

PERBANDINGAN KUALITAS MIKROBIOLOGI SEBELUM DAN SESUDAH PASTEURISASI PADA SUSU SEGAR DI PT X

Rima Aviyan^{1*}, Frendy Ahmad Afandi²

¹Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Terbuka, Indonesia

²Program Studi, Fakultas Sains dan Teknologi Teknologi Universitas Terbuka, Indonesia

*Penulis korespondensi: rimaaviyani00@gmail.com

ABSTRAK

Susu merupakan hasil pemerahan hewan menyusui yang memiliki nilai nutrisi yang tinggi. Salah satu hewan yang menghasilkan susu dengan nilai nutrisi tinggi adalah sapi. Nilai nutrisi yang tinggi menjadikan susu mudah rusak dan rentan terhadap kontaminasi mikroba sehingga diperlukan proses pasteurisasi untuk menjaga kualitas susu. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kualitas mikrobiologi susu segar sebelum dan sesudah pasteurisasi. Sifat mikrobiologi susu yang diamati di antaranya yaitu *Total Plate Count* (TPC) dan deteksi *Staphylococcus aureus* yang mengacu pada metode (SNI 2897, 2008) dan deteksi *Enterobacteriaceae* yang mengacu pada metode (ISO 21528, 2017). Hasil penelitian menunjukkan nilai TPC susu segar mencapai $4,1 \times 10^4$ CFU/mL, sementara pada susu pasteurisasi hanya $1,4 \times 10^3$ CFU/mL. Jumlah *Enterobacteriaceae* pada susu segar mencapai $3,0 \times 10^2$, sedangkan pada susu pasteurisasi tidak terdeteksi pertumbuhan koloni (<1 CFU/mL). Demikian pula pada pengujian *Staphylococcus aureus* pada susu segar berkisar $2,0 \times 10^1$ CFU/mL, namun tidak ditemukan adanya pertumbuhan koloni pada susu pasteurisasi (<1 CFU/mL). Dari data ini dapat disimpulkan bahwa proses pasteurisasi efektif menurunkan cemaran mikroba.

Kata kunci: *Enterobacteriaceae*, kualitas mikrobiologi, pasteurisasi, *Staphylococcus aureus*, *total plate count*

1 PENDAHULUAN

Susu merupakan hasil dari proses pemerahan hewan mamalia yang dapat dikonsumsi dan tinggi akan nutrisi yang terkandung di dalamnya. Beberapa jenis hewan yang umum dimanfaatkan susunya meliputi sapi perah, kerbau, unta, kambing perah, dan domba. Susu yang berkualitas ditandai dengan tingkat kontaminasi mikroba yang memenuhi persyaratan standar mutu mikrobiologi, bebas dari spora bakteri patogen, tidak tercemar oleh debu atau kotoran lainnya, memiliki rasa khas susu yang alami, serta tidak dipalsukan dengan ditambahkan bahan tambahan pangan berbahaya. Secara umum, susu terdiri dari dua komponen utama, yaitu air dan komponen padat. Unsur penting dalam susu antara lain air, protein, dan lemak. Kandungan protein pada susu berkisar antara 3–5%, sedangkan lemaknya berkisar 3–8%. Energi yang dihasilkan dari susu sekitar 65 kkal dengan tingkat keasaman (pH) sebesar 6,7 (Hanum et.al, 2022).

Di Indonesia, tingkat konsumsi susu masyarakat masih tergolong rendah. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2024, konsumsi susu cair pabrik di Indonesia lebih rendah dibanding dengan negara lainnya. Misalnya, di Kabupaten Subang, rata-rata konsumsi per kapita seminggu untuk susu cair pabrik adalah sekitar 0,148 liter. Data ini menunjukkan bahwa rata-rata konsumsi susu cair per kapita di Indonesia masih di bawah rekomendasi dari Organisasi Pangan dan Pertanian Dunia (FAO), yang menyarankan untuk mengkonsumsi susu sebanyak 30-150 kg per tahun (BPS, 2024; FAO, 2021). Konsumsi susu amat sangat penting,

pada susu terdapat nutrisi yang tidak dapat ditemukan pada bahan pangan lainnya seperti kandungan kalsium pada susu yang bermanfaat baik untuk kesehatan tulang.

