

1. PENDAHULUAN

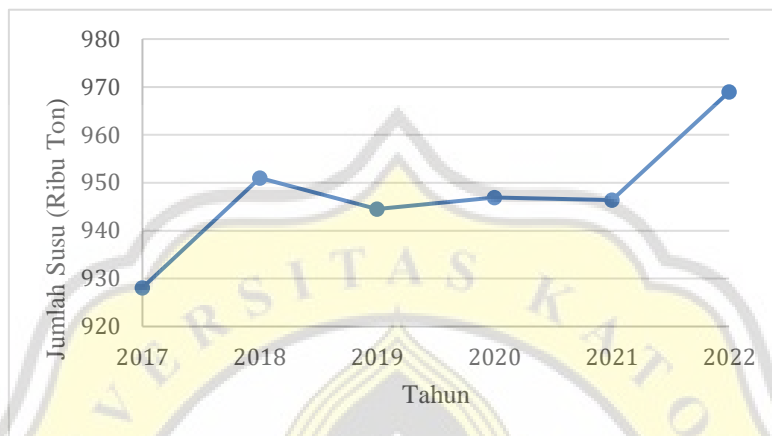
1.1. Latar Belakang

Susu adalah cairan yang didapatkan dari proses pemerahan pada ambing hewan ternak misalnya pada kuda, kambing, kerbau, atau sapi. Berdasarkan *Food and Agriculture Organization* (FAO) yang merupakan organisasi internasional yang berkaitan dengan pangan dan pertanian di dunia mengungkapkan bahwa susu yang berasal dari sapi merupakan susu yang mendominasi sekitar 83% susu komersial di dunia (Faye & Konuspayeva, 2012). Susu dapat memiliki potensi bahaya atau *potentially hazardous food* (PHF) serta termasuk produk *perishable food* karena merupakan bahan pangan yang mudah rusak dan tidak tahan jika disimpan pada suhu ruang (Neubeck *et al.*, 2015). Menurut Data Komposisi Pangan Indonesia (2018), pada setiap 100 ml susu sapi segar memiliki komposisi terbesar yaitu 88% air, karbohidrat, 3,5% lemak, 3,2% protein, dan sisanya merupakan kalsium, kalium, dan vitamin.

Susu sapi segar merupakan salah satu bahan pangan yang memiliki umur simpan yang singkat dan mudah mengalami kerusakan karena adanya kontaminasi. Hal ini disebabkan karena susu sapi memiliki kandungan gizi seperti mineral dan vitamin yang cocok untuk pertumbuhan mikroorganisme (Mahdiah, 2020). Hal inilah yang menyebabkan susu mudah tercemar mikroorganisme jika dalam proses penanganan dan penyimpanannya tidak tepat (Balía *et al.*, 2008). Susu segar membutuhkan beberapa penanganan yang harus dilakukan seperti adanya perlakuan dingin terutama saat proses transportasi ke tempat penampung, selama proses penampungan, maupun saat menuju tempat pengolahan susu (Chotiah, 2020). Adanya kontaminasi mikroorganisme ini dapat menyebabkan penurunan kualitas susu baik dari fisik, nutrisi, maupun sifat organoleptiknya. Kerusakan ini dapat terlihat oleh mata misalnya ditandai dengan adanya pemisahan karena rusaknya emulsi pada susu, adanya rasa asam, maupun lendir (Neubeck *et al.*, 2015).

Adanya cemaran bakteri atau mikroorganisme pada produk susu segar dapat terjadi sepanjang proses produksi. Cemaran dapat dimulai dari industri yaitu mulai dari proses

pemerahan di peternakan sampai di industri hilir yaitu saat proses pengolahan dan penanganan susu hingga proses transportasi hingga ke pihak konsumen (Chotiah, 2020). Menurut Yusuf (2011), cemaran bakteri biasanya banyak terjadi dalam proses distribusi terutama dari peternak, tempat susu, dan koperasi.



Gambar 1. Produksi Susu Segar di Indonesia 6 Tahun Terakhir (BPS, 2022; 2019).

Berdasarkan Gambar 1. data produksi susu segar di Indonesia selama 6 tahun terakhir cenderung meningkat setiap tahunnya tetapi masih belum dapat memenuhi tuntutan kebutuhan konsumsi susu di Indonesia yaitu mencapai 4,3 juta ton pertahunnya, dimana 77,3% dari total keseluruhannya harus dipenuhi dengan cara mengimpor dari negara lain. Tingkat konsumsi susu sapi masyarakat Indonesia yaitu sekitar 16,27 kg/kapita/tahun. Hal ini masih lebih rendah jika dibandingkan dengan negara ASEAN lainnya seperti Malaysia dengan tingkat konsumsi 50 kg/kapita/tahun maupun Vietnam sebesar 20 kg/kapita/tahun (Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2021).

