

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Susu Kambing Peranakan Etawa

Kambing Peranakan Etawa adalah hasil perkawinan silang kambing Etawa asal India dengan kambing lokal Indonesia. Kambing ini dikenal memiliki kemampuan produksi susu yang lebih stabil daripada kambing lokal murni. Rata-rata produksi susu kambing Peranakan Etawa adalah sekitar 0,45 sampai 2,2 liter per hari dan masa laktasi yang dapat mencapai sembilan bulan (Yolanda, Lestari and Permadi, 2022).



Gambar 1 Kambing Peranakan Etawa (PE)
(Dokumentasi Peneliti, 2026)

Pada **Gambar 1** menunjukkan kambing Peranakan Etawa yang berukuran besar dan memiliki daun telinga yang menggantung. Kambing ini biasanya memiliki karakteristik bulu dengan warna belang hitam, putih, dan coklat (Yolanda, Lestari and Permadi, 2022).

Susu kambing merupakan salah satu jenis pangan hewani dengan kandungan gizi yang tinggi, kaya akan protein, lemak, karbohidrat, serta mineral yang berperan dalam mendukung pertumbuhan dan pemulihan sel-sel tubuh, (Sadia and Karni, 2025). Berbeda dengan susu sapi, susu kambing memiliki butir-butir lemak yang ukurannya lebih kecil, sehingga lebih mudah dicerna dan diserap usus. Salah satu jenis susu kambing yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia adalah susu kambing Peranakan Etawa (ALKaisy *et al.*, 2023).

1. Kandungan Susu Kambing Peranakan Etawa

Kandungan gizi yang tinggi dalam susu tidak hanya memberikan manfaat bagi manusia, tetapi juga dapat dimanfaatkan oleh berbagai mikroorganisme sebagai sumber nutrisi untuk pertumbuhannya. Kondisi tersebut menyebabkan susu menjadi salah satu bahan pangan yang mudah mengalami penurunan kualitas apabila tidak ditangani secara tepat sejak proses pemerahan hingga penyimpanan (Thibodeau *et al.*, 2025). Higene dan sanitasi yang kurang optimal selama proses pemerahan merupakan salah satu faktor yang berkontribusi terhadap kontaminasi mikrobiologis pada susu (Karyadi, Agustin and Ningtyas, 2022). Selain itu, susu yang dibiarkan pada suhu ruang dalam waktu yang cukup lama akan menyediakan kondisi yang ideal bagi mikroorganisme untuk berkembang biak (Rahmawati *et al.*, 2024).

Susu kambing Peranakan Etawa memiliki komposisi gizi unik dengan kandungan protein sebesar 3,2-4,0%, lebih tinggi dibandingkan standar yang ditetapkan SNI untuk susu segar yaitu senilai 2,7-2,8%. Selain itu, terdapat juga kandungan lemak sebesar 3,5-5,0%, laktosa sebesar 4,1-4,6% serta kandungan mineral dan vitamin yang seimbang dalam menjaga kesehatan tulang dan sistem metabolisme (Sadia and Karni, 2025). Kandungan protein dalam susu kambing berperan dalam mendukung pertumbuhan, sedangkan lemak berfungsi sebagai sumber energi (Monareng *et al.*, 2025).

2. Manfaat Susu Kambing Peranakan Etawa

Dibandingkan susu sapi, susu kambing memiliki ukuran globula lemak yang lebih kecil yakni sekitar 1-2 mikrometer yang membuatnya lebih mudah dicerna dan diserap oleh usus. Kemudahann pencernaan susu kambing menjadikannya sesuai untuk dikonsumsi oleh berbagai kelompok usia, mulai dari anak-anak dalam masa pertumbuhan, dewasa produktif, hingga lansia yang membutuhkan asupan nutrisi yang mudah diolah tubuh (Kemenkes RI, 2021).

