

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sapi perah merupakan sumber utama produksi susu dibandingkan dengan hewan ternak lainnya. Namun, produksi susu di Indonesia masih belum mampu memenuhi kebutuhan nasional, sehingga sebagian besar kebutuhan susu dalam negeri harus dipenuhi melalui impor (Zamzami dan Hermawan, 2015). Peternakan sapi perah di Indonesia didominasi oleh peternakan skala kecil yang memiliki keterbatasan dalam aspek manajemen pemeliharaan, sanitasi, dan teknologi pemerahan. Hal ini berpengaruh terhadap kualitas susu yang dihasilkan, sehingga penting untuk dilakukan penelitian mengenai parameter kualitas susu dan faktor-faktor yang memengaruhinya (Fadillah et al., 2023).

Susu merupakan bahan pangan hewani yang kaya akan nutrisi, mengandung karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral yang dibutuhkan tubuh. Namun, komposisi nutrisi yang lengkap ini juga menjadikan susu sebagai media pertumbuhan yang ideal bagi mikroorganisme, baik yang bersifat menguntungkan maupun yang merugikan. Kontaminasi mikroba dapat terjadi dari berbagai sumber, termasuk dari sapi itu sendiri, lingkungan peternakan, peralatan pemerahan, serta proses penyimpanan pasca-pemerahan. Kehadiran mikroba pembusuk dan patogen dalam susu tidak hanya menurunkan kualitasnya tetapi juga dapat membahayakan kesehatan konsumen (Arini dan Ifalahma, 2021).

Berbagai faktor memengaruhi kualitas susu segar, mulai dari kebersihan kandang, kondisi kesehatan sapi perah, sanitasi pemerahan, hingga penyimpanan pasca-pemerahan. Meskipun kandang tampak bersih secara kasat mata, mikroorganisme tetap dapat berkembang jika sanitasi tidak diterapkan dengan baik. Alat pemerahan yang tidak steril serta penyimpanan susu dalam wadah terbuka juga dapat meningkatkan risiko kontaminasi mikroba. Oleh karena itu, penting untuk melakukan pengujian kualitas susu menggunakan metode yang efektif guna menilai kebersihan dan keamanan susu sebelum dikonsumsi (Hermawati et al., 2021).

Salah satu metode yang umum digunakan dalam penilaian kualitas mikrobiologi susu adalah *Methylene Blue Reduction Test* (MBRT). Metode ini mengandalkan perubahan warna *methylene blue* sebagai indikator aktivitas mikroba dalam susu. Semakin cepat perubahan warna terjadi, semakin tinggi tingkat kontaminasi mikroba dalam susu, yang mengindikasikan kualitas yang lebih rendah. Pengujian ini telah banyak digunakan dalam industri susu sebagai metode sederhana dan efektif dalam menilai kesegaran dan kebersihan susu (Rusidah et al., 2022).

Kabupaten Enrekang merupakan salah satu daerah penghasil susu sapi perah di Sulawesi Selatan. Meskipun memiliki potensi besar dalam pengembangan peternakan sapi perah, masih terdapat berbagai tantangan dalam menjaga kualitas susu yang dihasilkan. Faktor-faktor seperti manajemen peternakan, kebersihan kandang, serta penanganan pasca-pemerahan sangat menentukan kualitas mikrobiologi susu. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menilai kualitas susu sapi perah di Kabupaten Enrekang dengan metode *Methylene Blue Reduction Test* guna memberikan gambaran tentang standar kebersihan dan kualitas susu yang diproduksi di daerah tersebut.

1.2 Tujuan dan Manfaat

1.2.1 Tujuan Penelitian

- Menganalisis hasil uji reduksi menggunakan *methylene blue* 1% pada susu segar di Kabupaten Enrekang.
- Mengidentifikasi tingkat kualitas susu segar berdasarkan perubahan warna dalam uji reduksi.

