengurangi aktivitasnya. Larutan formalin 0,5% dalam waktu 6-12 jam dapat membunuh bakteri dan dalam waktu 2-4 hari dapat membunuh spora, sedangkan larutan formalin 8% dapat membunuh spora dalam waktu 18 jam (World Health Organization/WHO, 2002). Menurut Cahyadi (2006), sifat antimikrobia dari formaldehid merupakan hasil dari kemampuannya menginaktivasi protein dengan cara mengondensasi dengan asam amino bebas dalam protein menjadi hidrokoloid, formaldehid dapat merusak bakteri karena bakteri adalah protein, formaldehid berkombinasi dengan asam

amino bebas dari protein pada protoplasma sel, merusak nukleus dan mengkoagulasi protein. Reaksi yang pertama kali diserang adalah gugus amino pada posisi dari lisin diantara gugus-gugus polar dari peptidanya.

Menurut Saptarini *et al.* (2011) dan Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) (2013), menyatakan formalin bukan termasuk bahan tambahan makanan, sehingga formalin dilarang terdapat dalam makanan walaupun kadarnya sangat kecil. Bahan tambahan pangan yang diperbolehkan antara lain asam sorbet, asam benzoat, etil para-hidroksibenzoat, metal para-hidroksibenzoat, sulfat, nisin, nitrit, nitrat, asam propionate dan lizozim hidroklorida. Deteksi formalin dalam bahan makanan dapat diuji secara kualitatif dengan cara penambahan filtrate, asam kromotropat, asam fosfat dan hydrogen peroksida, kemudian dimasukkan dalam penangas air suhu 37 °C selama 30 menit, bila warna yang dihasilkan berwarna merah keunguan sampai ungu tua maka makanan tersebut positif mengandung formalin.

Formalin yang digunakan *dipping* masih dapat dimungkinkan tercampur kedalam susu saat pemerahan dan kemudian dikonsumsi. Menurut Cahyadi (2006), formalin dapat masuk ke dalam tubuh dengan jalan inhalasi (menghirup) uap, kontak langsung dengan larutan yang mengandung formalin atau dengan makan atau minum makanan yang mengandung formalin. Badan POM (2011) memberikan batas paparan formaldehid menurut *Nasional Institute for Safety and Health* (NIOSH) paparan batas formalin di dalam tubuh adalah 1 mg/l, dalam bentuk air minum 0,1 mg/l (sekitar 1%) atau dalam satu hari asupan yang dibolehkan adalah 0,2 mg.

## 2.5. Total Bakteri Susu

Susu merupakan salah satu makanan yang bergizi tinggi, namun mudah terkontaminasi bakteri yang terjadi saat proses pemerahan sampai konsumsi. Kandungan gizi susu yang tinggi tersebut membuat susu menjadi media pertumbuhan mikroba. Mikroorganisme dalam susu berdasar reaksi dan perubahan yang dihasilkan, dikelompokkan menjadi 1). Mikroorganisme menguntungkan, digunakan dalam teknologi pengolahan seperti pembuatan yogurt, kefir dan keju. 2). Mikroorganisme yang merugikan, menyebabkan perubahan yang tidak diinginkan dalam proses pengolahan susu, seperti perubahan rasa dan aroma. 3). Mikroorganisme patogen, menyebabkan penyakit pada hewan dan manusia (Rofi'i, 2009 ; Suwito, 2010 dan Miskiyah, 2011).

Menurut Suwito (2010) dan SNI (2011), bakteri patogen terdiri dari *Staphylococcus aureus*, *Escherechia coli* dan *Salmonella sp.* serta bakteri pembusuk terdiri dari *Micrococcus sp.*, *Pseudomonas sp.* dan *Bacillus sp.* Bakteri patogen merupakan bakteri yang mengganggu kesehatan manusia bila susu diminum, sementara bakteri pembusuk hanya akan mengganggu susu dengan cara mengurai protein menjadi asam amino dan merombak lemak dengan enzim lipase sehingga susu menjadi asam dan berlendir. Syarat jumlah maksimal cemaran total bakteri pada susu segar adalah  $1 \times 10^6$  CFU/ml. Apabila jumlah bakteri  $> 10^6$  CFU/ml menyebabkan mikroba cepat berkembang dan toksin sudah terbentuk.

Faktor abiotik yang mempengaruhi pertumbuhan mikroba antara lain suhu, potensial ion Hidrogen (pH), tekanan osmotik, oksigen, sinar gelombang pendek, tegangan permukaan dan daya oligo dinamik logam berat. Faktor biotik yang

mempengaruhi pertumbuhan mikroba adalah spesies mikroba lain, pertumbuhan dan aktivitas tiap spesies mikroba umumnya tergantung aktivitas mikroba lain yang banyak jumlahnya, ada yang menguntungkan, ada yang menyaingi dan ada pula yang sifatnya berlawanan (Rofi'i, 2009). Hasil total bakteri berdasarkan penelitian Muhidin (2015) akibat *dipping* dengan larutan kaporit pada konsentrasi yang berbeda (0,1% ; 0,2% ; 0,3%) di Unit Pelayanan Teknis Daerah (UPTD) Mulyorejo masing-masing adalah 3,89; 3,05 dan 2,04 ( $10^5$  CFU/ml).

## **2.6. pH Susu**

Semakin banyak bakteri yang masuk maka kualitas susu akan menurun dan hal tersebut ditunjukkan dengan kecenderungan nilai pH susu yang menuju ke arah asam (Sasongko *et al.*, 2012). Pembentukan asam dalam susu disebabkan karena aktivitas bakteri yang memecah laktosa membentuk asam laktat dan persentase asam dalam susu dapat digunakan sebagai indikator umur dan penanganan susu (Umar *et al.*, 2014).

Faktor-faktor yang mempengaruhi cemaran bakteri adalah lingkungan, sanitasi, lama pemerahan serta penyakit yang disebabkan oleh bakteri susu maupun obat-obatan, dan hal tersebut akan berdampak pada perubahan pH susu. pH susu segar yang dianjurkan adalah 6,3-6,8 (Prihadi, 1996 dan SNI, 2011)