Susu memiliki kandungan nutrisi yang baik untuk mendukung pertumbuhan mikroba yang akan berdampak pada kesehatan manusia dan bisa merusak susu. Susu yang terdapat pada kelenjar susu sapi dalam kondisi steril, tetapi setelah keluar pada saat pemerahan dapat terjadi kontaminasi silang dari banyak aspek salah satunya dari lingkungan yang menyebabkan susu menjadi tidak aman. Kontaminasi pada susu dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti dari ambing sapi, kulit sapi, puting sapi mastitis, debu di udara, peralatan pemerahan yang kotor, dan higiene pemerah susu. Kelompok bakteri yang sering mengkontaminasi pangan termasuk susu meliputi *Pseudomonodaceae*, *Bacillaceae*, *Enterobacteriaceae*, *Lactobacillaceae* dan *Sreptococcaceae*, serta *Micrococcaceae* (Imasari & Ula, 2023).

Upaya untuk mengatasi kerusakan dan memperpanjang umur simpan pada susu dengan dilakukan penerapan proses pemanasan atau *thermal processing*. Proses ini melibatkan pemanasan susu pada suhu 72°C selama 15 detik atau dengan pemanasan pada temperatur 60-63°C selama 30 menit. Pada proses pasteurisasi mampu membunuh bakteri patogen pada susu. Sebagian bakteri non patogen (termasuk bakteri pembusuk) tidak dapat dimatikan tetapi pada penyimpanan suhu 3°C-10°C mikroba pembusuk tidak dapat tumbuh dan berkembang (Nofia, 2021).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kualitas mikrobiologi susu segar sebelum dan sesudah proses pasteurisasi sesuai dengan SNI 3141.1:2011 tentang Susu segar-Bagian1: Sapi dan SNI 8984:2021 tentang Susu Cair *Plain*, dengan fokus parameter pada *Total Plate Count* (TPC), *Enterobactericeae*, dan *Staphylococcus aureus* untuk mengetahui sejauh mana pasteurisasi dapat menurunkan kontaminasi mikroba pada susu segar di PT X.

2 METODE

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini di antaranya *biosafety cabinet* (Thermo scientific), *beaker glass* (Iwaki), timbangan analitik dengan ketelitian 0,01 g (Kern), cawan petri (Onemed), inkubator (Memmert), autoklaf (Hirayama), vortex (Thermo scientific), *hot plate stirrer* (Thermo scientific), mikropipet (Effendorf), *colony counter*, dan tabung reaksi (Iwaki).

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah susu sapi segar dan susu sapi setelah pasteurisasi dari tiga sampel berbeda, akuades, alkohol 70%, media mikrobiologi: *Plate Count Agar*, *Media Mannitol Salt Agar* (MSA), *media Violet Red Bile Glucose Agar* (VRBGA), *media Peptone Water* 0,95% merek Milipore.

2.2 Rancangan Percobaan

Sampel uji diperoleh dari tiga sampel berbeda dengan perlakuan tanpa pasteurisasi dan proses pasteurisasi. Sampel susu kemudian dianalisis di laboratorium dengan dua kali pengulangan. Analisis data selanjutnya dilakukan dengan metode deskriptif berdasarkan pada SNI 3141.1:2011 tentang Susu segar-Bagian1: Sapi dan SNI 8984:2021 tentang Susu Cair *Plain*.

2.3 Tahap Penelitian

2.3.1 Prosedur Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan yaitu sampel susu segar dan susu pasteurisasi dari tiga sampel yang berbeda. Sampel susu diambil sebanyak 250 mL dengan menggunakan botol steril. Selanjutnya, sampel dimasukkan dalam *cooling box* untuk dilakukan pengujian di laboratorium mikrobiologi.

2.3.2 Prosedur Kerja

Prosedur kerja yang digunakan dalam penelitian ini merujuk pada SNI 2897-2008 tentang metode pengujian cemaran mikroba dalam daging, telur dan susu, serta hasil olahannya untuk metode pengujian TPC, Pengujian deteksi *Enterobacteriaceae* berdasarkan prosedur ISO-21528-1:2017 tentang metode horizontal untuk deteksi dan enumerasi *Enterobacteriaceae*, Metode deteksi *Staphylococcus aureus* dilakukan berdasarkan prinsip yang tercantum dalam SNI 2897:2008, dengan modifikasi penggunaan media *Mannitol Salt Agar* (MSA) untuk skrining awal.