3. Susu Sebagai Media Pertumbuhan Mikroorganisme

Susu merupakan media yang ideal bagi pertumbuhan mikroorganisme karena mengandung berbagai zat gizi yang dibutuhkan untuk mendukung aktivitas dan perkembangan mikroba. Kandungan protein dalam susu menyediakan asam amino untuk pertumbuhan mikroorganisme. Selain itu, lemak berfungsi sebagai sumber

energi, sedangkan laktosa sebagai karbohidrat utama yang mendukung proses metabolisme mikroba. Kandungan air yang tinggi, yaitu sekitar 87-88%, menciptakan lingkungan yang lembap dan mendukung aktivitas biologis mikroorganisme. Di samping itu, susu memiliki pH yang mendekati netral, yaitu sekitar 6,6-6,8, sehingga menciptakan kondisi yang optimal bagi pertumbuhan berbagai jenis bakteri. Kombinasi faktor-faktor tersebut menjadikan susu sebagai media yang sangat baik bagi pertumbuhan bakteri apabila tidak ditangani dan disimpan secara higienis (Rahmawati *et al.*, 2024).

4. Kontaminasi Mikroba Pada Susu

Kontaminasi mikroba pada susu dapat terjadi selama proses pemerahan maupun penanganan pascapemerahan apabila higiene dan sanitasi kurang optimal. Sumber kontaminasi dapat berasal dari ambing ternak yang terinfeksi, tangan pemerah yang tidak higienis, peralatan pemerahan yang terkontaminasi, serta lingkungan peternakan yang kurang bersih. Kondisi tersebut memungkinkan berbagai mikroorganisme masuk ke dalam susu selama proses pemerahan berlangsung. Risiko kontaminasi akan semakin meningkat apabila susu tidak segera disimpan pada kondisi yang sesuai setelah pemerahan. Keberadaan bakteri patogen dalam susu tidak hanya menurunkan mutu dan daya tahan produk, tetapi juga berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan pada konsumen (Karyadi, Agustin and Ningtyas, 2022).

B. *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan bakteri flora normal pada kulit, saluran pernafasan, dan saluran pencernaan manusia. Bakteri ini umumnya bersifat patogen yang dapat menyebabkan infeksi (Syahputri *et al.*, 2023). *Staphylococcus aureus* dianggap paling berbahaya dibanding spesies *Staphylococcus* lainnya karena kemampuannya menghasilkan enzim koagulase yang dapat menggumpalkan plasma darah sehingga memungkinkannya menghindari sistem imun inang dan menyebabkan infeksi jaringan yang serius. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri Gram-positif berbentuk kokus bulat berdiameter 0,7-1,2 mikrometer yang bergerombol tidak beraturan seperti buah anggur. Bakteri ini

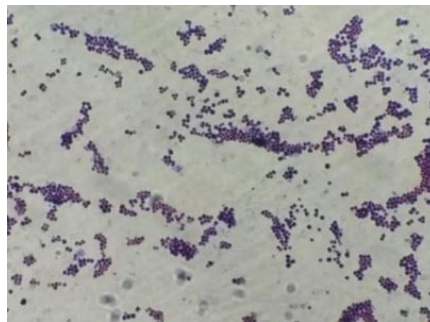
bersifat fakultatif anaerob, tidak bermotil, tidak bergerak, serta tidak membentuk spora (Rianti, Tania and Listyawati, 2022).

Klasifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* menurut Rongcai *et al.*, (2020) adalah sebagai berikut:

Domain	: <i>Bacteria</i>
Kingdom	: <i>Eubacteria</i>
Phylum	: <i>Firmicutes</i>
Class	: <i>Bacilli</i>
Ordo	: <i>Bacillales</i>
Famili	: <i>Staphylococcaceae</i>
Genus	: <i>Staphylococcus</i>
Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i>

(Rongcai, Guoxiong and Ming, 2020)

Pada pewarnaan Gram akan menghasilkan warna ungu karna struktur dinding selnya yang tebal mempertahankan zat warna kristal violet (Hayati *et al.*, 2019). Pada media MSA, koloni bakteri ini akan berbentuk bulat halus, menonjol, berpigmen kuning keemasan dan berkilau (Rianti, Tania and Listyawati, 2022).



Gambar 2 Penampakan *Staphylococcus aureus* di bawah mikroskop dengan pewarnaan gram pada perbesaran lensa objektif 100x (Hayati *et al.*, 2019)

Berdasarkan **Gambar 2** *Staphylococcus aureus* pada pewarnaan Gram yang diamati di bawah mikroskop perbesaran lensa objektif 100x menunjukkan bakteri bersifat gram positif berbentuk bulat, bergerombol, seperti buah anggur (Sari *et al.*, 2023). Bakteri berwarna ungu karna struktur dinding selnya yang tebal mempertahankan zat warna kristal violet menandakan bahwa bakteri tersebut bersifat gram positif (Hayati *et al.*, 2019). Pada media MSA, koloni bakteri ini

akan berbentuk bulat halus, menonjol, berpigmen kuning keemasan dan berkilau (Rianti, Tania and Listyawati, 2022).