1.2.2 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini mencakup tiga aspek utama. Secara akademis, penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan terkait pengujian kualitas susu menggunakan uji reduksi *methylene blue* 1% dan dapat menjadi referensi bagi penelitian serupa mendatang. Secara praktis, penelitian ini bermanfaat bagi peternak dengan memberikan informasi tentang pentingnya menjaga kebersihan kandang, kesehatan ternak dan alat pemerahan untuk meningkatkan kualitas susu segar. Bagi masyarakat, penelitian ini berperan dalam mencegah risiko penyakit akibat kontaminasi bakteri.

1.3 Kajian Pustaka

1.3.1 Susu

Susu adalah produk dari peternakan yang dihasilkan dari ambung sapi perah. Susu ini diperoleh dalam keadaan segar dan dikenal memiliki kandungan gizi yang tinggi. Sebagai sumber nutrisi yang lengkap dan seimbang bagi manusia, susu mengandung karbohidrat, protein, lemak, mineral dan vitamin yang sangat penting untuk kesehatan. Proses pengambilan susu sapi perah dilakukan dari ambung sapi yang sehat dan bersih dengan teknik pemerahan yang tepat, dimana kandungan alami susu tersebut tidak dimodifikasi atau ditambahkan bahan apapun (Wahyuningsih dan Pazra, 2022).

Mikroorganisme yang tumbuh dalam susu tidak hanya menyebabkan kerusakan pada susu tetapi juga dapat membahayakan kesehatan manusia sebagai konsumen akhir. Penanganan yang tidak benar terhadap susu dapat mengurangi daya simpannya, menyebabkan penurunan daya jual dan akhirnya mengurangi pendapatan peternak sebagai produsen susu. Pertumbuhan mikroorganisme dalam susu dapat mengakibatkan perubahan pada rasa, aroma, warna, konsistensi dan penampilan susu. Oleh karena itu, penanganan susu harus dilakukan dengan benar, termasuk pemanasan pada suhu dan waktu tertentu untuk menghilangkan mikroorganisme yang ada. Jumlah bakteri dalam susu juga dapat digunakan sebagai indikator pencemaran dan kualitas sanitasi. Bakteri seperti *Escherichia coli*, *Enterobacteriaceae*, *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus* telah lama diakui sebagai indikator mutu mikroorganisme dalam susu (Wahyuningsih dan Pazra, 2022).

Susu mengandung vitamin, mineral dan air dalam proporsi yang signifikan, karena kandungan airnya yang tinggi, susu rentan terhadap faktor eksternal seperti suhu, pH dan mikroorganisme yang dapat mencemarinya. Pengetahuan tentang karakteristik susu sangat penting untuk memastikan penanganan dan pengolahan yang tepat karena nilai gizi susu yang tinggi, susu menjadi lingkungan yang ideal untuk pertumbuhan mikroorganisme. Namun, aktivitas mikroorganisme ini juga dapat merusak kualitas susu, sehingga perlu untuk mencegah kontaminasi yang terjadi (Sinaga, 2018).

1.3.2 Methylene Blue

Methylene blue adalah senyawa pewarna kationik yang banyak digunakan dalam berbagai industri, seperti tekstil, farmasi dan pengelolah kertas. Pewarna ini memiliki sifat larut air yang baik dan umumnya digunakan sebagai indikator redoks, serta sering diaplikasikan dalam analisis laboratorium untuk menguji analisis mikroba.

Methylene blue bekerja berdasarkan prinsip oksidasi-reduksi. Reduksi *methylene blue* terjadi akibat aktivitas mikroba yang mengonsumsi oksigen dalam medium. Khan *et al.* (2022), menjelaskan bahwa dalam konsumsi oksigen oleh mikroba menyebabkan hilangnya warna biru, sehingga *methylene blue* sering digunakan untuk mengukur aktivitas mikrobiologi pada sampel cair. Proses ini sensitif terhadap keberadaan mikroba aerobik, yang menjadikan *methylene blue* alat yang andal dalam analisis kualitas susu segar.

Selain itu, Vezentsev *et al.* (2018), mencatat bahwa *methylene blue* juga digunakan dalam pengolahan limbah dengan mekanisme adsorpsi pada material seperti bentonit dan hidroksiapatit. Adsorpsi *methylene blue* pada material ini menunjukkan efisiensi tinggi dalam menghilangkan zat pewarna organik dari larutan.