2.3.3 Prosedur Pembuatan Media

Sebanyak 22,5 gram padatan media *Plate Count Agar* (PCA), 38,5 gram padatan media VRBGA, dan 108 gram media *Mannitol Salt Agar* (MSA) ditimbang ke dalam Erlenmeyer 2000 mL menggunakan timbangan, kemudian masing-masing media dilarutkan dengan 1000 mL akuades dengan pemanasan dan pengadukan menggunakan *hot plate stirrer*. Media dipanaskan hingga mendidih dan terlarut dengan sempurna. Khusus untuk media *Violet Red Bile Glucose Agar* (VRBGA) tidak dilakukan proses sterilisasi sehingga media selanjutnya dimasukkan ke dalam botol steril 1000 mL. Selanjutnya media PCA dan MSA dituangkan pada botol duran 1000 mL, dan pisahkan larutan media pada 2 tabung vial (vial 1 dan 2) sebanyak 10 mL sebagai perwakilan larutan media. Media pada tabung duran 1000 mL dan vial 2 disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 1 atm selama 15 menit. Selanjutnya dilakukan pengecekan pH media agar yang telah membeku pada vial 1 sebagai pH sebelum sterilisasi dan vial 2 sebagai pH media setelah sterilisasi. Rentang pH media yang baik berkisar $7,0 \pm 0,2$ pada suhu 25°C.

2.3.4 Pengujian Mikrobiologi susu

Pengujian sampel susu pada parameter pengujian mikrobiologi parameter TPC dan deteksi *Staphylococcus aureus* mengacu berdasarkan (SNI 2897, 2008) dan untuk pengujian deteksi *Enterobacteriaceae* berdasarkan prosedur ISO-21528-1:2017 tentang metode horizontal untuk deteksi dan enumerasi *Enterobacteriaceae*.

Sebanyak 1 mL sampel susu di masukan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9mL larutan *Peptone salt solution* 0,95% steril, kemudian larutan dihomogenkan dan diperoleh larutan dengan pengenceran 10^{-1} , lalu perlakuan tersebut diulangi hingga diperoleh pengenceran 10^{-4} . Selanjutnya dari setiap pengenceran diambil 1mL untuk dimasukkan ke dalam cawan petri steril secara duplo, kemudian dituang media cair *Plate Count Agar* (PCA) untuk TPC, media *Violet Red Bile Glucose Agar* (VRBGA) untuk deteksi *Enterobacteriaceae*, dan media *Mannitol Salt Agar* (MSA) untuk deteksi *Staphylococcus aureus* sebanyak 20 mL. Selanjutnya cawan dihomogenkan dengan cara menggeserkan cawan secara arah horizontal atau vertikal membentuk angka delapan serta membiarkannya memadat. Setelah cawan yang memadat, cawan diinkubasi pada suhu 34°C-36°C selama 48 jam, kemudian dihitung bakteri yang tumbuh pada media tersebut dengan menggunakan alat *colony counter*.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Susu merupakan medium atau substrat yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme. Pertumbuhan mikroorganisme pada susu akan mengakibatkan kerusakan pada susu yang dapat menyebabkan dampak buruk bagi kesehatan. Susu akan mengalami perubahan bau, warna, dan cita rasa, dan tekstur yang menyimpang sehingga tidak aman dikonsumsi. Pradini et al. (2021)

menyatakan bahwa kandungan susu yang kaya akan nutrisi dapat menjadi media baik untuk pertumbuhan mikroba patogen yang berdampak pada kesehatan konsumen dan dapat merusak kandungan nutrisi pada susu. Salah satu upaya manusia untuk menghilangkan mikroba perusak dan patogen pada susu berupa proses *thermal* atau pemanasan dan pemanfaatan mikroorganisme yang menimbulkan perubahan yang diinginkan pada susu.