1. Mekanisme Kontaminasi *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus termasuk salah satu patogen penting dalam bidang kesehatan hewan maupun keamanan pangan. Pada ternak perah, *Staphylococcus aureus* dikenal sebagai salah satu penyebab utama mastitis, yaitu peradangan pada kelenjar ambing yang dapat mengganggu kesehatan ternak dan menurunkan kualitas susu yang dihasilkan. Kemampuan bakteri untuk berkolonisasi pada jaringan ambing menyebabkan *Staphylococcus aureus* dapat masuk ke dalam susu dan dikeluarkan selama proses pemerahan (Rahmawati *et al.*, 2024).

Selain berasal dari ambing yang terinfeksi, kontaminasi *Staphylococcus aureus* pada susu juga dapat terjadi melalui faktor eksternal selama proses pemerahan dan penanganan susu. Lingkungan kandang yang kurang higienis, peralatan pemerahan yang tidak bersih, serta tangan pemerah yang terkontaminasi akan semakin meningkat apabila prinsip higiene dan sanitasi tidak diterapkan dengan baik pada setiap tahapan produksi susu. Oleh karena itu, penerapan praktik pemerahan yang higienis dan sanitasi yang memadai sangat penting untuk menjaga kualitas mikrobiologis susu serta mencegah kontaminasi bakteri patogen, seperti *Staphylococcus aureus* (Karyadi, Agustin and Ningtyas, 2022).

2. Risiko Kontaminasi *Staphylococcus aureus*

Keberadaan *Staphylococcus aureus* dalam susu merupakan salah satu masalah yang perlu diperhatikan karena dapat berdampak pada kesehatan konsumen. Bakteri ini mampu menghasilkan enterotoksin, yaitu senyawa toksik yang dapat mencemari pangan dan menyebabkan keracunan apabila dikonsumsi oleh manusia. Gejala keracunan yang ditimbulkan umumnya berupa mual, muntah, diare, kram perut, dan gangguan saluran pencernaan lainnya. Oleh karena itu, keberadaan *Staphylococcus aureus* pada susu menjadi salah satu indikator penting dalam penilaian kualitas mikrobiologis dan keamanan pangan produk susu (Deddefo *et al.*, 2022).

C. Metode Identifikasi

1. Isolasi Pada Media MSA

Salah satu metode yang umum digunakan untuk mengisolasi *Staphylococcus aureus* adalah menggunakan media *Mannitol Salt Agar* (MSA). Media ini bersifat selektif karena mengandung natrium klorida (NaCl) berkonsentrasi tinggi yang dapat menghambat pertumbuhan sebagian besar bakteri selain genus *Staphylococcus*. Selain itu, MSA juga bersifat differensial karena mengandung mannitol dan indikator fenol red yang memungkinkan identifikasi kemampuan bakteri dalam memfermentasi manitol. *Staphylococcus aureus* mampu memfermentasi manitol sehingga menghasilkan asam yang menyebabkan perubahan warna media dari merah menjadi kuning di sekitar pertumbuhan koloni (Rahmadani and Mustakim, 2025).

2. Uji Pewarnaan Gram

Pewarnaan Gram berfungsi untuk melihat sifat gram dan morfologi bakteri. Hasil akhir pewarnaan Gram akan menunjukkan warna ungu dan merah. Bakteri yang bersifat Gram positif dinding selnya akan terwarnai dengan zat warna kristal violet. Sedangkan bakteri yang bersifat Gram negatif dinding selnya akan terwarnai dengan zat warna safranin (Hayati *et al.*, 2019).

