

Pengaruh Metode Pasteurisasi *Low Temperature Long Time* (LTLT) terhadap Masa Simpan Susu Sapi Segar

Davan Alif Zanathan, Retna Astuti, Fita Fadhiilah Afandi, Irfan Fadhlurrohman*

Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman

*Email Korespondensi: irfan.fadhlurrohman@unsoed.ac.id

Abstrak

Susu sapi segar merupakan bahan pangan bernilai gizi tinggi yang banyak dikonsumsi masyarakat, namun mudah mengalami kerusakan akibat aktivitas mikroorganisme. Kandungan air dan nutrisi yang tinggi menyebabkan susu cepat mengalami penurunan mutu apabila penanganan dan penyimpanan tidak dilakukan secara tepat. Artikel review ini bertujuan mengkaji pengaruh metode pasteurisasi *Low Temperature Long Time* (LTLT) terhadap masa simpan susu sapi segar berdasarkan kualitas fisik, kandungan nutrisi, dan cemaran mikroorganisme. Kajian disusun menggunakan metode literature review dengan pendekatan deskriptif berdasarkan berbagai hasil penelitian yang relevan. Literatur diperoleh melalui Google Scholar dari publikasi ilmiah tahun 2016–2026 yang membahas karakteristik susu segar, proses pasteurisasi, serta pengaruh metode LTLT terhadap kualitas susu selama penyimpanan. Data yang dikaji meliputi perubahan sifat fisik susu, kandungan gizi, jumlah cemaran mikroba, dan daya simpan susu setelah proses pasteurisasi. Hasil kajian menunjukkan bahwa pasteurisasi metode LTLT pada suhu sekitar 63°C selama 30 menit mampu mempertahankan warna, aroma, rasa, dan tekstur susu tetap baik selama penyimpanan. Metode tersebut juga menyebabkan penurunan cemaran mikroorganisme seperti *Total Plate Count*, *Enterobacteriaceae*, dan *Salmonella* sehingga kualitas susu menjadi lebih aman dikonsumsi. Penyimpanan pada suhu rendah sekitar 4°C mampu memperpanjang masa simpan susu pasteurisasi dibandingkan susu segar tanpa perlakuan. Berdasarkan hasil kajian, metode pasteurisasi LTLT efektif menjaga mutu, keamanan, dan memperpanjang masa simpan susu sapi segar.

Kata kunci: Kualitas Susu, Masa Simpan, Mikroorganisme, Pasteurisasi LTLT, Susu Sapi Segar

Abstract

Fresh cow milk is a highly nutritious food widely consumed by the community, but it is easily damaged due to microbial activity. High water and nutrient content in milk causes rapid quality deterioration if handling and storage are not carried out properly. This review article aimed to examine the effect of the Low Temperature Long Time (LTLT) pasteurization method on the shelf life of fresh cow milk based on physical quality, nutritional content, and microbial contamination. The study was prepared using a descriptive literature review method based on various relevant research findings. Literature sources were obtained through Google Scholar from scientific publications published between 2016–2026 discussing fresh milk characteristics, pasteurization processes, and the effect of the LTLT method on milk quality during storage. Reviewed data included changes in physical properties, nutritional composition, microbial contamination, and milk shelf life after pasteurization. Results showed that LTLT pasteurization at approximately 63°C for 30 minutes was able to maintain the color, aroma, taste, and texture of milk during storage. The method also reduced microbial contamination such as Total Plate Count, Enterobacteriaceae, and Salmonella, making milk safer for consumption. Storage at low temperatures around 4°C extended the shelf life of pasteurized milk compared to untreated fresh milk. Based on the review results, the LTLT pasteurization method is effective in maintaining quality, safety, and extending the shelf life of fresh cow milk.

Keywords: Fresh Cow Milk, LTLT Pasteurization, Microorganisms, Milk Quality, Shelf Life

PENDAHULUAN

Susu merupakan cairan bernutrisi berasal dari kelenjar ambing ternak mamalia sehat setelah pemerahan. Susu memiliki kandungan protein, lemak, vitamin, mineral, serta karbohidrat penting bagi tubuh (Shari & Sari, 2025). Kandungan gizi tersebut berperan mendukung pertumbuhan, menjaga kesehatan, serta memenuhi kebutuhan energi harian (Wahyuni, 2018). Konsumsi susu banyak dilakukan masyarakat karena manfaat gizinya cukup lengkap berbagai kelompok usia. Kualitas susu sangat dipengaruhi kebersihan lingkungan, proses pemerahan, serta penanganan selama penyimpanan berlangsung.