Oleh karena itu, perlu dilakukan pengujian untuk melihat bagaimana kualitas mikrobiologi setelah melalui perlakuan pasteurisasi. Menurut Triardianto et al. (2024) Pasteurisasi merupakan proses pemanasan yang dapat menginaktivasi mikroorganisme patogen dengan meminimalkan penurunan nilai nutrisi yang dimiliki oleh susu sehingga nilai nutrisi pada susu tetap terjaga. Proses pasteurisasi berdampak pada kerusakan membran sel yang menyebabkan hilangnya kontrol terhadap transportasi zat dan mengakibatkan kebocoran seluler. Saat pasteurisasi perlu memperhatikan kombinasi yang tepat dari suhu dan waktu pemanasan.

Diharapkan, dengan adanya pengujian kualitas susu dapat membuat susu lebih aman dikonsumsi dan umur simpan lebih lama. Pengujian mutu susu bertujuan untuk mengetahui kualitas susu baik secara fisik, kimia, dan mikrobiologi. Pengujian ini sangat penting dilakukan agar kerusakan pada susu dapat dicegah. Selain itu, dengan adanya pengujian mutu susu dapat menjaga kualitas zat gizi yang terkandung pada susu dan mencegah kontaminasi mikroorganisme ke dalam susu. Uji mutu susu secara mikrobiologi menurut SNI terdiri dari uji *Total Plate Count* (TPC), uji *staphylococcus aureus*, dan uji *enterobacteriaceae*. Pengujian TPC dilakukan untuk menghitung jumlah mikroba pada susu. Pengujian *staphylococcus aureus* dan *enterobacteriaceae* bertujuan untuk mengetahui tingkat sanitasi dari susu tersebut (Ekasari, 2024).

3.1 Pengujian *Total Plate Count* (TPC)

Prinsip metode hitungan cawan atau *Total Plate Count* (TPC) adalah menumbuhkan sel mikroorganisme yang masih hidup pada media agar, sehingga diperoleh jumlah mikroorganisme yang membentuk koloni dan dapat dilihat dengan mikroskop ataupun dilihat secara langsung. TPC merupakan metode yang paling umum digunakan untuk menentukan jumlah mikroorganisme yang terdapat pada sampel. Selain menghitung jumlah sel yang masih hidup, dapat digunakan untuk mengidentifikasi jenis bakteri pada media agar dengan dilakukan teknik isolasi bakteri pada koloni yang tumbuh pada media agar (Purwasih, 2021).

Uji TPC menggunakan media agar padat dengan hasil akhir berupa koloni yang dapat diamati secara visual berupa koloni (CFU) per mL/gram atau koloni/100mL. Selain menentukan jumlah mikroorganisme, TPC dapat dijadikan sebagai indikator proses higiene sanitasi suatu produk, analisis mikroba lingkungan pada produk, indikator proses pengawasan dan digunakan sebagai dasar kecurigaan dapat atau tidak diterimanya suatu produk berdasarkan kualitas mikrobiologinya (Abna et al., 2021)

Secara umum, nilai TPC susu segar lebih tinggi dibandingkan dengan nilai TPC susu pasteurisasi. Menurut Sobari et al. (2019), Proses *thermal* adalah prinsip pengawetan pangan yang memanfaatkan energi panas untuk mematikan mikroorganisme yang merusak dan menyebabkan penyakit bagi kesehatan. Adanya proses *thermal* dapat memperpanjang umur simpan produk. Salah satu proses yang sering digunakan pada produk susu adalah pasteurisasi. Proses pemanasan saat pasteurisasi dilakukan pada suhu relatif cukup rendah yaitu suhu di bawah 100°C.

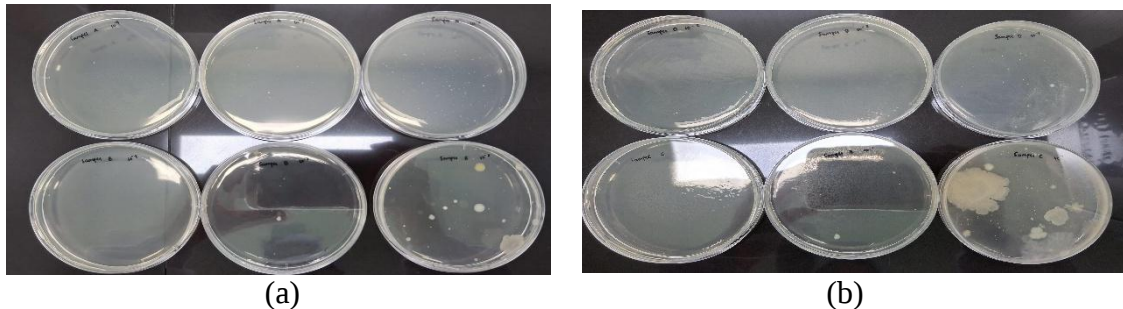
Tabel 1. Hasil pengujian TPC pada susu segar dan susu pasteurisasi*