Dalam *Methylene Blue Reduction Test* (MBRT), menurut National Dairy Development Board (2024), waktu yang diperlukan untuk perubahan warna mencerminkan jumlah mikroba aktif dalam susu. Studi menunjukkan bahwa:

- a. Perubahan warna kurang dari 2 jam mengindikasikan kualitas susu yang buruk akibat aktivitas mikroba yang tinggi.
- b. Perubahan dalam 1-2 jam menunjukkan kualitas sedang.
- c. Perubahan lebih dari 3-5 jam menunjukkan kualitas baik hingga sangat baik.

Adsorpsi *methylene blue* juga digunakan untuk menghilangkan pewarna ini dari limbah industri melalui berbagai teknik, seperti adsorpsi berbasis biopolimer. Hal ini menunjukkan bahwa *methylene blue* adalah molekul serbaguna dalam berbagai aplikasi analitis dan industri (Permatasari *et al.*, 2023).

Penggunaan *methylene blue* sebagai indikator redoks pada MBRT memberikan cara yang efektif untuk menilai kualitas susu secara mikrobiologi. Studi sebelumnya mendukung bahwa perubahan warna *methylene blue* dapat digunakan sebagai alat penilaian yang praktis untuk mengukur kebersihan dan sanitasi dalam produksi susu.

1.3.3 Standar Kualitas Susu Sapi Perah

Kualitas Susu mencerminkan atribut-atributnya yang mempengaruhi penerimaan konsumen, seperti sifat fisik, kimia dan mikrobiologis. Penting untuk mempertimbangkan kandungan mikroba dalam susu, yang terkait erat dengan tingkat keasaman susu yang dipengaruhi oleh mikroba. Standar internasional, seperti *Codex Alimentarius Commission* (CAC), menegaskan perlunya pengujian susu untuk memastikan keamanan dan kepatuhan terhadap persyaratan konsumsi yang ditetapkan, seperti yang diatur dalam SNI 01-3141.1-2011. Di Indonesia, susu merupakan minuman penting yang semakin diminati karena kebutuhan akan protein hewani yang meningkat. Oleh karena itu, perbaikan kualitas susu sapi perah yang dikonsumsi susu segar di masyarakat (Mutaqin *et al.*, 2021).

Syarat mutu susu segar menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 3144.1:2011, susu yang layak dikonsumsi harus memengaruhi standar gizi dan keamanan pangan yang ditetapkan. Standar ini mencakup batasan terhadap cemara,

jumlah maksimum mikroba, residu antibiotika dan logam berbahaya (Navyanti dan Adriyani, 2015).

1.3.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Susu

Untuk memastikan kualitas susu sapi yang baik, perhatian harus diberikan pada faktor-faktor seperti sanitasi dan kebersihan kandang, kesehatan dan sanitasi penanganan, kesehatan hewan dan kebersihan peralatan pengambilan susu serta kemurnian susu segar (Navyanti dan Adriyani, 2015).

a. Sanitasi Kandang

Manajemen kebersihan kandang yang efektif dapat mengurangi mikroba dalam susu. Kebersihan kandang mempengaruhi jumlah bakteri dalam susu, kandang yang tidak bersih dapat meningkatkan kontaminasi. Kriteria penting untuk kandang meliputi drainase dan ventilasi yang baik, lantai yang tidak licin, penampungan kotoran dan ukuran yang memadai minimal 1,5 x 2,5 meter per ekor. Kotoran hewan dan bahan lainnya seperti debu dan bulu harus dihindari karena dapat mempengaruhi kebersihan susu segar. Kontruksi kandang harus memperhatikan aliran air yang baik untuk membersihkan lantai, serta ventilasi yang cukup untuk memastikan udara segar masuk dan keluar kandang dengan lancar, menghindari serangan serangga dan kontaminan lainnya (Navyanti dan Adriyani, 2015).

