

# **Analisis Produksi Susu Sapi Perah Berdasarkan Waktu Pemerahan Selama Satu Pekan di Farm Kan Jabung, Malang, Jawa Timur**

## *Analysis of Dairy Cow Milk Production Based on Milking Time During One Week at Farm Kan Jabung, Malang, East Java*

**Himmatul Ulya, Gomera Bouk, Britania Ratna Cempaka Kamlasi**

Program Studi Budi Daya Ternak, Politeknik Ben Mboi Universitas Pertahanan, Atambua,

Nusa Tenggara Timur, Indonesia, 85752.

Alamat Email: [ulyahimmatululya318@gmail.com](mailto:ulyahimmatululya318@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Produksi susu sapi perah dipengaruhi oleh berbagai faktor manajemen, salah satunya adalah waktu pemerahan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan volume produksi susu sapi perah berdasarkan waktu pemerahan pagi dan sore selama satu minggu di Farm KAN Jabung, Malang, Jawa Timur. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode observasi langsung terhadap 50 ekor sapi perah yang diperah dua kali sehari, yakni pagi dan sore, selama periode 1-7 November 2024. Data yang dikumpulkan berupa volume susu dalam satuan liter pada setiap waktu pemerahan, kemudian dianalisis menggunakan uji Paired T-Test untuk mengetahui adanya perbedaan antara pemerahan pagi dan sore. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan volume susu yang konsisten antara pemerahan pagi dan sore pada seluruh hari pengamatan. Rata-rata volume pemerahan pagi lebih tinggi dibandingkan dengan pemerahan sore. Selisih produksi ini menunjukkan bahwa waktu pemerahan berpengaruh terhadap hasil susu harian sapi perah. Faktor-faktor seperti ritme biologis sapi, suhu lingkungan, dan aktivitas ternak kemungkinan turut memengaruhi hasil tersebut. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa pemerahan pagi menghasilkan volume susu yang lebih tinggi dibandingkan pemerahan sore, sehingga waktu pemerahan menjadi faktor penting yang perlu diperhatikan dalam manajemen produksi susu. Hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar dalam perencanaan jadwal pemerahan untuk meningkatkan efisiensi produksi susu di tingkat peternakan.

**Kata Kunci:** Produksi Susu, Waktu Pemerahan, Sapi Perah, Paired T-Test, Farm KAN Jabung

### **ABSTRACT**

*Milk production in dairy cows is influenced by various management factors, one of which is milking time. This study aims to analyze the difference in milk production volume of dairy cows based on morning and evening milking times over one week at Farm KAN Jabung, Malang, East Java. This research used a quantitative approach with direct observation methods on 50 dairy cows milked twice a day, in the morning and evening, during the period of November 1-7, 2024. The data collected was milk volume in liters at each milking time, then analyzed using a Paired T-Test to determine the difference between morning and evening milking. The results showed a consistent difference in milk volume between morning and evening milking throughout all observation days. The average morning milking volume was higher compared to the evening milking volume. This production difference indicates that milking time affects the daily milk yield of dairy cows. Factors such as the cow's biological rhythm, environmental temperature, and animal activity likely also influenced these results. The conclusion of this study is that morning milking yields a higher milk volume compared to evening milking, making milking time an important factor to consider in milk production management. The results of this study can be used as a basis for planning milking schedules to improve milk production efficiency at the farm level.*

**Keywords:** Milk Production, Milking Time, Dairy Cows, Paired T-Test, Farm KAN Jabung

### **PENDAHULUAN**

Sektor peternakan, khususnya dalam produksi susu sapi perah, memainkan peran penting dalam penyediaan pangan bergizi bagi masyarakat Indonesia. Susu merupakan salah satu sumber protein hewani yang bernilai gizi tinggi dan banyak dikonsumsi oleh berbagai lapisan masyarakat, baik sebagai minuman langsung maupun sebagai bahan baku industri makanan dan minuman (Suryana & Aziz, 2025; Pasaribu et al., 2022). Seiring meningkatnya konsumsi susu, peningkatan kuantitas dan kualitas produksi susu sapi perah menjadi aspek penting dalam pengembangan peternakan nasional.