Ulangan	Kode Sampel	TPC susu segar (CFU/mL)	TPC susu pasteurisasi (CFU/mL)
1	A-D	$4,1 \times 10^4$	$1,4 \times 10^3$
2	A-D	$4,0 \times 10^4$	$1,3 \times 10^3$
1	B-E	$2,0 \times 10^4$	$9,0 \times 10^2$
2	B-E	$2,2 \times 10^4$	$9,0 \times 10^2$
1	C-F	$1,3 \times 10^4$	$8,0 \times 10^2$
2	C-F	$1,5 \times 10^4$	$7,0 \times 10^2$

Keterangan:

*Standar Nasional Indonesia (SNI) maksimal TPC bakteri dari susu segar: 1×10^6 CFU/mL (SNI 3141.1:2011)

*Standar Nasional Indonesia (SNI) maksimal TPC bakteri dari susu cair *plain*: 1×10^4 CFU/mL (SNI 8984:2021)



Gambar 1. (a) Hasil TPC susu segar, (b) Hasil TPC susu pasteurisasi

Prinsip perhitungan pada koloni bakteri adalah semakin tinggi tingkat pengenceran sampel, maka semakin diperoleh semakin rendah atau sedikit jumlah koloni bakteri pada media agar. Hal ini dapat terlihat pada hasil penghitungan koloni bakteri terdapat perbedaan yang cukup mencolok antara susu segar dan susu setelah proses pasteurisasi. Susu segar menunjukkan jumlah koloni yang jauh lebih tinggi yaitu mencapai $1,3 \times 10^4$ - $4,1 \times 10^4$ CFU/mL. Hal ini dapat menunjukkan bahwa pada susu segar mengandung lebih banyak mikroorganisme yang dapat berasal dari lingkungan pemerahan, alat pemerahan yang kurang steril, proses penyimpanan, dan proses distribusi. Setelah melalui proses pasteurisasi, terjadi penurunan jumlah koloni bakteri secara signifikan menjadi $7,0 \times 10^2$ - $1,4 \times 10^3$ CFU/mL. Penurunan ini menunjukkan bahwa perlakuan panas mampu menekan jumlah mikroorganisme secara efektif. Hal ini terlihat jelas pada **Gambar 1** berupa gambar cawan hasil uji susu segar dan susu pasteurisasi. Berdasarkan hasil perhitungan TPC, ketiga sampel susu masih memenuhi standar SNI 3141.1:2011 tentang syarat susu segar dan SNI 8984:2021 tentang syarat susu cair *plain*.

3.2 Pengujian *Enterobacteriaceae*

Tabel 2. Hasil pengujian deteksi *Enterobacteriaceae* pada susu segar dan susu pasteurisasi*

Ulangan	Kode Sampel	<i>Enterobacteriaceae</i> susu segar (CFU/mL)	<i>Enterobacteriaceae</i> susu pasteurisasi (CFU/mL)
1	A-D	$3,0 \times 10^2$	<1
2	A-D	$1,0 \times 10^2$	<1
1	B-E	< $1,0 \times 10^2$	<1
2	B-E	< $1,0 \times 10^2$	<1
1	C-F	< $1,0 \times 10^2$	<1
2	C-F	< $1,0 \times 10^2$	<1

Hasil pengujian yang dilakukan dengan metode deteksi *Enterobacteriaceae* pada susu segar dan susu pasteurisasi disajikan pada **Tabel 2**.