b. Kondisi Kesehatan dan Kebersihan Pemerah

Pada saat melakukan proses pemerasan susu, penting bagi pemerah untuk menjaga kebersihan pakaian dan tangan agar menghindari kontaminasi. Pemerah harus dalam kondisi sehat tanpa luka, serta memiliki pengetahuan tentang higiene dan sanitasi untuk mencegah kontaminasi selama proses pemerasan. Disarankan agar pemerah tinggal dilingkungan bebas dari penyakit menular seperti TBC. Semua karyawan harus menjaga kebersihan dan kesehatan dengan baik. Karyawan yang menderita penyakit infeksi seperti demam tifoid atau disentri dapat menyebabkan kontaminasi susu, yang berpotensi menyebabkan penyakit pada konsumen. Oleh karena itu mencuci tangan sebelum pemerasan susu merupakan langkah yang diwajibkan. Idealnya, menggunakan mesin pemerah susu otomatis dapat mengurangi kontak langsung tangan dengan susu, serta mencegah kontaminasi. Sebelum pemerasan, pemerah juga disarankan untuk memotong kuku agar tidak melukai puting susu (Navyanti dan Adriyani, 2015).

c. Perawatan Kesehatan dan Kebersihan Hewan

Perawatan yang tidak memadai terhadap sapi perah dapat menyebabkan produksi susu yang terkontaminasi oleh bakteri. Kebersihan ambing dan tubuh sapi sangat penting untuk mengurangi jumlah bakteri dalam susu. Selain itu, menjaga kesehatan sapi dengan memeriksa kesehatan ambing secara teratur sangat dianjurkan. Hal ini karena ambing yang tidak sehat dapat menyebabkan kontaminasi susu dengan bakteri seperti *Micrococcus*, *Streptococcus* dan *Corynebacterium*. Sapi yang sakit sebaiknya disembuhkan terlebih dahulu sebelum dilakukan pemerahan susu untuk dikonsumsi. Pemerahan sapi sebaiknya dilakukan setelah sapi dimandikan untuk memastikan kebersihan yang optimal dan mengurangi risiko kontaminasi bakteri.

Pada penelitian terdahulu, telah disampaikan bahwa perawatan kesehatan dan kebersihan sapi perah sangat memengaruhi kualitas susu yang dihasilkan. Hal ini termasuk pentingnya mandi harian sapi untuk mengurangi kontaminasi bakteri pada susu, dengan fokus utama pada kebersihan ambing dan keadaan tubuh sapi sebelum

proses pemerahan dilakukan (Navyanti dan Adriyani, 2015).

d. Perawatan Kebersihan Peralatan Pemerahan

Sanitasi peralatan pemerahan sangat penting dalam menjaga kualitas susu. Peralatan harus selalu bersih dan didisinfeksi sebelum digunakan untuk mencegah kontaminasi bakteri. Pembersihan peralatan dengan air panas atau larutan disinfektan efektif untuk mengurangi bakteri yang dapat menyebabkan susu menjadi asam. Selain itu, kebersihan peralatan, khususnya ember penampung susu, sangat memengaruhi kebersihan dan kesehatan susu, sehingga penting untuk memastikan peralatan selalu higienis (Navyanti dan Adriyani, 2015).

e. Penanganan Limbah Sapi

Penanganan limbah di peternakan sangat penting untuk menjaga kebersihan lingkungan dan mencegah kontaminasi. Limbah cair, seperti susu yang tumpah, dialirkan dengan menyemprotkan air menuju selokan, sementara limbah padat yang tidak berguna dibuang di tempat yang jauh dari kandang dan ruang produksi, kemudian dibakar di tempat khusus. Kotoran ternak rumput dibersihkan setiap hari dan disarankan untuk membangun tempat makan ternak setinggi sekitar 1 meter dari lantai untuk mencegah kontaminasi (Navyanti dan Adriyani, 2015).