Sapi perah merupakan komoditas strategis dalam pemenuhan kebutuhan susu nasional. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS, 2023), konsumsi susu per kapita di Indonesia pada tahun 2022 mencapai 16,27 liter/tahun, meningkat dibandingkan tahun sebelumnya sebesar 15,33 liter/tahun. Meskipun demikian, angka ini masih tergolong rendah dibandingkan negara-negara ASEAN lain seperti Thailand (25 liter) dan Malaysia (50 liter). Oleh karena itu, peningkatan produksi susu lokal menjadi penting untuk mendukung kecukupan gizi nasional. Di Indonesia, praktik pemerahan umumnya dilakukan dua kali sehari, yaitu pagi dan sore hari. Namun, hingga saat ini, terdapat variasi volume produksi antara kedua waktu pemerahan tersebut. Faktor-faktor seperti ritme hormonal sapi, interval waktu antar pemerahan, serta kondisi lingkungan seperti suhu dan kelembaban, dapat memengaruhi jumlah susu yang dihasilkan (Sitepu et al., 2025).

Beberapa studi sebelumnya menunjukkan bahwa volume susu yang dihasilkan pada pagi hari cenderung lebih tinggi dibandingkan sore hari. Hal ini disebabkan oleh waktu jeda yang lebih panjang dari malam ke pagi hari serta suhu lingkungan yang lebih sejuk pada pagi hari, sehingga memberikan kenyamanan fisiologis lebih bagi sapi. Pramono et al. (2023) menambahkan bahwa produksi susu optimal dapat dicapai melalui penerapan interval pemerahan yang tepat. Sebaliknya, suhu udara yang tinggi pada siang hari dapat menyebabkan stres panas pada sapi, menurunkan konsumsi pakan, dan mengganggu sekresi hormon oksitosin yang berperan dalam pengeluaran susu (Vidyanto et al., 2016). Meskipun banyak studi telah membahas perbedaan produksi susu antara waktu pemerahan, sebagian besar penelitian tersebut masih bersifat deskriptif dan belum didukung oleh uji statistik inferensial yang kuat. Selain itu, studi-studi tersebut umumnya dilakukan pada peternakan rakyat dengan sistem manajemen konvensional, sehingga kurang mewakili kondisi peternakan modern berskala besar.

Farm Koperasi Agro Niaga (KAN) Jabung, yang berlokasi di Malang, Jawa Timur, merupakan salah satu peternakan sapi perah modern dengan sistem pemerahan otomatis dan terjadwal dua kali sehari. Hingga saat ini, belum terdapat kajian kuantitatif yang secara spesifik membandingkan volume produksi susu pada waktu pemerahan pagi dan sore di farm KAN Jabung. Penelitian sebelumnya umumnya bersifat deskriptif atau dilakukan pada peternakan rakyat dengan sistem tradisional, bukan pada peternakan modern berskala besar seperti Farm KAN Jabung (Setiawan, 2023; Irnanda, 2023; Pramono, 2023). Padahal, informasi ini penting dalam mendukung manajemen produksi harian dan pengambilan keputusan teknis di lapangan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan volume produksi susu sapi perah antara pemerahan pagi dan sore secara kuantitatif, menggunakan analisis statistik paired t-test terhadap data berpasangan dari sapi yang sama selama satu minggu pemerahan.

## METODE

### 1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Peternakan Koperasi Agro Niaga (KAN) Jabung, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Farm KAN Jabung merupakan bagian dari Koperasi Agro Niaga Jabung, sebuah koperasi peternakan berbasis anggota yang berlokasi di Kabupaten Malang, Jawa Timur. Koperasi ini memiliki bentuk usaha simpan pinjam, jasa, dan produksi, khususnya dalam bidang peternakan sapi perah. KAN Jabung mengoperasikan peternakan modern dengan sistem kandang terpusat, pemerahan otomatis, dan manajemen pakan terintegrasi. Saat penelitian dilakukan, peternakan ini memiliki sekitar 300 ekor sapi perah, di mana 110 ekor di antaranya merupakan sapi laktasi aktif. Total anggota koperasi mencapai lebih dari 500 peternak, yang sebagian besar

memiliki kepemilikan individu terhadap sapi dan menitipkannya untuk dikelola secara kolektif oleh farm koperasi. Pemilihan lokasi dilakukan secara purposive dengan pertimbangan bahwa KAN Jabung merupakan salah satu peternakan sapi perah skala besar. Penelitian ini berlangsung selama 7 hari berturut-turut pada bulan November tahun 2024. Sampel dalam penelitian ini adalah ternak Farm yang sedang laktasi 50 ekor dan umur 5 tahun. Penelitian ini bertujuan mengetahui perbedaan volume produksi susu sapi perah antara waktu pemerahan pagi dan sore