Keterangan:

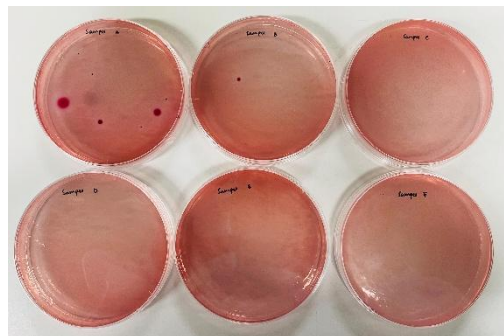
* Standar Nasional Indonesia (SNI) maksimal *Enterobacteriaceae* dari susu segar: 1×10^3 CFU/mL (SNI 3141.1:2011)

* Standar Nasional Indonesia (SNI) maksimal *Enterobacteriaceae* dari susu cair *plain*: 5 APM/mL (SNI 8984:2021)

Berdasarkan hasil perhitungan *Enterobacteriaceae*, ketiga sampel susu masih memenuhi standar SNI 3141.1:2011 tentang syarat susu segar dan SNI 8984:2021 tentang syarat susu cair *plain*. Ketiga sampel masih memenuhi standar SNI untuk susu segar yaitu maksimal 1×10^3 CFU/mL dengan jumlah koloni $< 1 \times 10^2$ hingga $3,0 \times 10^2$ CFU/mL pada susu segar, sedangkan pada susu pasteurisasi tidak terdapat pertumbuhan koloni bakteri baik pada sampel dengan perlakuan tanpa pengenceran dan pengenceran sampel.

Dari **Tabel 2**, dapat disimpulkan bahwa proses pemanasan pasteurisasi efektif untuk menurunkan jumlah *Enterobacteriaceae* pada susu segar. Famili *Enterobacteriaceae* merupakan bakteri yang umumnya dapat menyebabkan kontaminasi pada makanan dan minuman yang telah dilakukan pengolahan ataupun tanpa pengolahan. Beberapa bakteri anggota famili *Enterobacteriaceae* bersifat patogen, di antaranya anggota genus *Enterobacter*, *Serratia*, *Escherichia*, *Proteus*, *Salmonella*, *Shigella*, dan *Klebsiella* (Istiqomah *et.al*, 2024).

Hasil pengujian terhadap *Enterobacteriaceae* pada susu segar dan susu pasteurisasi menunjukkan perbedaan yang nyata. Pada sampel susu segar, beberapa cawan menunjukkan adanya pertumbuhan koloni dengan ciri khasnya berupa koloni yang berwarna merah keunguan pada media *Violet Red Bile Glucose Agar* (VRBGA) yang merupakan indikator positif dari koloni *Enterobacteriaceae*. Warna tersebut muncul akibat fermentasi glukosa pada media oleh bakteri kelompok ini yang menghasilkan asam dan mengubah warna indikator pada media VRBGA. Pertumbuhan koloni *Enterobacteriaceae* dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Penampakan koloni *Enterobacteriaceae* pada *Violet Red Bile Glucose Agar* (VRBGA)

3.3 Pengujian *Staphylococcus aureus*

Hasil pengujian yang dilakukan dengan metode deteksi *Staphylococcus aureus* pada susu segar dan susu pasteurisasi disajikan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Hasil pengujian deteksi *Staphylococcus aureus* pada susu segar dan susu pasteurisasi*

Ulangan	Kode Sampel	<i>S.aureus</i> susu segar (CFU/mL)	<i>S.aureus</i> susu pasteurisasi (CFU/mL)
1	A-D	$1,0 \times 10^1$	< 1
2	A-D	$< 1,0 \times 10^1$	< 1
1	B-E	$1,0 \times 10^1$	< 1
2	B-E	$1,0 \times 10^1$	< 1
1	C-F	$2,0 \times 10^1$	< 1
2	C-F	$< 1,0 \times 10^1$	< 1

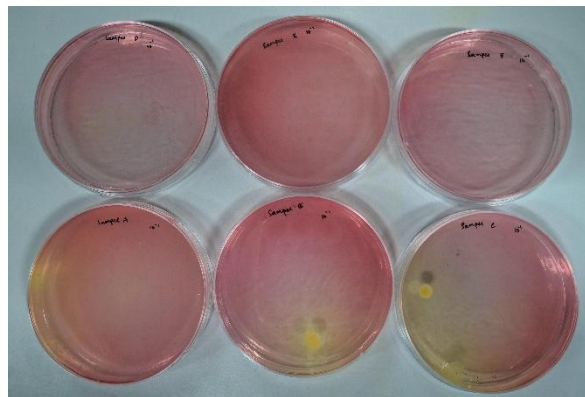
Keterangan:

* Standar Nasional Indonesia (SNI) maksimal *S.aureus* susu segar: 1×10^2 CFU/mL (SNI 3141.1:2011)

* Standar Nasional Indonesia (SNI) 8984:202 tidak mencantumkan batas maksimal cemaran *S.aureus*.