f. Kondisi Proses Pemerahan

Stabilitas dan ketenangan sapi selama proses pemerahan sangat penting untuk memaksimalkan produksi susu. Perubahan kebiasaan seperti pergantian tempat, orang yang pemerah atau waktu pemerahan harus dihindari karena dapat menyebabkan penurunan produksi susu. Sebelum pemerahan, kandang perlu dibersihkan dan sapi dipersiapkan dengan mengikat ekornya serta merangsang ambing. Pemerahan dilakukan dua kali sehari dengan jadwal yang konsisten untuk mencegah stres pada sapi (Navyanti dan Adriyani, 2015).

g. Pengelolaan Susu

Proses pengelolaan susu melibatkan pengumpulan susu di kandang, metode pengelolaan serta penjualan dan distribusi ke konsumen. Pentingnya kemasan yang memenuhi lima kriteria utama untuk menjaga kebersihan dan melindungi produk dari kontaminasi serta kerusakan fisik (Navyanti dan Adriyani, 2015).

1.3.5 Metode Evaluasi Kualitas Susu

Evaluasi kualitas susu melibatkan berbagai metode untuk mendeteksi dan mengukur kontaminasi mikroorganisme, salah satu metode yang umum digunakan adalah metode reduktase *methylene blue*.

Mengukur patogen sering ditemukan sebagai kontaminan dalam susu. *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella* sp. Merupakan dua mikroorganisme utama yang sering ditemukan mencemari susu, berpotensi menyebabkan infeksi serius seperti infeksi sendi, tulang dan pneumonia. Metode uji reduksi digunakan untuk menentukan kebersihan susu segar dengan mengamati kemampuan bakteri dalam susu untuk menggunakan oksigen terlarut yang dievaluasi melalui perubahan warna *methylene blue* dari biru menjadi putih. Waktu reduksi didefinisikan sebagai saat sekitar empat perlima dari sampel 10 ml susu mengalami perubahan warna, menandakan tingkat kontaminasi bakteri dalam susu (Hermawati *et al.*, 2021).

Pengujian reduktase dilakukan dengan menggunakan larutan pewarnaan *methylene blue* sebagai indikator. Pewarnaan ini dilarutkan dalam konsentrasi yang

berbeda beda didalam campuran susu. Campuran susu dimasukkan ke dalam tabung reaksi sebelum atau setelah dipanaskan, kemudian larutan pewarna biru metilen ditambahkan secara perlahan untuk menghindari pembentukan gelembung udara. Tabung reaksi ditutup dan larutan dikocok hingga merata dengan cara membolak balik tabung. Proses inkubasi dilakukan dalam pemanas air suhu 37⁰ C, sambil diamati perubahan warna yang terjadi setiap setengah jam. Waktu yang diperlukan untuk terjadinya perubahan warna dicatat sebagai parameter untuk analisis aktivitas enzim reduktase (Susilawati *et al.*, 2013).

1.3.6 Hubungan Kesehatan Hewan dengan Kualitas Susu

Salah satu faktor utama yang menghambat produksi dan kualitas susu sapi perah dari sisi kesehatan adalah penyakit mastitis. Penyakit ini umumnya disebabkan oleh berbagai jenis bakteri seperti *Stresptococcus agalactiae*, *S. dysgalactiae*, *S. uberis*, *S. zooepidermicus*, *Staphylococcus aureus*, *Eschericia coli*, *Enterobacter aerogenes* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Selain itu, mikroorganisme lain seperti *Mycoplasma sp.*, *Candida sp.*, *Geotrichumsp.*, dan *Nocardia sp.* juga dapat menjadi penyebab mastitis mikotik. Bakteri-bakteri ini mengakibatkan kerusakan pada sel-sel alveoli di ambing, yang tidak hanya menurunkan produksi susu tetapi juga mempengaruhi kualitasnya. Penurunan kualitas ini disebabkan oleh perubahan komposisi nutrisi akibat kerusakan yang ditimbulkan oleh bakteri penyebab mastitis (Riyanto *et al.*, 2016).