## 2. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan secara langsung di lapangan (observasi langsung) terhadap produksi susu sapi perah berdasarkan waktu pemerahan, yaitu pagi dan sore hari, selama periode 1-7 november 2024 di Farm KAN Jabung, Malang, Jawa Timur. Pengumpulan data dari ternak sapi laktasi menggunakan eksperimen lapang dengan desain pengamatan berulang (Repeated Measures). Proses pemerahan dilakukan secara mekanis menggunakan mesin perah otomatis yang tersedia di farm. Hal ini dilakukan untuk memastikan proses pemerahan konsisten, higienis, dan akurat dalam menghasilkan volume susu. Instrumen utama yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- Timbangan digital susu (literan) digunakan untuk mengukur volume susu (dalam liter) yang dihasilkan oleh setiap ekor sapi setelah proses pemerahan secara mekanis
- Formulir pengamatan harian ini disusun oleh peneliti dan digunakan untuk mencatat volume susu pagi dan sore dari setiap sapi per hari selama periode penelitian.
- Buku pencatatan produksi susu merupakan data primer yang dicatat oleh petugas pemerahan secara rutin setiap hari, berisi informasi volume susu per ekor pada waktu pagi dan sore.
- Microsoft Excel. Aplikasi Microsoft excel digunakan untuk merekap dan mengelola data hasil pencatatan, serta menyusun data dalam format tabulasi sebelum dilakukan analisis statistik.
- SPSS Versi 25 merupakan perangkat lunak statistik yang digunakan untuk menganalisis data, khususnya untuk melakukan uji Shapiro-wilk guna mengetahui signifikansi perbedaan volume susu antara pemerahan pagi dan sore.

## 3. Sumber Data dan Analisis

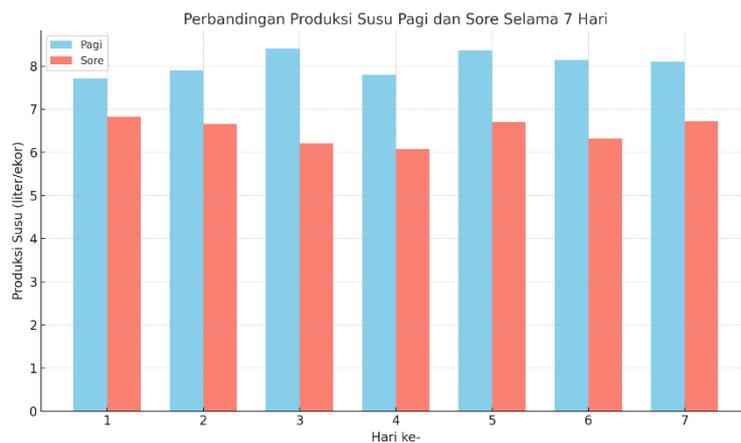
Penelitian terdiri dari 50 ekor sapi perah laktasi yang diperah dua kali sehari, yaitu ada pukul 06.00 WIB dan 18.00 WIB. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif eksperimen lapang. Ulangan setiap hari diukur 2 kali per hari (pagi dan sore) selama 7 hari. Analisis data dilakukan menggunakan uji Shapiro-wilk dilakukan pada data susu pagi dan sore untuk mengetahui apakah distribusinya normal. Uji homogenitas dilakukan untuk memastikan variansi kedua kelompok sama dan uji *paired t-test* untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara volume susu yang dihasilkan pada pemerahan pagi dan sore. Pengolahan data dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 25.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan signifikan ( $p < 0,05$ ) volume produksi susu antara waktu pemerahan pagi dan sore hari. Rerata volume susu pada pemerahan pagi lebih tinggi dibandingkan sore. Rata-rata hasil produksi susu pada masing-masing waktu pemerahan selama tujuh hari pengamatan ditampilkan pada tabel 1 berikut :

Tabel 1. Rata-rata Produksi Susu Pemerahan Pagi dan Sore (liter/ekor/hari)