Susu segar termasuk bahan pangan mudah mengalami kerusakan akibat aktivitas berbagai jenis mikroorganisme karena kandungan susu memiliki nutrisi yang ideal bagi mikroorganisme berkembang baik (Erawantini *et al.*, 2020). Kandungan air serta nutrisi tinggi menyebabkan bakteri berkembang lebih cepat pada kondisi penyimpanan kurang tepat. Kontaminasi mikroorganisme dapat menurunkan mutu susu sekaligus membahayakan kesehatan konsumen apabila dikonsumsi langsung. Pemerahan yang tidak sesuai serta keadaan peralatan pemerahan kurang higienis juga meningkatkan peluang pencemaran bakteri terhadap produk susu (Mulyati *et al.*, 2018). Penanganan susu setelah pemerahan sangat diperlukan menjaga kualitas, keamanan, serta daya simpan produk tetap baik.

Penanganan susu umumnya dilakukan melalui penyaringan, pendinginan, serta pemanasan menggunakan metode tertentu sesuai kebutuhan. Salah satu metode penanganan paling banyak digunakan yaitu pasteurisasi menggunakan suhu dan waktu tertentu. Pasteurisasi adalah pemanasan susu yang dilakukan untuk mengurangi jumlah bakteri patogen maupun bakteri penyebab kerusakan pada susu segar (Triwidyastuti *et al.*, 2019). Pemanasan membantu memperlambat pertumbuhan mikroorganisme sehingga mutu susu dapat dipertahankan lebih lama selama penyimpanan. Pasteurisasi juga menjaga karakteristik susu tetap baik dengan meminimalisir penurunan nutrisi didalam susu (Triardianto *et al.*, 2024). Proses pasteurisasi bermanfaat untuk menjaga kualitas susu agar tidak rusak sehingga susu dapat dipertahankan hingga jangka waktu tertentu.

Riview artikel ini disusun untuk mengulas pengaruh metode pasteurisasi *Low Temperature Long Time* (LTLT) terhadap masa simpan susu sapi segar. Kajian ini bertujuan memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai kemampuan metode LTLT dalam menekan pertumbuhan mikroorganisme patogen maupun bakteri perusak, sehingga kualitas dan keamanan susu dapat terjaga lebih lama. Selain itu, pembahasan ini

juga menelaah perubahan karakteristik fisik, kimia, dan mikrobiologis susu selama masa penyimpanan setelah perlakuan pasteurisasi LTLT dibandingkan dengan susu segar yang tidak dipasteurisasi. Melalui kajian ini, diharapkan diperoleh informasi yang dapat menjadi bahan pertimbangan bagi peternak, pelaku industri pengolahan susu, maupun peneliti dalam memilih metode pengolahan yang efektif untuk menjaga mutu serta memperpanjang masa simpan susu sapi segar secara lebih optimal.

METODE

Kajian ini disusun menggunakan metode literature review dengan pendekatan deskriptif berdasarkan berbagai hasil penelitian yang relevan mengenai pengaruh metode pasteurisasi *Low Temperature Long Time* (LTLT) terhadap masa simpan susu segar. Literatur yang digunakan dalam penyusunan artikel diperoleh dari sumber ilmiah yaitu Google scholar. Pencarian literatur dilakukan pada publikasi ilmiah yang diterbitkan dalam rentang tahun 2016-2026.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Susu Sapi Segar

Susu sapi segar merupakan bahan pangan hewani yang memiliki kandungan nutrisi lengkap seperti protein, lemak, laktosa, vitamin, mineral, dan air (Putri, 2016). Kandungan nutrisi tersebut menjadikan susu sebagai sumber pangan bergizi tinggi yang banyak dikonsumsi oleh berbagai kelompok usia. Selain memiliki nilai gizi yang tinggi, susu juga termasuk sumber bahan pangan yang mudah mengalami kerusakan akibat aktivitas mikroorganisme karena kandungan dari susu sangat berguna bagi pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme (Hariono *et al.* 2021). Kandungan air dan nutrisi yang tinggi pada susu menyebabkan bakteri dapat tumbuh dan berkembang dengan cepat apabila penanganan dan penyimpanan dilakukan secara kurang tepat.