Penyakit mastitis pada ternak dapat dibagi menjadi dua jenis berdasarkan manifestasi klinisnya, yaitu mastitis klinis dan mastitis subklinik. Mastitis klinis ditandai oleh perubahan fisik susu seperti adanya darah, tekstur susu yang lebih kental serta gejala pada kelenjar susu seperti pembengkakan, peningkatan suhu tubuh dan penurunan nafsu makan. Sementara itu, mastitis tidak menunjukkan kelainan fisik pada susu atau kelenjar susu (Riyanto *et al.*, 2016).

1.3.7 Kondisi Peternakan Sapi Perah di Kabupaten Enrekang

Kabupaten Enrekang di Provinsi Sulawesi Selatan merupakan daerah di luar Pulau Jawa yang mengembangkan usaha sapi perah. Berdasarkan data Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) tahun 2020, PDRB Enrekang atas dasar harga berlaku mencapai Rp.7.528,64 milyar, naik dari Rp.7.298,24 milyar pada tahun 2019. Kenaikan sebesar Rp.230,4 milyar ini disebabkan oleh peningkatan produksi di semua sektor usaha serta inflasi (Aisyah R *et al.*, 2021).

Jika dilihat berdasarkan harga konstan 2010, PDRB Enrekang juga mengalami kenaikan dari Rp.4.535,55 milyar pada tahun 2019 menjadi Rp.4.592,23 milyar pada tahun 2020, menunjukkan pertumbuhan ekonomi sekitar 1,24 persen, meskipun lebih lambat dibanding tahun sebelumnya. Kenaikan PDRB ini murni disebabkan oleh peningkatan produksi di seluruh sektor tanpa pengaruh inflasi (Aisyah R *et al.*, 2021).

Usaha peternakan sapi perah merupakan salah satu sektor yang penting dalam perekonomian masyarakat pedesaan. Secara umum, pengelolaan ternak sapi perah oleh petani masih dilakukan secara tradisional dan didominasi oleh skala kecil dengan kepemilikan ternak 2-4 ekor. Sekitar 60% produksi susu nasional dihasilkan oleh usaha ternak sapi perah skala kecil, sedangkan sisanya diproduksi oleh usaha ternak sapi perah skala menengah dan besar. Skala usaha yang kecil tersebut menyebabkan usaha ternak sapi perah kurang efisien, sehingga peternak memiliki posisi tawar yang rendah dan sering kali menjadi price taker dalam pemasaran produk yang menyebabkan perilaku

monopsoni (Nadja *et al.*, 2023).

Produktivitas sapi perah yang masih rendah disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk kualitas genetik ternak, pakan, periode laktasi, frekuensi pemerahan, masa kering kandang dan kesehatan. Pakan merupakan faktor penentu produksi susu baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Selain itu, tata cara pemerahan, sistem perkandangan, sanitasi dan penanganan penyakit juga mempengaruhi produktivitas. Pengetahuan yang baik mengenai hal-hal tersebut sangat penting bagi keberhasilan usaha ternak sapi perah. Pentingnya penguasaan terhadap aspek pemeliharaan dan manajemen usaha untuk mendorong peningkatan skala usaha ternak sapi perah, sehingga lebih banyak peternak yang beralih menjadi peternak sapi perah profesional. Pengetahuan mengenai peraturan pemerintah dan permintaan pasar juga merupakan faktor pendukung keberhasilan berternak sapi perah (Nadja *et al.*, 2023).

Kabupaten Enrekang memiliki potensi besar dalam pemanfaatan lahan pertanian untuk peternakan sapi perah. Namun, perilaku peternak yang belum optimal dalam mengembangkan usaha mereka menjadi kendala. Hal ini disayangkan mengingat susu yang diproduksi menjadi bahan olahan khas Kabupaten Enrekang. Beberapa peternak tidak menjadikan usaha sapi perah sebagai kegiatan utama mereka karena dianggap belum memberikan kontribusi besar terhadap kesejahteraan mereka (Nadja *et al.*, 2023).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa 70% sampel susu segar berada dalam kategori kualitas mikrobiologi baik, sedangkan 30% lainnya dalam kategori sedang berdasarkan uji reduksi methylene blue. Temuan ini konsisten dengan penelitian Hermawati *et al.* (2021), yang melaporkan bahwa susu segar dari peternakan skala kecil dengan sanitasi cukup baik memiliki waktu reduksi methylene blue >6 jam pada 80% sampel. Sama seperti dalam penelitian ini, faktor kebersihan ambung dan peralatan pemerahan menjadi penentu utama kualitas susu.