Hari Ke-	Mean ± SD		Sig. (2-tailed)
	Pagi (liter)	Sore (liter)	
1	7,71 ± 2,10	6,83 ± 2,42	0,001
2	7,91 ± 2,36	6,66 ± 1,93	0
3	8,41 ± 2,61	6,21 ± 1,92	0
4	7,80 ± 2,80	6,08 ± 2,04	0
5	8,36 ± 2,52	6,71 ± 2,04	0
6	8,15 ± 2,51	6,33 ± 1,87	0
7	8,11 ± 2,19	6,72 ± 2,25	0



Gambar 1. Grafik Rata-rata Produksi Pemerahan Pagi dan Sore

Berdasarkan hasil analisis statistik dengan uji Paired t-Test, diperoleh nilai p (Sig. 2-tailed) < 0,05 pada seluruh hari pengamatan, yang mengindikasikan adanya perbedaan yang sangat signifikan antara volume susu hasil pemerahan pagi dan sore. Volume susu pada pemerahan pagi secara konsisten lebih tinggi dibandingkan dengan pemerahan pada sore hari.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa produksi susu pada saat pemerahan pagi secara signifikan lebih tinggi dibandingkan pemerahan di sore hari. Perbedaan ini dapat dijelaskan oleh sejumlah faktor, termasuk aspek fisiologis, kondisi lingkungan, serta manajemen pemeliharaan.

### 1. Faktor Fisiologis

Secara fisiologis, sapi perah memiliki ritme sirkadian dan hormonal yang memengaruhi produksi serta sekresi susu. Salah satu hormon utama dalam proses laktasi adalah prolaktin, yang berperan merangsang kelenjar susu untuk memproduksi susu dan secara alami meningkat pada malam hari. Akumulasi prolaktin tersebut menyebabkan kondisi fisiologis sapi optimal pada pagi hari, sehingga volume susu yang dihasilkan saat pemerahan pagi lebih tinggi dibandingkan sore.

Selain prolaktin, hormon oksitosin yang berperan dalam let-down reflex (pengeluaran susu) juga bekerja lebih efektif di pagi hari karena sapi telah beristirahat dengan baik selama malam tanpa gangguan aktivitas. Jeda waktu pemerahan yang lebih panjang dari malam ke pagi (sekitar 10-12 jam) juga memungkinkan ambung sapi terisi maksimal. Hal ini selaras dengan temuan Irnanda (2023) yang menyatakan bahwa pemerahan pagi menghasilkan susu dengan mutu fisik dan sensoris lebih baik dibandingkan sore hari, serta diperkuat oleh Lucy (2001) yang menekankan peran jeda pemerahan dan dinamika hormonal dalam efisiensi laktasi.

Sebaliknya, pemerahan sore dilakukan setelah sapi mengalami berbagai aktivitas seperti makan, minum, dan pergerakan fisik yang berpotensi mengganggu kestabilan fisiologis. Oleh karena itu, pemahaman tentang ritme biologis sapi sangat penting dalam menentukan strategi pemerahan optimal untuk meningkatkan efisiensi produksi.

## 2. Kondisi Lingkungan

Kondisi lingkungan juga memberikan pengaruh signifikan terhadap perbedaan volume susu antara pagi dan sore hari. Suhu dan kelembaban udara menjadi dua parameter utama yang memengaruhi kenyamanan sapi perah. Pada pagi hari, suhu relatif lebih rendah dan kelembaban lebih stabil, menciptakan lingkungan yang nyaman untuk sapi. Sebaliknya, pada sore hari, terutama di wilayah tropis seperti Malang, suhu udara cenderung lebih tinggi dan dapat menyebabkan heat stress pada sapi.

Heat stress atau stres panas merupakan kondisi fisiologis ketika sapi tidak mampu melepaskan panas tubuh secara efektif karena suhu dan kelembaban lingkungan yang tinggi. Kondisi ini ditandai dengan meningkatnya frekuensi pernapasan (panting), penurunan konsumsi pakan, dan gangguan hormonal seperti menurunnya hormon prolaktin dan oksitosin, yang berdampak langsung terhadap penurunan produksi susu.

Tujuan dari menjelaskan istilah heat stress ini adalah untuk menunjukkan bahwa faktor lingkungan memiliki pengaruh signifikan terhadap produktivitas sapi perah, khususnya pada waktu pemerahan sore saat suhu cenderung lebih tinggi. Dengan memahami mekanisme stres panas, manajemen peternakan dapat merancang strategi adaptasi seperti ventilasi, shading, dan pemberian pakan pada waktu yang lebih sejuk.