Berdasarkan hasil perhitungan *Staphylococcus aureus*, ketiga sampel susu masih memenuhi standar SNI 3141.1:2011 tentang syarat susu segar, namun pada SNI 8984:2021 tentang syarat susu cair *plain* tidak mencantumkan batas maksimal cemaran *S. aureus*. Ketiga sampel masih memenuhi standar SNI untuk susu segar yaitu maksimal 1×10^2 CFU/mL dengan jumlah koloni $< 1 \times 10^1$ hingga $2,0 \times 10^1$ CFU/mL pada susu segar, sedangkan pada susu pasteurisasi tidak terdapat pertumbuhan koloni bakteri baik pada sampel dengan perlakuan tanpa pengenceran dan pengenceran sampel.

Hasil uji keberadaan *Staphylococcus aureus* menggunakan *Mannitol Salt Agar* (MSA) menunjukkan perbedaan yang cukup jelas antara susu segar dengan susu pasteurisasi. Pada cawan susu segar terdapat beberapa koloni bakteri yang berwarna kuning dengan perubahan warna media disekitarnya yang menunjukkan adanya fermentasi mannitol oleh bakteri yang menjadi indikator keberadaan *Staphylococcus aureus*. Sebaliknya, pada sampel susu pasteurisasi tidak terdapat adanya koloni kuning ataupun perubahan warna media yang menandakan bahwa *Staphylococcus aureus* tidak terdeteksi.



Gambar 3. Penampakan koloni *S.aureus* pada *Mannitol Salt Agar* (MSA)

Cemaran bakteri *Staphylococcus aureus* dapat berasal dari kontaminasi hewan lain, manusia, udara, dan permukaan yang kontak langsung dengan sapi. Pada area permukaan lantai kandang sapi yang kotor dan sudah terkontaminasi bakteri ini akan memungkinkan bakteri *staphylococcus aureus* akan tumbuh banyak dan cepat pada saat tubuh sapi dan ambing sapi kontak langsung dengan lantai dan menyebabkan terjadinya kontaminasi. Pencegahan kontaminasi tersebut dapat dilakukan dengan menjaga kebersihan kandang hewan ternak (Handika *et.al.*, 2020).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian, diketahui bahwa proses pasteurisasi mampu menurunkan total cemaran mikroba secara signifikan pada parameter pengujian *Total Plate Count* (TPC), *Staphylococcus aureus*, dan *Enterobacteriaceae*. Nilai TPC susu segar mencapai $4,1 \times 10^4$ CFU/mL, sementara pada susu pasteurisasi hanya $1,4 \times 10^3$ CFU/mL. Jumlah *Enterobacteriaceae* pada susu segar mencapai $3,0 \times 10^2$, sedangkan pada susu pasteurisasi tidak terdeteksi pertumbuhan koloni (< 1 CFU/mL). Demikian pula pada pengujian *Staphylococcus aureus* pada susu segar berkisar $2,0 \times 10^1$ CFU/mL, namun tidak ditemukan adanya pertumbuhan koloni pada susu pasteurisasi (< 1 CFU/mL). Dari data ini dapat disimpulkan bahwa proses pasteurisasi efektif dalam menurunkan cemaran mikroba dan dapat meningkatkan keamanan pada produk susu.

Diperlukan penerapan praktik higiene yang lebih ketat pada saat proses pemerahan susu untuk mencegah kontaminasi dari lingkungan. Disarankan agar kebersihan lingkungan peralatan dan pengolahan selama pemerahan ditingkatkan dan proses pasteurisasi dilakukan