Studi lain oleh Rusidah *et al.* (2022) juga menegaskan bahwa susu segar dengan waktu reduksi methylene blue lebih dari 6 jam menunjukkan aktivitas mikroba yang rendah, mendukung hasil penelitian ini. Namun, studi tersebut juga menemukan bahwa pengendalian suhu pasca-pemerahan secara optimal dapat lebih memperpanjang waktu reduksi, yang menjadi rekomendasi penting untuk penelitian ini.

Selain itu, penelitian Fadillah *et al.* (2023) pada peternakan sapi perah skala kecil di Indonesia menemukan bahwa hanya 65% peternakan yang menerapkan praktik sanitasi yang memadai, menghasilkan kualitas susu yang baik berdasarkan indikator mikrobiologi. Hasil ini hampir sebanding dengan distribusi kualitas susu pada penelitian ini, yang juga dilakukan di peternakan dengan skala dan karakteristik serupa.

Penelitian Navyanti dan Adriyani (2015) lebih jauh menunjukkan bahwa ambung yang tidak dibersihkan dengan baik dan peralatan pemerahan yang tidak steril dapat menyebabkan peningkatan aktivitas mikroba, meskipun kondisi kandang dianggap cukup bersih. Hal ini relevan dengan hasil penelitian ini, di mana aktivitas mikroba yang terdeteksi masih berada pada tingkat sedang akibat potensi kontaminasi mikroba dari peralatan pemerahan.

BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November hingga Desember 2024. Pengambilan sampel dilakukan di beberapa peternakan sapi perah di Kabupaten Enrekang, sedangkan analisis laboratorium dilakukan di Program Studi Kedokteran Hewan, Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin.

2.2 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk mengevaluasi kualitas mikrobiologi susu sapi segar menggunakan metode reduksi *methylene blue*.

2.3 Materi Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan yaitu pipet ukur 1 ml, tabung tertutup, gelas ukur, botol steril, susu segar dan *methylene blue* 1%.

2.4 Koleksi Data

Koleksi data dilakukan melalui beberapa tahap sebagai berikut:

a. Persiapan pengambilan sampel

Botol steril disiapkan sebagai wadah sampel. Sebelum pemerahan dilakukan, tangan pemerah dipastikan dalam keadaan bersih, dan puting sapi dibersihkan dengan air hangat untuk mengurangi risiko kontaminasi.

b. Pengambilan sampel susu

Pemerahan susu dilakukan langsung ke dalam botol steril dari setiap ekor sapi. Susu dari semua puting dalam satu ekor sapi dicampurkan untuk memperoleh gambaran kualitas susu secara keseluruhan.

c. Uji reduksi *methylene blue*

Sampel susu sebanyak 10 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi tertutup, kemudian larutan *methylene blue* 1% sebanyak 1 ml ditambahkan dan dihomogenkan. Campuran tersebut diinkubasi pada suhu 37°C, lalu perubahan warna diamati secara berkala setiap dua jam hingga delapan jam untuk menentukan waktu reduksi. Dalam uji reduksi ini juga dilakukan pengecekan tiap 2 jam selama 4 kali pengulangan.

2.5 Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif untuk mengevaluasi hasil uji reduksi *methylene blue* pada susu segar. Perubahan warna diamati dan dikategorikan berdasarkan waktu reduksi, dengan klasifikasi sebagai berikut:

a. Baik: waktu reduksi lebih dari 6 jam

b. Sedang: waktu reduksi 4–6 jam

c. Buruk: waktu reduksi kurang dari 4 jam

Hasil pengamatan disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas susu, seperti sanitasi ambung, kebersihan peralatan pemerahan, dan penyimpanan pasca-pemerahan.

2.6 Alur Penelitian

Bagan Alur Penelitian



Gambar 1. Alur Penelitian