Menurut (Nisa *et al.* 2022) kerusakan susu segar umumnya ditandai dengan perubahan aroma, rasa, warna, serta peningkatan tingkat keasaman akibat aktivitas bakteri. Kontaminasi mikroorganisme dapat berasal dari lingkungan kandang, peralatan pemerahan, air, maupun proses distribusi susu yang kurang higienis. Oleh karena itu, diperlukan penanganan pascapanen yang tepat untuk mempertahankan kualitas susu dan memperpanjang masa simpannya. Salah satu metode yang umum digunakan yaitu pasteurisasi.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Wiranti *et al.* 2022) menunjukkan bahwa kualitas susu segar dipengaruhi oleh kondisi sanitasi pemerahan, suhu penyimpanan, serta perlakuan pengolahan setelah pemerahan. Susu yang tidak segera didinginkan atau dipasteurisasi akan mengalami peningkatan jumlah mikroba lebih cepat dibandingkan susu yang mendapatkan perlakuan. Pernyataan tersebut didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh (Asmaq dan Marisa, 2020) bahwa pertumbuhan bakteri perusak dapat ditekan melalui proses pendinginan atau pasteurisasi. Hal tersebut menyebabkan penurunan mutu susu baik secara fisik, kimia, maupun mikrobiologis.

Metode Pasteurisasi Susu

Pasteurisasi merupakan proses pemanasan susu pada suhu dan waktu tertentu dengan tujuan mengurangi jumlah mikroorganisme patogen maupun bakteri perusak tanpa merusak kandungan gizi serta mengubah fisik susu secara signifikan (Kristanti, 2017). Metode pasteurisasi banyak digunakan dalam industri pengolahan susu karena mampu meningkatkan keamanan pangan sekaligus memperpanjang masa simpan produk susu.

Pasteurisasi susu dapat dilakukan dengan beberapa metode pemanasan yang disesuaikan dengan tujuan pengolahan dan daya simpan produk. Metode yang umum digunakan meliputi *Low Temperature Long Time* (LTLT), *High Temperature Short Time* (HTST), dan *Ultra High Temperature* (UHT) (Rahmawati *et al.* 2024). Metode LTLT dilakukan pada suhu sekitar 63°C selama 30 menit, sedangkan metode HTST menggunakan suhu sekitar 72-75°C selama 15-20 detik untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen tanpa merusak kualitas susu secara signifikan (Karni *et al.* 2023). Sementara itu, metode UHT menggunakan suhu yang lebih tinggi, yaitu minimal 135°C dalam waktu sangat singkat sehingga mampu menghasilkan susu dengan masa simpan lebih panjang dan dapat disimpan pada suhu ruang sebelum kemasan dibuka (Putra & Jumiono, 2021). Penggunaan metode pasteurisasi tersebut bertujuan untuk menjaga keamanan pangan, mempertahankan kualitas gizi susu, serta memperpanjang umur simpan produk susu yang dikonsumsi masyarakat (Husni, 2021).

Metode *Low Temperature Long Time* (LTLT) banyak digunakan pada skala rumah tangga maupun industri kecil karena prosesnya relatif sederhana dan mudah diterapkan (Karni *et al.* 2023). Pemanasan pada suhu rendah dalam waktu yang lebih lama dinilai mampu menekan pertumbuhan mikroorganisme tanpa menyebabkan kerusakan nutrisi secara berlebihan. Metode LTLT juga dapat mempertahankan cita rasa dan aroma alami

susu dengan lebih baik dibandingkan pemanasan suhu tinggi sehingga kualitas sensori susu tetap terjaga (Rahmawati *et al.* 2024).