Menurut data BPS, Provinsi Jawa Tengah merupakan provinsi penyumbang produksi susu segar terbesar ke-3 setelah Jawa Timur dan Jawa Barat (BPS, 2021). Desa wisata X merupakan salah satu agen pemasok susu segar di kota Semarang. Desa ini memiliki berbagai potensi karena didukung dengan sumber daya alam yang berlimpah sehingga mendukung adanya peternakan sapi perah untuk mengembangkan pariwisata serta meningkatkan nilai ekonomi dan kesejahteraan dari warga sekitar.

Desa Wisata Edukasi Susu Sapi Segar (3S) ini merupakan bentuk pengabdian kepada masyarakat yang nantinya akan difasilitasi *mini shuttle car* yang bekerjasama dengan BRT Pemerintah Kota Semarang dan juga *mini cafe* yang menjual olahan dari susu sapi segar. Selain itu desa ini akan digunakan sebagai wisata edukasi sehingga dapat mengikuti proses pemerahan susu sapi secara langsung (Sitinjak *et al.*, 2021). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan mutu spesifik pada bidang mikrobiologi terkait cemaran mikroorganisme pada susu segar Desa Wisata X.

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1. Susu Segar

Susu merupakan cairan sekresi dari ambing ternak yang dihasilkan dari proses pemerahan. Kandungan pada susu segar tidak ditambah maupun dikurangi suatu bahan apapun (SNI, 2011). Susu memiliki ciri seperti tidak dapat ditembus cahaya dan memiliki warna kekuningan karena adanya kandungan vitamin A (Umela, 2016). Susu yang berasal dari hewani dapat berasal dari berbagai hewan ternak seperti sapi, kambing, kuda, dan domba. Kandungan gizi pada susu yang berasal dari setiap hewan ternak akan berbeda-beda (Umela, 2016). Konsumsi susu sapi diketahui dapat membantu pertahanan tubuh karena terdapat protein yang berperan sebagai *host-defense proteins*, perkembangan tulang dan gigi, serta mencegah osteoporosis (Vanga & Raghavan, 2018).

Menurut O'Connell *et al.* (2016), susu segar setelah melalui proses pemerahan dapat disimpan pada kondisi optimum antara 2-4°C. Lamanya waktu serta suhu penyimpanan susu dapat menjadi salah satu faktor yang menandakan kualitas dari susu karena dapat mempengaruhi dari pengujian jumlah total bakteri. Durasi penyimpanan susu segar akan mempengaruhi bakteri lipolitik dan proteolitik yang berperan sebagai mikroorganisme pembusuk. Susu segar setelah pemerahan harus melalui proses penanganan yang tepat karena tingginya gizi pada susu memicu aktivitas mikroorganisme perusak. Protein pada susu akan dimetabolisme oleh bakteri patogen menjadi NH₃, CO₂, H₂S, sketol, kadaverin, dan indol yang menyebabkan bau busuk pada susu (Putri, 2016).

Kualitas mutu susu hasil pemerahan biasanya akan bergantung dengan kondisi lingkungan sekitar, peralatan, pekerja, kondisi kesehatan hewan ternak, tahapan proses pemerahan, penyimpanan, penanganan, dan proses distribusinya (Setiawan, 2009). Umur simpan dari susu segar relatif pendek yaitu hanya dapat bertahan sekitar 4 jam setelah proses pemerahan (Putri, 2016).

1.2.2. Kontaminasi Pada Susu Sapi

Susu dapat mengalami penurunan kualitas seperti adanya perubahan aroma susu, perubahan warna sehingga akan berpengaruh terhadap citarasa dari produk susu, serta terdapat pemisahan karena tidak stabilnya kasein pada susu (Anindita & Soyi, 2017). Menurut Navyanti & Adriyani (2015), susu dapat tercemar oleh adanya kontaminasi silang dari mikroorganisme yang ada pada lingkungan kandang, peralatan, maupun saat proses pemerahan. Susu yang telah terkontaminasi tidak dapat untuk dikonsumsi karena telah mengalami kerusakan dan dapat menyebabkan penyakit *food borne disease*.

Bakteri patogen yang biasanya terdapat pada susu ialah bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella sp* yang dapat menyebabkan penyakit bagi manusia. Tingginya kontaminasi oleh mikroorganisme akan menyebabkan semakin pendeknya masa penghambatan germinasi spora pada bakteri (masa germicidal) pada susu sapi. Adanya kerusakan susu akibat mikroorganisme sering kali tidak disadari oleh konsumen karena tidak memberikan dampak perubahan secara fisik pada susu. Selain itu walaupun telah mengalami proses pasteurisasi spora mikroorganisme jenis patogen tidak dapat hilang (Hutagaol, 2013).