Hal ini diperkuat oleh temuan Hamdi (2023) yang melaporkan bahwa heat stress dapat menurunkan produksi susu hingga 10–25%. Studi Wang et al. (2024) juga menunjukkan bahwa peningkatan satu satuan Temperature-Humidity Index (THI) dapat menurunkan konsumsi bahan kering (DMI) sebesar 4,13% dan produksi susu terkoreksi energi (ECM) sebesar 3,25%. Selain itu, penelitian oleh Fabris et al. (2020) menyimpulkan bahwa cooling system yang baik dapat meningkatkan konsumsi pakan dan menstabilkan produksi susu selama musim panas.

Selain itu, faktor lingkungan lain seperti kebisingan dan aktivitas manusia di sekitar kandang pada sore hari juga dapat meningkatkan stres sapi dan mengganggu refleksi let-down saat pemerahan. Maka dari itu, penyesuaian manajemen lingkungan seperti sistem ventilasi, misting/evaporative cooling, dan shading system sangat penting diterapkan untuk mengurangi dampak negatif lingkungan terutama pada waktu pemerahan sore. Sistem ventilasi memungkinkan pertukaran udara yang efektif, menjaga suhu dan kelembaban tetap stabil di dalam kandang (Canr.msu.edu, 2021). Sementara itu, sistem misting dapat menurunkan suhu lingkungan sebesar 2–9°C, mengurangi frekuensi respirasi dan meningkatkan produksi susu harian (Fabris et al., 2020).

## 3. Manajemen Pemeliharaan

Manajemen pemeliharaan juga menjadi faktor penting dalam perbedaan produksi susu antara pagi dan sore hari. Di Farm KAN Jabung, pemerahan pagi dilakukan pukul 05.30–07.00 WIB dan sore pada pukul 17.30–19.00 WIB. Selisih waktu antara sore ke pagi sekitar 11–12 jam, lebih panjang dibanding pagi ke sore yang hanya sekitar 10–11 jam. Waktu jeda yang lebih panjang memungkinkan akumulasi susu di ambing sapi lebih banyak, berkontribusi pada tingginya volume susu pagi hari.

Setiawan (2023) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara volume susu pagi dan sore, yang dipengaruhi oleh ritme biologis dan manajemen pemerahan. Selain itu,

manajemen pakan juga berpengaruh, di mana pakan dan air diberikan ad libitum setelah pemerahan. Cahyani et al. (2022) menyebutkan bahwa waktu istirahat malam memungkinkan fermentasi pakan dan sintesis nutrien dalam rumen berjalan optimal, menyediakan energi untuk produksi susu pagi hari.

Teknik pemerahan, kebersihan alat, kebersihan ambing, dan interaksi petugas dengan sapi juga sangat mempengaruhi hasil pemerahan. Bila ada perbedaan praktik antara pagi dan sore, seperti jumlah tenaga kerja atau kecepatan pemerahan, hal tersebut dapat memengaruhi kenyamanan sapi dan produksi susu (Santoso, 2021). Oleh karena itu, konsistensi dalam penerapan SOP, manajemen waktu pemerahan, dan pengelolaan kandang perlu dijaga untuk memaksimalkan produksi susu baik pagi maupun sore hari.

Kelebihan dari penelitian ini adalah pengambilan data dilakukan secara langsung pada peternakan modern yang telah menggunakan sistem pemerahan otomatis. Hal ini memberikan jaminan terhadap konsistensi waktu dan kualitas pemerahan, sehingga data yang dihasilkan memiliki validitas yang tinggi. Selain itu, penelitian ini menggunakan desain kuantitatif eksperimental dengan metode *paired t-test*, yang memberikan kekuatan analisis statistik dalam membuktikan perbedaan signifikan antara dua waktu pemerahan. Mayoritas peternak masih menggunakan manajemen tradisional berbasis pengalaman, dan sistem pemeliharaan dilakukan secara mandiri (Sulfiar et al., 2025). Hal ini menjadi pembeda dari beberapa penelitian terdahulu seperti Irnanda (2023) dan Setiawan (2023) yang bersifat deskriptif atau terbatas pada studi peternakan rakyat dengan sistem tradisional.