Pengaruh Pasteurisasi LTLT terhadap Kualitas Fisik Susu

Pasteurisasi metode *Low Temperature Long Time* (LTLT) memberikan pengaruh terhadap kualitas fisik susu sapi segar, terutama pada warna, aroma, rasa, dan tekstur susu. Pemanasan pada suhu sekitar 63°C selama 30 menit masih mampu mempertahankan warna alami susu yang putih kekuningan serta menjaga aroma khas susu segar karena proses pemanasan dilakukan pada suhu yang relatif rendah (Wahyuningtyas *et al.* 2025). Karakteristik rasa dan tekstur susu juga cenderung tetap stabil sehingga mutu organoleptik susu masih dapat diterima dengan baik oleh konsumen.

Proses pasteurisasi LTLT membantu menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk yang dapat menyebabkan perubahan aroma menjadi asam dan terjadinya penggumpalan protein susu. Kualitas fisik susu yang telah dipasteurisasi umumnya lebih stabil selama penyimpanan dibandingkan susu segar tanpa perlakuan pemanasan (Prayitno *et al.* 2026).

Lama penyimpanan dan kondisi penyimpanan turut memengaruhi kualitas fisik susu pasteurisasi. Perubahan warna, aroma, rasa, dan tekstur dapat terjadi apabila susu disimpan terlalu lama atau pada suhu yang tidak sesuai (Fertiasari & Lutfi, 2025). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa pengawasan mutu selama proses pengolahan dan penyimpanan sangat penting untuk mempertahankan kualitas fisik susu tetap optimal hingga dikonsumsi (Alverina & Dapawole, 2025). Pemanasan yang dilakukan melebihi standar suhu dan waktu pasteurisasi dapat menyebabkan penurunan mutu susu, seperti perubahan rasa, aroma, maupun tekstur susu. Suhu pemanasan yang terlalu tinggi dapat memicu perubahan karakteristik organoleptik dan menurunkan kualitas fisik produk selama penyimpanan (Fiqri *et al.* 2026).

Pengaruh Pasteurisasi LTLT Terhadap Kandungan Nutrisi Susu

Tabel 1. Nilai Kandungan Gizi

Parameter	Susu segar	Susu pasteurisasi	Unit
Kalsium	127 ± 1,24	124 ± 2,42	Cmg/100 gr
Magnesium	14 ± 1,41	12 ± 1,11	Mg/100 gr
Protein	3,6 ± 0,0	3,3 ± 0,01	%
Lemak	3,99 ± 0,04	3,70 ± 0,04	%

Sumber : Triardianto *et al.* 2024

Tabel 1 menunjukkan bahwa proses pasteurisasi tidak menurunkan kandungan gizi pada susu pasteurisasi secara signifikan. Kondisi tersebut terjadi karena proses pasteurisasi metode *Low Temperature Long Time* (LTLT) menggunakan suhu pemanasan yang relatif

rendah, yaitu sekitar 63°C selama 30 menit, sehingga kerusakan zat gizi dapat diminimalkan.

Proses pasteurisasi LTLT bertujuan untuk membunuh mikroorganisme berbahaya dengan kerusakan nutrisi yang jauh lebih sedikit dibandingkan dengan panas ekstrem. Penerapan panas dalam metode LTLT bisa menyebabkan sedikit pengurangan pada beberapa vitamin yang peka terhadap panas, seperti vitamin C. Selama pasteurisasi, kandungan vitamin C dapat menurun sekitar 10-15% karena vitamin tersebut sangat reaktif terhadap suhu, cahaya, oksigen, pH, dan konsentrasi gula dan garam. Vitamin C adalah agen reduktor yang kuat dan mudah teroksidasi oleh logam seperti Cu dan Ag (Ikrawan *et al.* 2023).

Proses pasteurisasi juga dapat berdampak pada kandungan protein dalam susu karena terjadinya denaturasi atau modifikasi struktur protein. Penurunan kadar protein terjadi akibat hilangnya ikatan antara kation dengan protein dan pemutusan fosfat koloid, sehingga kandungan protein dalam susu pasteurisasi menjadi lebih rendah dibandingkan dengan susu segar (Ikrawan *et al.* 2023). Selain memengaruhi nutrisi, selama proses penyimpanan, kualitas aroma dari susu pasteurisasi juga dapat menurun karena aktivitas bakteri psikrotrofik yang dapat bertahan pada suhu rendah, seperti *Pseudomonas* dan *Mycobacterium* (Rahmawati *et al.* 2024). Aktivitas bakteri tersebut dapat mengakibatkan perubahan aroma dan kualitas susu selama disimpan.