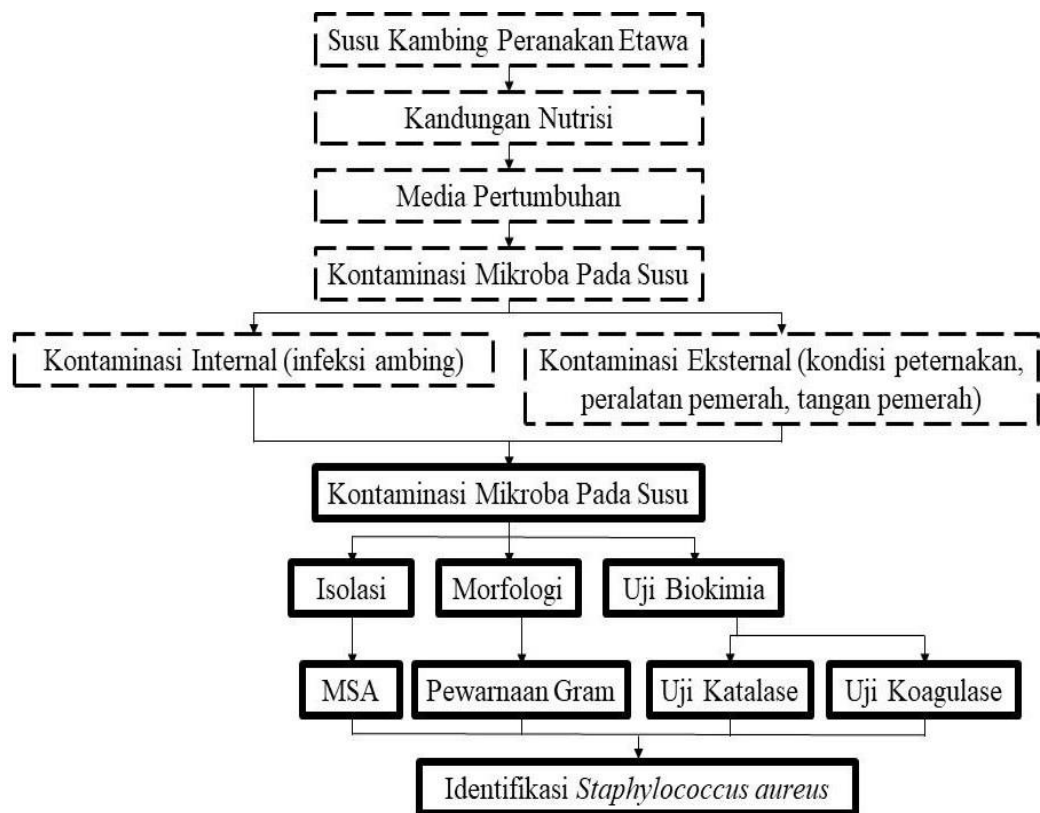
3. Uji Katalase

Uji katalase dilakukan untuk membedakan genus *Staphylococcus sp.* dan *Streptococcus sp.* Hasil positif ditandai dengan adanya gelembung udara ketika bakteri diuji dengan hidrogen peroksida (H_2O_2). Katalase adalah enzim yang berperan penting dalam mengkatalisis penguraian oksigen peroksida menjadi air (H_2O) dan oksigen (O_2) (Hayati *et al.*, 2019).

4. Uji Koagulase

Uji koagulase merupakan tes biokimia untuk mengidentifikasi *Staphylococcus aureus* dengan mendeteksi enzim koagulase yang menggumpalkan plasma, membedakannya dari *Staphylococcus* lain. Hasil positif ditandai dengan terbentuknya gumpalan atau bulir-bulir yang masih bertekstur seperti pasir (Hayati *et al.*, 2019).

D. Kerangka Teori

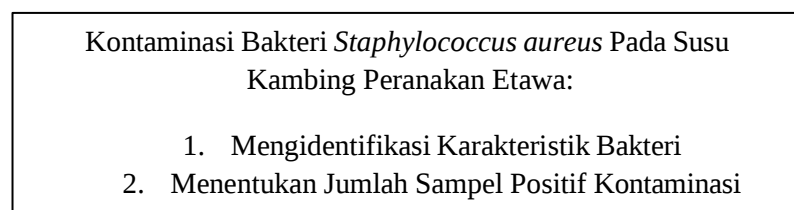


Gambar 3 Kerangka Teori

Keterangan:

1. Tidak diteliti
2. Diteliti

E. Kerangka Konsep



Gambar 4 Kerangka Konsep