1.2.3. Kriteria Susu Sesuai SNI

Penetapan dari mutu serta kualitas susu terhadap cemaran mikroba telah ditetapkan pada peraturan SNI berdasarkan *Total Plate Count* (TPC), dan cemaran mikroba *Escherichia coli*. Adanya standar tersebut dapat menjadi sebuah penjaminan mutu untuk melindungi konsumen, dan produsen harus memenuhi seluruh persyaratan yang telah ditetapkan pada persyaratan tersebut (Christi *et al.*, 2022). Kriteria mutu susu segar dapat dilihat pada

Tabel 8. (Lampiran) Pada peraturan SNI tahun 2011 tersebut menetapkan bahwa total mikroorganisme (TPC) pada susu sapi segar memiliki batas maksimal yaitu sebesar 1×10^6 cfu/ml. Sedangkan menurut SNI tahun 2009 dapat dilihat pada Tabel 9. (Lampiran) pada susu segar yang akan mengalami proses lebih lanjut memiliki batas cemaran mikroba *Escherichia coli* yaitu kurang dari 3 koloni/ml susu, cemaran *Coliform* dengan batas maksimum 2×10^1 koloni/ml.

Berdasarkan Yunita *et al* (2015), pertumbuhan koloni bakteri dilakukan pada media pertumbuhan yaitu media agar padat dan dihitung berdasarkan *colony forming unit* (CFU). Hasil dari pengujian TPC akan berkaitan dengan kesehatan hewan ternak, kebersihan kandang, kebersihan alat pemerahan, dan kontaminasi silang dari peternak yang memiliki kontak langsung dengan produk susu. Susu yang melebihi standar total mikroorganisme yaitu $>10^6$ CFU/ml sesuai pada SNI biasanya akan ditolak pada industri pengolahan susu (IPS). Susu dengan total cemaran mikroba diatas 10^6 CFU/ml dapat menyebabkan mikroba lebih cepat mengalami pertumbuhan serta telah terbentuk senyawa toksin (Suwito, 2010).

1.2.4. Cemaran Mikroba Susu Sapi

Kualitas dari suatu bahan pangan dapat ditunjukkan salah satunya berhubungan dengan mutu mikrobiologis. Terdapat mata rantai pencemaran mikroorganisme terutama bakteri saat proses produksi susu dari mulai industri hulu yaitu dari peternak dan industri hilir yaitu bidang pengolahan susu serta perluasan pasar hingga ke konsumen (Chotiah, 2020). Cemaran mikroba banyak terjadi pada proses distribusi dari peternak, pengumpul, koperasi, bahkan saat distribusi ke konsumen. Pada peternak harus memperhatikan terutama higienitas serta waktu saat proses pemerahan. Selanjutnya penanganan setelah pemerahan, susu harus ditampung pada *milk can* atau ember penampung susu yang bersih untuk mencegah kontaminasi. Kemudian juga saat proses pada pengumpul susu untuk menyalurkan pada koperasi atau depo (Yusuf, 2011).

Menurut Saleh (2004), menyatakan bahwa dalam proses distribusi sebaiknya dilakukan pendinginan susu pada suhu sekitar 4°C . Menurut U.S Department of Health and Human

Service (2005), bakteri *Coliform* ialah sekelompok mikroorganisme yang dapat dijadikan sebagai indikator terjadinya kontaminasi terhadap air, susu, serta produk pangan turunan susu yang dapat memicu adanya *foodborne disease*. Bakteri ini dibedakan menjadi 2 kelompok yaitu non fecal yaitu *Enterobacter aerogenus* dan fecal yaitu *Escherichia coli* (Tururaja & Moge, 2010).

Tingginya jumlah cemaran bakteri *Coliform* dapat menyebabkan semakin tinggi juga resiko adanya bakteri toksigenik dan enteropatogenik yang dapat membahayakan kesehatan manusia (Bambang, 2014). *Escherichia coli* termasuk bakteri golongan toksigenik yang sering ditemukan pada susu serta turunannya dan dapat menyebabkan gangguan gastrointestinal. Terdapat beberapa titik kritis tercemarnya susu oleh *Escherichia coli* yaitu pada saat proses pemerahan pada peternak serta saat proses penanganan susu (Disassa *et al.*, 2017).

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mendeskripsi pertumbuhan mikroorganisme saat proses pemerahan sampai ke ember penampung susu, mengetahui kualitas mikrobiologis susu sapi pada pemerahan pagi dan sore hari, serta mengevaluasi sanitasi dan higienitas pada pemerahan susu sapi segar pada peternakan Desa Wisata X.