Penelitian ini juga memiliki keterbatasan. Penelitian hanya dilakukan selama satu minggu dan pada satu lokasi, sehingga belum mencakup variasi musim atau lokasi geografis lain yang mungkin memiliki pengaruh terhadap volume produksi susu. Selain itu, parameter fisiologis seperti suhu tubuh sapi, konsumsi pakan harian, dan tingkat hormon prolaktin atau oksitosin tidak dianalisis secara langsung dalam penelitian ini. Oleh karena itu, penelitian lanjutan yang lebih luas baik dari segi waktu maupun parameter pendukung sangat diperlukan untuk memperkuat temuan ini.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan temuan Yani dan Purwanto (1996) dalam *Media Peternakan*, yang menunjukkan bahwa suhu lingkungan dan ventilasi memiliki pengaruh langsung terhadap performa fisiologis sapi perah. Selain itu, Priyanti et al. (2009) dalam *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* melaporkan bahwa kenyamanan iklim berbanding lurus dengan produktivitas susu. Penyesuaian lingkungan kandang dengan menerapkan sistem ventilasi silang dan shading merupakan salah satu faktor manajemen yang dapat diintervensi untuk mendukung kenyamanan dan produktivitas sapi. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi penting sebagai referensi berbasis data kuantitatif untuk peternakan modern, khususnya dalam menetapkan waktu pemerahan yang paling efisien berdasarkan kondisi fisiologis dan lingkungan di peternakan sapi perah.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan volume produksi susu yang signifikan antara waktu pemerahan pagi dan sore. Hasil uji *paired t-test* menunjukkan bahwa pada seluruh hari pengamatan, pemerahan pagi menghasilkan volume susu yang lebih tinggi secara konsisten dibandingkan pemerahan sore, dengan nilai signifikansi ( $p < 0,05$ ).

Perbedaan ini dipengaruhi oleh beberapa faktor utama, yaitu faktor fisiologis, kondisi lingkungan, dan manajemen pemeliharaan. Secara fisiologis, peningkatan hormon prolaktin pada malam hari serta jeda waktu pemerahan yang lebih panjang mendukung produksi susu lebih optimal di pagi hari. Faktor lingkungan seperti suhu dan kelembaban juga memberikan kenyamanan lebih pada waktu pagi, sementara suhu tinggi pada sore hari dapat menyebabkan stres panas yang menurunkan produksi. Dari sisi manajemen, pengaturan waktu pemerahan dan pemeliharaan kandang yang baik terbukti memengaruhi efisiensi produksi susu harian.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan agar peternak melakukan evaluasi rutin terhadap jadwal pemerahan dan memperhatikan interaksi petugas dengan sapi untuk mengurangi stres dan meningkatkan efisiensi pemerahan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Cahyani, D. N. A., Sahro, H., & Rahman, S. A. (2022). Strategi peningkatan taraf hidup petani Trenggalek dengan metode pola bagi hasil ternak sapi perah. *JPM (Jurnal Pemberdayaan Masyarakat)*, 7(2), 885–893.
- Canr.msu.edu. (2021). *Ventilation for livestock barns: Recommendations and thermal management*. Michigan State University Extension. Retrieved from <https://www.canr.msu.edu>.
- Fabris, T. F., Silva, D. R., & Machado, F. S. (2020). Cooling methods and their effect on performance and behavior of Holstein cows in tropical conditions. *Journal of Dairy Science*, 103(1), 985–995.
- Hamdi, M. (2023). *Lingkungan dan produktivitas ruminansia*. PT. RajaGrafindo Persada–Rajawali Pers.
- Irnanda, D. N. (2023). *Pengaruh waktu pemerahan dan tingkat laktasi terhadap kualitas dan organoleptik pada susu sapi perah Friesian Holstein (FH)* (Skripsi, Universitas Islam Malang). <http://repository.unisma.ac.id/handle/123456789/8257>.
- Ludwinia, P. A. (2023). *Integrasi konsep One Health dalam penjaminan keamanan susu sapi* (Disertasi, Universitas Katolik Soegijapranata Semarang).
- Masruroh, S., & Widjanarko, I. S. B. (2021). *Analisis kapabilitas proses pada parameter mutu susu segar dari supplier E untuk bahan baku produksi susu di PT X* (Disertasi, Universitas Brawijaya).
- Nugraha, B. K. (2016). Kajian kadar lemak, protein dan bahan kering tanpa lemak susu sapi perah Fries Holland pada pemerahan pagi dan sore di KPSBU Lembang. *Students e-Journal*, 5(4).
- Pasaribu, A. A., Pranita, M., Amalia, A., Lubis, A. K. P., Turrahmah, M., & Malik, A. M. M. (2022). *Pengolahan bahan pangan lokal untuk mengatasi masalah gizi*. Merdeka Kreasi Group.
- Pramono, A., Indriarta, A. C., & Cahyadi, M. (2023). Pengaruh waktu pemerahan terhadap kualitas fisik dan komposisi kimia susu sapi di PT. UPBS. *Journal of Livestock and Animal Health*, 6(2), 1–8. <https://doi.org/10.32530/jlah.v6i2.33>
- Priyanti, A., Siregar, M. N., & Nugroho, B. (2009). The correlation of microclimate on milk productivity and lactation percentage of Friesian Holstein dairy cattle in Lembang. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan*, 19(3), 207–213.
- Salfer, I. J., & Harvatin, K. J. (2020). Feeding time and a cow's circadian rhythm: Effects on milk synthesis and nutrient utilization. *Proceedings of the Minnesota Nutrition Conference*, 81,1–10. [https://mnnutritionconf.umn.edu/sites/mnnutritionconf.umn.edu/files/2021-09/RN%209%20MAN%20Salfer%20Final\\_Hubbard.pdf](https://mnnutritionconf.umn.edu/sites/mnnutritionconf.umn.edu/files/2021-09/RN%209%20MAN%20Salfer%20Final_Hubbard.pdf).