Pengaruh Pasteurisasi LTLT Terhadap Cemarkan Mikroorganisme

Tabel 2. Cemarkan Mikroba

Jenis Mikroba	Susu Segar		Susu Pasteurisasi	
TPC (<i>Total Plate Count</i>)	1,5×10 ⁴ CFU/mL	-	4,1×10 ⁴ CFU/mL	7,0×10 ² – 1,4×10 ³ CFU/mL
<i>Enterobacteriaceae</i>	<1,0×10 ² CFU/mL	-	3,0×10 ² CFU/mL	<1 CFU/mL
<i>Staphylococcus aureus</i>	<1,0×10 ¹ CFU/mL	-	2,0×10 ¹ CFU/mL	<1 CFU/mL
<i>Salmonella</i>	1,2×10 ³ CFU/mL			0,0×10 ¹ CFU/mL
<i>Coliform</i>	>24 MPN/gr			>18 MPN/gr

Sumber: Triardianto *et al.*, 2024; Aviyani and Afandi, 2025.

Tabel 2 menunjukkan bahwa proses pasteurisasi mampu menurunkan jumlah cemarkan mikroba pada susu dibandingkan susu segar. Hal tersebut menunjukkan bahwa pasteurisasi efektif dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen maupun mikroorganisme pembusuk sehingga kualitas dan keamanan susu menjadi lebih baik.

Pasteurisasi LTLT berpengaruh besar terhadap penurunan cemaran mikroorganisme pada susu. Pemanasan pada suhu 63°C selama 30 menit mampu menghambat dan membunuh sebagian besar bakteri patogen seperti *Escherichia coli*, *Salmonella*, dan *Mycobacterium tuberculosis*. Menurut Rahmawati *et al.* (2024) pemanasan yang digunakan pada proses pasteurisasi dilakukan dengan suhu rendah untuk menghilangkan bakteri patogen tanpa memengaruhi nilai nutrisi susu serta tetap menjaga karakteristik fisik dan cita rasa susu segar. Aviyani dan Afandi (2025) juga menyatakan bahwa susu segar mengandung lebih banyak mikroorganisme yang dapat berasal dari lingkungan pemerahan, alat pemerahan yang kurang steril, proses penyimpanan, dan distribusi. Setelah melalui proses pasteurisasi, jumlah koloni bakteri menurun secara signifikan menjadi $7,0 \times 10^2$ – $1,4 \times 10^3$ CFU/mL, yang menunjukkan bahwa perlakuan panas mampu menekan pertumbuhan mikroorganisme secara efektif. Jumlah mikroorganisme pembusuk yang sedikit menyebabkan kualitas susu menjadi lebih aman untuk dikonsumsi dan mutu mikrobiologis susu menjadi lebih baik dibandingkan susu segar tanpa perlakuan.

Meskipun demikian, pasteurisasi LTLT tidak dapat membunuh seluruh mikroorganisme karena beberapa bakteri tahan panas dan spora masih dapat bertahan hidup. Faridah dan Febrianti (2019) menyatakan bahwa proses pasteurisasi tidak dapat membunuh spora dari bakteri yang tahan terhadap suhu tinggi. Susu pasteurisasi tetap memerlukan penyimpanan pada suhu rendah agar pertumbuhan mikroba dapat ditekan. Sanitasi alat dan kebersihan selama proses pengolahan sangat memengaruhi keberhasilan pasteurisasi dalam mengurangi cemaran mikroorganisme.

