

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Susu Sapi Perah

Susu merupakan cairan yang berasal dari ambung atau kelenjar mamalia melalui proses pemerahan tepat dan higienis. Salah satu komoditas agroindustri yaitu susu, sangat rentan terhadap kerusakan jika dibiarkan dalam suhu ruang dan dalam jangka waktu yang lama karena gizi yang terkandung sangat lengkap dan menjadi media yang disukai mikroba untuk tumbuh (Lubis et al., 2024). Dalam menghasilkan produk yang berkualitas dan terjaga mutunya untuk produk berbahan dasar susu diperlukan pengendalian kualitas dari tahap pra-pengemasan, produksi, pengemasan, dan penyimpanan hingga sampai di tangan konsumen (Sugiyani & Safari, 2024).

Susu segar dipercaya dapat meningkatkan daya tahan tubuh secara alami. Susu segar merupakan sumber energi karena mengandung banyak laktosa dan lemak, disebut juga sumber zat pembangun karena mengandung juga banyak protein dan mineral serta berbagai bahan pembantu dalam proses metabolisme seperti mineral dan vitamin. Susu dapat dikonsumsi dalam bentuk susu segar maupun olahan. Salah satu faktor yang sangat menentukan kualitas susu dan arah pengembangannya adalah kandungan kimia. Kandungan susu sapi bisa berkurang atau berubah apalagi tidak diamati dengan teliti. Contohnya seperti perubahan warna pada susu. Warna putih kekuningan susu dapat berubah dengan penambahan beberapa bahan lain yang bertujuan untuk memberikan efek warna putih ataupun kuning terhadap susu yang akan dijual oleh pedagang. Selain itu, aroma susu yang khas juga bisa berubah dengan penambahan bahan-bahan lain juga, sama halnya dengan rasa susu yang bisa ditambahkan dengan perasa seperti air tajin atau air bekas mencuci beras (Anjani & Ansori, 2023).

2.1.1 Kandungan pada susu

Susu segar dipercaya dapat meningkatkan daya tahan tubuh secara alami. Susu segar merupakan sumber energi karena mengandung banyak laktosa dan lemak, disebut juga sumber zat pembangun karena mengandung juga banyak protein dan mineral serta berbagai bahan pembantu dalam proses

metabolisme seperti mineral dan vitamin. Menurut Sopandi dan Wardah (2014:233) bahwa komposisi kimia yang terkandung dalam susu diantaranya 3,2% protein, 4,8% laktosa, 3,9% lipida, 0,9% mineral, vitamin dalam jumlah kecil, dan sekitar 87,2% air (Yusuf et al., 2021).

2.2.2 Cemaran Mikroba pada Susu

Cemaran mikroba pada susu merupakan masalah serius yang dapat mempengaruhi kualitas dan keamanan susu. Kontaminasi dapat terjadi pada berbagai tahap, mulai dari proses pemerahan, penanganan, pengolahan, dan pemasaran setelah panen (Gunawan,2024).

Kondisi peternakan dan manajemen pemeliharaan yang buruk menjadi salah satu faktor penyebab terjadinya susu yang berkualitas buruk. Keadaan lingkungan yang kurang bersih dapat mempermudah terjadinya pencemaran. Pencemaran dapat berasal dari berbagai sumber seperti kulit sapi, ambing, air, tanah, debu, manusia, peralatan, dan udara. Tingginya tingkat pencemaran pada saat proses pemerahan dimungkinkan karena adanya bakteri patogen yang cukup besar. Adanya bakteri ini dapat mengakibatkan kerusakan susu, menimbulkan penyakit (terutama penyakit saluran pencernaan) bahkan keracunan bagi manusia (Sapi et al., 2024).

2.2 Jenis Bakteri Kontaminan

Kontaminasi susu segar dapat disebabkan oleh faktor internal maupun eksternal yang memengaruhi kualitasnya. Faktor eksternal meliputi teknis proses pemerahan, kebersihan kandang, kebersihan peralatan, dan area sekitar peternakan.

Sementara itu, faktor internal seperti kesehatan atau sistem imun pada sapi juga berperan penting karena kandungan gizi tinggi dalam susu segar dapat mendukung pertumbuhan bakteri. Sehingga jika susu terkontaminasi, maka penyebab yang dapat memungkinkan terjadi yaitu susu cepat rusak jika tidak dirawat dengan baik.

Terdapat beberapa jenis bakteri yang menjadi kontaminasi susu segar yaitu diantaranya *Streptococcus lactis*, *Salmonella*, *Campylobacter*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium botulinum*, *Aerobacter aerogenes*,

Lactobacillus casei, dan *Escherichia coli*, maka dari itu kualitas susu yang dihasilkan dapat disebabkan dari faktor internal (Sari et al., 2023).

Bakteri Patogen

Escherichia coli adalah bakteri gram negatif yang berfungsi sebagai indikator kontaminasi fekal. Beberapa strain bakteri ini bersifat patogen dan dapat menyebabkan diare pada manusia. *Salmonella sp.* merupakan penyebab salmonellosis dan menghasilkan endotoksin yang berbahaya. Bakteri ini memiliki daya tahan terhadap proses pendinginan dan dapat bertahan dalam susu selama beberapa hari. *Staphylococcus aureus* dikenal sebagai penghasil enterotoksin dan dapat menyebabkan mastitis pada sapi. Bakteri ini juga resisten terhadap beberapa jenis antibiotik dan mampu tumbuh pada rentang suhu antara 7 hingga 48°C. *Listeria monocytogenes* memiliki kemampuan untuk tumbuh pada suhu rendah dan merupakan penyebab listeriosis, yang sangat berbahaya bagi ibu hamil. Selain itu, bakteri ini dapat membentuk biofilm yang memperkuat ketahanannya. *Streptococcus sp.* adalah penyebab mastitis pada sapi, menghasilkan asam laktat yang dapat mempengaruhi keasaman susu. Beberapa spesies dari bakteri ini juga bersifat termotoleran, yang berarti dapat bertahan hidup dalam kondisi panas.