- Santoso, I. H. B. (2021). *Produk kreatif dan kewirausahaan SMK/MAK kelas XIII semester 2. Bidang Keahlian Agribisnis dan Agroteknologi. Program Keahlian Agribisnis Ternak. Kompetensi Keahlian Industri Peternakan*. Penerbit Andi.
- Setiawan, F. (2023). *Perbedaan produksi susu sapi pada pemerahan pagi dan sore di UPT Pembibitan dan Hijauan Pakan Ternak Rembangan (Tugas Akhir, Politeknik Negeri Jember)*. <https://sipora.poliije.ac.id/27672/>.
- Sitepu, T. A. H. B., Sukada, I. M., & Bebas, W. (2025). The effect of milking time on the production of Etawa goat milk at Raka Etawa Farm, Singapadu, Sukawati Sub District, Gianyar Regency. *Buletin Veteriner Udayana*, X(X), 574–580.
- Sulfiar, A. E. T., Maranditya, B., & Alzahra, H. (2025). Manajemen Pemeliharaan Sapi Lokal dengan Sistem Produksi Berbeda di Kabupaten Muna Sulawesi Tenggara. *Jurnal Peternakan Lokal*, 7(1), 1–10.
- Suryana, E. A., & Azis, M. (2025). Program makan bergizi: Membangun manusia unggul untuk Indonesia Emas 2045. *Kebijakan Publik Berkelanjutan untuk Tata Kelola yang Lebih Baik*, 33.
- Sutedjo, H. (2016). Dampak fisiologis dari cekaman panas pada ternak. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 3(1), 93–105.
- The Veterinary Site. (2021, October). How heat stress affects dairy cow milk production. <https://www.theveterinarysite.com/2021/10/how-heat-stress-affects-dairy-cow-milk.html>
- Unari, D., Widyani, R., & Permadi, R. (2020). Hubungan antara kecepatan pemerahan dengan produksi susu sapi perah di peternakan sapi perah Kelompok Tani Mulya Makmur Desa Manislor Kecamatan Jalaksana Kabupaten Kuningan. *Kandang: Jurnal Peternakan*, 8(1), 45–52. <https://e-journal.umc.ac.id/index.php/JKD/article/view/223>.
- Vidyanto, T., Sudjatmogo, S., & Sayuthi, S. M. (2016). Tampilan produksi, berat jenis, kandungan laktosa dan air pada susu sapi perah akibat interval pemerahan yang berbeda. *Animal Agriculture Journal*, 4(2), 200–203.
- Wang, Y., Zhang, X., Li, Z., & Liu, H. (2024). Effects of heat stress on feed intake, milk yield, milk composition, and feed efficiency in dairy cows: A meta-analysis. *Journal of Dairy Science*, 107(5), 3207–3218. <https://doi.org/10.3168/jds.2023-24059>.