Pengaruh Pasteurisasi LTLT Terhadap Masa Simpan Susu

Tabel 3. Masa Simpan Susu

Sampel	Perlakuan	Hasil	Sumber
Susu Segar	Pemeriksaan langsung	Nilai TPC sebesar $5,63 \times 10^6$ CFU/mL, melebihi standar SNI	Sugiyani <i>et al.</i> (2024)
	Disimpan selama 24 jam pada 5°C	Nilai TPC rata-rata $8,33 \times 10^6$ CFU/ml, jumlah koloni lebih tinggi dari pemeriksaan langsung	
	Disimpan selama 24 jam pada suhu -11°C	Nilai TPC rata-rata $5,56 \times 10^6$ CFU/ml, pertumbuhan mikroba lebih	

Sampel	Perlakuan	Hasil	Sumber
		rendah disbanding suhu 5°C	
Susu Pasteurisasi	Hari ke-0, disimpan pada suhu 4°C ± 1°C setelah pasteurisasi 95°C selama 21 detik	Total bakteri 3,42 log CFU/mL	Kristanti (2017)
	Hari ke-5, disimpan pada suhu 4°C ± 1°C	Total bakteri 1,93 log CFU/mL	
	Hari ke-10, disimpan pada suhu 4°C ± 1°C	Total bakteri 1,67 log CFU/mL	
	Hari ke-15, disimpan pada suhu 4°C ± 1°C	Total bakteri 1,46 log CFU/mL	
	Hari ke-20, disimpan pada suhu 4°C ± 1°C	Total bakteri 1,41 log CFU/mL	
	Hari ke-25, disimpan pada suhu 4°C ± 1°C	Total bakteri 1,28 log CFU/mL	
	Hari ke-30, disimpan pada suhu 4°C ± 1°C	Total bakteri 1,14 log CFU/mL	

Tabel 3 menunjukkan bahwa suhu penyimpanan dan proses pasteurisasi memengaruhi jumlah mikroba serta masa simpan susu. Susu pasteurisasi yang disimpan pada suhu 4°C ± 1°C mengalami penurunan jumlah total bakteri hingga hari ke-30, sehingga kualitas susu dapat dipertahankan lebih lama dibandingkan susu segar.

Metode pasteurisasi LTLT (*Low Temperature Long Time*) merupakan suatu proses pemanasan susu dengan suhu sekitar 60°C selama 30 menit (Putra dan Jumiono, 2021). Pasteurisasi dapat memperpanjang masa simpan susu karena jumlah mikroba dalam susu menjadi lebih sedikit dibandingkan dengan susu segar yang tidak dipasteurisasi. Pasteurisasi dilakukan untuk memperpanjang masa simpan susu agar tidak cepat rusak sehingga kualitas pada susu dapat dipertahankan dengan jangka waktu tertentu (Triwidyastuti *et al.* 2019). Proses pasteurisasi dapat membantu membunuh adanya bakteri patogen dan menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk pada susu segar sehingga dapat memenuhi standar dan memiliki umur simpan yang lama (Wulandari *et al.* 2017).

Metode pasteurisasi LTLT (*Low Temperature Long Time*) dapat memperpanjang masa simpan pada susu apabila dikombinasikan dengan penyimpanan pada suhu rendah

sekitar 4°C agar jenis mikroba yang masih ada tidak dapat tumbuh lebih cepat, sehingga masa simpan susu yang dipasteurisasi lebih panjang (Khairunnisa *et al.* 2018). Penelitian Silaban *et al.* (2023) menunjukkan bahwa susu pasteurisasi metode LTLT yang disimpan pada refrigerator masih layak dikonsumsi hingga 8 hari ditinjau dari kualitas fisik dan kimianya. Kerusakan susu seperti perubahan aroma, rasa, warna dan tekstur dapat ditekan selama masa penyimpanan dingin (Sosiawati dan Rahmawati, 2024).