Bakteri Pembusuk

Pseudomonas sp. adalah bakteri yang dapat menghasilkan enzim proteolitik dan tumbuh pada suhu rendah. Bakteri ini menyebabkan perubahan rasa pada produk yang terkontaminasi dan mampu membentuk biofilm pada peralatan yang digunakan. *Bacillus sp.* merupakan bakteri pembentuk spora yang tahan terhadap panas. Bakteri ini juga menghasilkan enzim lipolitik yang dapat merusak susu dan mengurangi kualitasnya. *Clostridium sp.* adalah bakteri anaerob yang juga pembentuk spora. Bakteri ini menghasilkan gas dan dapat menyebabkan pembusukan pada produk yang terkontaminasi.

2.3 Kualitas Mikrobiologis Susu

Kualitas susu yang baik dapat menyebabkan susu sesuai dengan persyaratan standar dan layak untuk dikonsumsi, sebaliknya jika kualitas susu buruk dapat menyebabkan susu tidak sesuai dengan persyaratan standar dan tidak layak untuk dikonsumsi. Beberapa persyaratan yang menjadi standar kualitas susu sapi segar antara lain cemaran mikroba, kandungan lemak, Solid Non-Fat, dan

Total Solid. Kualitas susu dapat diketahui dengan cara menganalisis susu secara mikrobiologi (Lestari et al., 2024).

2.3.1 Standar Nasional Indonesia (SNI 3141.1:2011)

SNI 3141.1:2011 menciptakan batasan kontaminasi mikroba dalam susu segar untuk mempertahankan kualitas. Jumlah total pelat (TPC) atau jumlah total bakteri yang dapat ditoleransi hingga $1,0 \times 10^6$ CFU/mL, yang berarti bahwa metode pengujian didasarkan pada SNI ISO 4833:2008 dan setidaknya setelah frekuensi pengujian tersebut . bulan. Batas maksimum untuk *S. aureus* adalah $1,0 \times 10^2$ CFU/mL, dan bakteri ini dapat menyebabkan keracunan makanan, sehingga telah diuji menggunakan metode SNI 2332.9:2011. *E. coli* dibatasi hingga $1,0 \times 10^1$ CFU/mL sebagai indikator kontaminasi tinja oleh SNI ISO 16649-1: Metode uji 2008. Metode pengujian SNI ISO 6579:2008 adalah tes unik setiap 3 bulan, sehingga tidak perlu terdeteksi dalam 25 ml susu.

2.3.2 Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Bakteri

Pertumbuhan dan perkembangbiakan bakteri dalam susu dipengaruhi oleh berbagai faktor intrinsik dan ekstrinsik yang saling berinteraksi.

Faktor Intrinsik

Susu mengandung laktosa, protein dan lemak, yang mewakili sumber bakteri. Bakteri aktif enzimatis dapat mengubah komposisi ini, yang menyebabkan penurunan kualitas susu. Susu memiliki pH larutan sekitar 6.5 - 6.7, jika nilai pH susu >6.7 dapat dikatakan adanya mastitis yang merupakan penyakit pada kelenjar susu hewan ternak dan jika pH <6.5 menunjukkan adanya kolostrum atau pembentukan bakteri pembusuk (Nugroho et al., 2022).

Faktor Ekstrinsik

Pertumbuhan bakteri yang tidak seharusnya ada pada susu dapat terjadi karena faktor perubahan lingkungan. Selain itu juga ada faktor lain seperti proses pemanasan yang kurang sempurna dan masih meninggalkan beberapa bakteri yang dapat mempercepat pembusukan tanpa kita ketahui walaupun batas waktu kadaluarsa masih lama. (Nugroho et al., 2022).

2.4. Pencegahan Kontaminasi Bakteri

Untuk memproduksi susu dengan kualitas mikrobiologis yang baik, diperlukan pendekatan komprehensif dalam pencegahan kontaminasi bakteri pada setiap tahap produksi.

Berikut langkah-langkah menurut Hartanto et.al yang harus dilakukan saat pemerahan susu(Susilaningrum et al., 2022), yaitu:

1. Membersihkan kandang
2. Memandikan sapi perah dengan fokus utama pada bagian belakang dan sekitar ambing harus bersih, sapi juga dapat diberikan konsentrat agar sapi tenang saat pemerahan, setelah pemerahan maka bisa diberi hijauan.
3. Setelah sapi perah dibersihkan, ekor sapi tersebut diikat dengan salah satu kaki belakang dengan tujuan untuk mengurangi gerakan sapi saat diperah
4. Tahapan selanjutnya yaitu dilakukannya pembasuhan ambing dengan air hangat (37°-40°C) menggunakan lap basah, dilanjut dengan menggunakan lap kain kering kemudian ambing dipijiat secara perlahan untuk merangsang keluarnya hormon oksitosin
5. Setelah itu dilakukannya stripping atau memancarkan susu 1 kali guna uji abnormalitas susu dengan menggunakan strip cup test, kemudian pancaran ke 2-3 bisa digunakan sebagai pelumas pada puting.
6. Kemudian pemerahan bisa dilakukan dengan menggunakan tangan (secara manual) atau dengan mesin perah portable, lalu ditampung pada wadah stainless steel untuk mencegah kontaminasi bau pada susu.