sesuai dengan standar untuk menjamin keamanan pangan susu. Selain itu, pemeriksaan rutin mutu mikrobiologi susu diperlukan untuk mengetahui kualitas dari susu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis sampaikan ke hadirat Allah SWT atas rahmat, ilmu, dan kekuatan yang diberikan sehingga penulisan jurnal ini dapat terselesaikan dengan baik. Dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan atas bimbingan dan kontribusi ilmiahnya yang sangat berarti dalam penulisan jurnal ini. Semoga tulisan ini dapat memberikan banyak manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan di bidang mikrobiologi dan teknologi pangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abna, I. M., Amir, M., Puspitalena, A., & Hurit, H. E. (2021). Pemeriksaan Angka Lempeng Total Bakteri pada Susu Pasteurisasi Tanpa Merek di Kecamatan Cengkareng Kota Jakarta Barat. *Archives Pharmacia*, 3(2), 49–57.
- Badan Pusat Statistik. (2024). Rata-rata Konsumsi Perkapita Seminggu Menurut Kelompok Telur dan Susu Per Kabupaten/kota (Satuan Komoditas). Jakarta. Badan Pusat Statistik.
- Ekasari, A. (2024). Karakteristik Susu dan Olahan. Dalam Yanto, A. *Ilmu Bahan Makanan* [Ebook]. Get Press Indonesia.
- Food and Agriculture Organization of The United Nations. (2021). Milk and Milk Products. <http://www.fao.org/dairyproduction-products/products/en>. diakses pada 5 Mei 2025.
- Handika, O. L., Wanniatie, V., Santosa, P. E., & Qisthon, A. (2020). STATUS MIKROBIOLOGI (Total Plate Count dan *Staphylococcus aureus*) SUSU SAPI PERAH DI KABUPATEN TANGGAMUS PROVINSI LAMPUNG. *Jurnal Riset Dan Inovasi Peternakan (Journal of Research and Innovation of Animals)*, 4(3), 197–204. <https://doi.org/10.23960/jrip.2020.4.3.197-204>
- Hanum, Z, Yurliasni, Dzarnisa. (2022). *Teknologi Pengolahan Susu* [Ebook]. Syiah Kuala University Press.
- Imasari, T., & Ula, H. (2023). Identifikasi Bakteri Gram Positif Dan Gram Negatif Pada Susu Sapi Perah Di Peternakan Wilayah Kabupaten Kediri. *Jurnal Sintesis: Penelitian Sains, Terapan Dan Analisisnya*, 4(1), 54–59. <https://doi.org/10.56399/jst.v4i1.100>
- ISO 21528-1.(2017). Metode Horizontal Untuk Deteksi dan Enumerasi Enterobacteriaceae-Bagian1:Metode Deteksi. Jenewa.ISO.
- Istiqomah, N.M, Fitria, E.P,Puspita, S, Dwi, N,Fajrin, H. (2024). Analisis Deskriptif Personal Higiene Terhadap Keberadaan Bakteri *Escherichia Coli* Pada Makanan (Studi Pada Pedagang Kaki Lima Di Wasata Kuliner Tanggo Rajo). *Scientific Of Environmne*
- Nofia, Y.(2021). Susu Sebagai Bahan Pangan. Dalam Fathurrahman, T & Lena. *Ilmu Bahan Pangan* [Ebook]. Eureka Media Aksara.
- Pradini, G. W., Fauziah, N., Widyastuti, R., & Syamsunarno, M. R. A. A. (2021). Kualitas Mikrobiologi Susu Kambing Segar Dari Sebuah Peternakan Kambing Perah Skala Kecil Di Desa Cimalaka, Sumedang. *Dharmakarya*, 10(2), 110. <https://doi.org/10.24198/dharmakarya.v10i2.24991>
- Purwasih, R.(2021). *Analisis Pangan* [Ebook]. Polsub Press.
- SNI 2897. (2008). *Metode pengujian cemaran mikroba dalam daging, telur dan susu, serta hasil olahannya*.
- SNI 3141-1. (2011). Susu segar-bagian1:sapi.
- Sobari, E & Tim Agrotekuni 13. (2019). *Dasar-dasar Proses Pengolahan Pangan* [Ebook]. Polsub Press.

Triardianto, D., Choirun, A., Adhamatika, A., Wibisono, Y., & Surateno, S. (2024). Evaluasi Nilai Nutrisi, Cemarkan Bakteri, dan Cemarkan Logam Pada Susu Pasteurisasi Hasil Commissioning Teaching Factory Pengolahan Susu Politeknik Negeri Jember. *Oryza (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 13(1), 54–59. <https://doi.org/10.33627/oz.v13i1.1493>.