KESIMPULAN DAN SARAN

Metode pasteurisasi *Low Temperature Long Time* (LTLT) pada suhu sekitar 63°C selama 30 menit sangat efektif untuk mempertahankan mutu fisik (warna, aroma, rasa, tekstur) dan kandungan nutrisi susu sapi segar tanpa mengalami penurunan yang signifikan. Metode tersebut terbukti aman karena mampu menurunkan cemaran mikroorganisme patogen dan pembusuk, yang jika dikombinasikan dengan penyimpanan pada suhu rendah sekitar 4°C, dapat menekan pertumbuhan bakteri sisa secara optimal sehingga mampu memperpanjang masa simpan susu jauh lebih lama dibandingkan dengan susu segar tanpa perlakuan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman atas fasilitas dan dukungan yang diberikan selama proses penyusunan artikel ini. Terima kasih juga disampaikan kepada Bapak Irfan Fadhlurrohman S.Pt., M.Pt. selaku dosen pengampu mata kuliah Ilmu Pascapanen Peternakan yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berharga dari awal hingga artikel ini selesai disusun. Tidak lupa, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman atas kerja sama dan diskusi yang baik selama proses penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alverina, A., and R.R. Dapawole. 2025. Pengaruh Wadah Penyimpanan terhadap Kualitas Fisik Susu Segar di KPSP Setia Kawan Pasuruan. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran* 6(1).
- Asmaq, N., and J. Marisa. 2020. Karakteristik Fisik dan Organoleptik Susu Segar di Medan Sunggal. *Jurnal Peternakan Indonesia* 22(2):168–175.
- Aviyani, R., and F. A. Afandi. 2025. Perbandingan Kualitas Mikrobiologi Sebelum dan Sesudah Pasteurisasi pada Susu Segar di PT X. In *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi "SainTek"* (Vol. 2, No. 2, pp. 391-399).
- Erawantini, F., B. Hariono, A. Budiprasojo, and T.D. Puspitasari. 2020. Peningkatan Ketrampilan Peternak Susu Perah dalam Proses Penanganan Pemerahan Susu di

Mitra Produksi Susu Pasteurisasi Berbasis Teknologi Medan Pulsa Listrik Tegangan Tinggi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat J-DINAMIKA* 5(2):72–76.

- Faridah, R., and Y. Febrianti. 2019. Pengaruh Penambahan Kasumba Turate (*Cartamus tinctorius* L) Terhadap Kualitas Susu Pasteurisasi pada Lama Penyimpanan Berbeda. *Jurnal Ternak* 10(2):64-69.
- Fertiasari, R., and R.R.E. Lutfi. 2025. Analisis Pengendalian Mutu Bahan Baku Susu Pasteurisasi di CV. XYZ Kabupaten Semarang. *Agrofood* 7(2):22–32.
- Fiqri, M., A.S. Iryani, and A.I. Mansyur. 2026. Analisis Parameter Kondisi Operasi Proses Pasteurisasi terhadap Kualitas Produk Minuman Kemasan. *Journal of Research and Education Chemistry* 8(1):108–120.
- Hariono, B., F. Erawantini, A. Budiprasojo, and T.D. Puspitasari. 2021. Perbedaan Nilai Gizi Susu Sapi Setelah Pasteurisasi Non Termal dengan HPEF (High Pulsed Electric Field). *AcTion: Aceh Nutrition Journal* 6(2):207–212.
- Husni, A. 2021. Kualitas Mikrobiologis Susu Kambing dengan Metode Pasteurisasi High Temperature Short Time (HTST) pada Penyimpanan Berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*.
- Ikrawan, Y., I. E. Rohima, C. Anggraeni, and W. Q. Salam. 2023. Evaluasi Mutu Produk Akhir Minuman Pasteurisasi pada Unit Line Proses Produksi di Prodi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan. *Pasundan Food Technology Journal* 10(1):25-34.
- Karni, I., H. Komalasari, K. Pravitri, M. Naufali, R.S. Agustina, and I. Nalurita. 2023. Pengaruh Lama Penyimpanan dan Metode Pasteurisasi terhadap Karakteristik Fisikokimia Susu Kambing PE di Desa Mujur. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia* 9(2):100–110.
- Khairunnisa, A., N. E. Suyatma, and D. R. Adawiyah. 2018. Label time-temperature indicator Menggunakan Campuran Minyak Nabati untuk Memonitor Mutu Mikrobiologi Susu Pasteurisasi. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 29(2): 195-200.
- Kristanti, N. D. 2017. Daya Simpan Susu Pasteurisasi Ditinjau dari Kualitas Mikroba Termoturik dan Kualitas Kimia. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak* 12(1):1-7.
- Mulyati, L., F. Ardhani, and R. Yusuf. 2018. Pengujian Kualitas Susu Segar dengan Perbedaan Perlakuan Pemerahan melalui Evaluasi Jumlah Mikroba dan Derajat Keasaman (pH). *Jurnal Peternakan Lingkungan Tropis* 1(1):17–24.
- Nisa, E.Z., A.N. Nefasa, and Z.H. Abdurrahman. 2022. Analisis Pengaruh Penambahan Rempah dan Waktu Simpan terhadap pH, Kekentalan, serta Kualitas Organoleptik Susu Pasteurisasi. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian* 16(4):566–576.
- Prayitno, E., A. Purnomoadi, E. Purbowati, and R. Hartanto. 2026. Storage Effects on the Quality of Pasteurized Goat Milk: Physicochemical and Microbiological

- Perspectives. *JITIPARI (Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan UNISRI)* 11(1):36–47.
- Putra, I. A., and A. Jumiono. 2021. Proses Pengolahan Susu Ultra High Temperature (UHT) beserta Kemasan yang Berpengaruh Terhadap Masa Simpan. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal* 3(1): 44-48.
- Putri, E. 2016. Kualitas Protein Susu Sapi Segar Berdasarkan Waktu Penyimpanan. *Chempublish Journal* 1(2):14–20.
- Rahmawati, A., A. K. Lubis, A. Eliska, and R. S. Nurlaela. 2024. Kajian Literatur: Penerapan Teknologi Pasteurisasi dan Ultra High Temperature (UHT) terhadap Kualitas Mikrobiologi Susu. *Karimah Tauhid* 3(6):6961-6972.
- Shari, A., and M.P. Sari. 2025. Edukasi Manfaat Konsumsi Susu dan Pencegahan Cemaran Susu sebagai Upaya Pencegahan Stunting di Posyandu Kelurahan Sungai Bambu Jakarta Utara. *PEKAT: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 4(2):54–60.
- Silaban, A., S. Rizqiana, N. A. Syarifuddin, and A. Wahdi. 2023. Kualitas Kimia dan Fisik Susu Kambing Saanen Pasteurisasi pada Lama Penyimpanan Berbeda dalam Refrigerator 3 (2): 24-33.
- Sosiawati, E. S. H., and N. Rahmawati. 2024. Pengaruh Lama Simpan Pada Suhu Dingin Terhadap Mutu Organoleptik Dan Hedonik Susu Pasteurisasi. *Jurnal Ilmiah Fillia Cendekia* 9(1): 77-81.
- Sugiyani, R. A., W. F. Safari, and Achmadi. 2024. Perbandingan Suhu Penyimpanan Susu Sapi Segar Terhadap Total Plate Count (TPC). *Jurnal Biosense* 7(2):280-289.
- Triardianto, D., A. U. Choirun, A. Adhamatika, Y. Wibisono, and S. Surateno. 2024. Evaluasi Nilai Nutrisi, Cemaran Bakteri, dan Cemaran Logam Pada Susu Pasteurisasi Hasil Commisioning Teaching Factory Pengolahan Susu Politeknik Negeri Jember. *Jurnal Pendidikan Biologi* 13(1): 54-59.
- Triwidyastuti, Y., M. Nizar, H. Harianto, and J. Jusak. 2019. Pengendali Suhu pada Proses Pasteurisasi Susu dengan Menggunakan Metode PID dan Metode Fuzzy Sugeno. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* 6(4):355–362.
- Triwidyastuti, Y., M. Nizar, H. Harianto, and J. Jusak. 2019. Pengendali Suhu pada Proses Pasteurisasi Susu dengan Menggunakan Metode PID dan Metode Fuzzy Sugeno. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* 6(4): 355-362.
- Wahyuni, C. 2018. *Panduan Lengkap Tumbuh Kembang Anak Usia 0–5 Tahun*. Stradapress, Jawa Timur.
- Wahyuningtyas, A.N., H. Fezra, E. Taufik, M.S. Soenarno, and A. Nurmasytha. 2025. Characteristics of Physical, Microbiological, and Organoleptic of Dali and Fresh Cheese from Goat's Milk during Low Temperature Storage. *Jurnal Agroteknologi dan Agribisnis* 9(1):10–19.

- Wiranti, N., V. Wanniatie, A. Husni, and A. Qisthon. 2022. Kualitas Susu Sapi Segar pada Pemerahan Pagi dan Sore. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan* 6(2):123–128.
- Wulandari, Z., E. Taufik, and M. Syarif. 2017. Kajian Kualitas Produk Susu Pasteurisasi Hasil Penerapan Rantai Pendingin. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan* 5(3): 94–100.