Indonesian Journal of Innovation Studies

Vol. 28 No. 1 (2027): January
DOI: 10.21070/ijins.v28i1.2446

ISSN (ONLINE) 2598-9936



INDONESIAN JOURNAL OF INNOVATION STUDIES

PUBLISHED BY

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO

ISSN 2598-9936 (online), https://ijins.umsida.ac.id, published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies

Vol. 28 No. 1 (2027): January
DOI: 10.21070/ijins.v28i1.2446

Table Of Contents

Journal Cover 1
Author[s] Statement 3
Editorial Team 4
Article information 5
Check this article update (crossmark) 5
Check this article impact 5
Cite this article 5
Title page 6
Article Title 6
Author information 6
Abstract 6
Article content 8

Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies

Vol. 28 No. 1 (2027): January
DOI: 10.21070/ijins.v28i1.2446

Originality Statement

The author[s] declare that this article is their own work and to the best of their knowledge it contains no materials previously published or written by another person, or substantial proportions of material which have been accepted for the published of any other published materials, except where due acknowledgement is made in the article. Any contribution made to the research by others, with whom author[s] have work, is explicitly acknowledged in the article.

Conflict of Interest Statement

The author[s] declare that this article was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright Statement

Copyright © Author(s). This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence. Anyone may reproduce, distribute, translate and create derivative works of this article (for both commercial and non-commercial purposes), subject to full attribution to the original publication and authors. The full terms of this licence may be seen at http://creativecommons.org/licences/by/4.0/legalcode

Indonesian Journal of Innovation Studies

Vol. 28 No. 1 (2027): January
DOI: 10.21070/ijins.v28i1.2446

EDITORIAL TEAM

Editor in Chief

Dr. Hindarto, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Managing Editor

Mochammad Tanzil Multazam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Editors

Fika Megawati, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Mahardika Darmawan Kusuma Wardana, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Wiwit Wahyu Wijayanti, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Farkhod Abdurakhmonov, Silk Road International Tourism University, Uzbekistan

Bobur Sobirov, Samarkand Institute of Economics and Service, Uzbekistan

Evi Rinata, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

M Faisal Amir, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Dr. Hana Catur Wahyuni, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Complete list of editorial team (link)

Complete list of indexing services for this journal (link)

How to submit to this journal (link)

Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies

Vol. 28 No. 1 (2027): January
DOI: 10.21070/ijins.v28i1.2446

Article information

Check this article update (crossmark)



Check this article impact (*)















Save this article to Mendeley



(*) Time for indexing process is various, depends on indexing database platform

ISSN 2598-9936 (online), https://ijins.umsida.ac.id, published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies

Vol. 28 No. 1 (2027): January
DOI: 10.21070/ijins.v28i1.2446

Fan Ventilation Duration Alters Barn Temperature and Milk Composition in Dairy Cows

Lama Pengoperasian Kipas Ventilasi Mempengaruhi Suhu Kandang dan Komposisi Susu pada Sapi Perah

Desy Purnama Sari, Desyunisma2026@gmail.com (*)

Program Magister Peternakan, Universitas Islam Malang, Indonesia

Nurul Humaidah, nurul21@gmail.com

Program Magister Peternakan, Universitas Islam Malang, Indonesia

Inggit Kentjonowaty, inggit21@gmail.com

Program Magister Peternakan, Universitas Islam Malang, Indonesia

(*) Corresponding author

Abstract

General Background: Heat stress associated with elevated environmental temperature and humidity presents challenges to dairy cow productivity and milk quality. **Specific Background:** Mechanical ventilation using fans is a practical approach to managing barn microclimatic conditions in smallholder dairy farming. **Knowledge Gap:** Evidence regarding the responses of Peranakan Friesian Holstein cows to different daily fan operating durations remains limited, particularly concerning milk composition, production, and udder health. **Aims:** This study examined barn microclimate, milk yield, milk composition, and California Mastitis Test (CMT) results under different fan operating durations. A completely randomized design involved nine first-lactation cows assigned to three treatments: no fan, three hours daily, and five hours daily, with three replicates per treatment over 30 days. **Results:** Fan operation significantly altered barn temperature, humidity, milk fat, protein, and solids-not-fat ($P<0.05$). Afternoon temperatures decreased from 28.05°C without ventilation to 26.74°C and 26.33°C under three- and five-hour treatments, respectively. Milk fat increased from 2.85% to 3.89% and 4.05%, while protein increased from 2.26% to 2.90% and 2.97%. Milk yield differences were statistically nonsignificant ($p=0.377$), and all CMT results were negative. **Novelty:** This study provides comparative evidence linking daily ventilation duration with barn microclimate and milk composition under smallholder farming conditions. **Implications:** These findings inform ventilation management strategies prioritizing thermal conditions and milk quality without assuming corresponding gains in milk yield.

Highlights:

- Three- and five-hour cooling treatments yielded higher fat and protein concentrations than untreated conditions.
- Daily lactation output showed no statistically significant differences among treatments.
- All nine animals exhibited negative California Mastitis Test results.

Keywords: Dairy Cow, Fan Operating Duration, Heat Stress, Milk Production, Milk Quality

Published date: 2026-11-23

ISSN 2598-9936 (online), https://ijins.umsida.ac.id, published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Vol. 28 No. 1 (2027): January
DOI: 10.21070/ijins.v28i1.2446

Pendahuluan

Susu merupakan salah satu sumber protein hewani yang memiliki nilai gizi tinggi dan berperan penting dalam mendukung ketahanan pangan nasional.[1] Namun, produksi susu dalam negeri masih menghadapi berbagai tantangan, terutama dalam meningkatkan produktivitas dan kualitas susu segar. Keberhasilan usaha peternakan sapi perah dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk manajemen pemeliharaan, kualitas pakan, kesehatan ternak, dan kondisi lingkungan kandang.[2]

Salah satu faktor lingkungan yang memengaruhi produktivitas sapi perah Peranakan Friesian Holstein (PFH) adalah heat stress atau cekaman panas akibat paparan suhu dan kelembapan yang tinggi.[3] Kondisi tersebut dapat mengganggu keseimbangan metabolisme, menurunkan konsumsi pakan, serta memengaruhi produksi dan komposisi susu. cekaman panas pada sapi perah dapat memengaruhi respons fisiologis dan perilaku ternak sebagai bentuk adaptasi terhadap peningkatan beban panas lingkungan.[4] pendapat lain mengungkapkan cekaman panas dapat memengaruhi proses fisiologis dan biokimia nutrisi pada sapi perah, sehingga kondisi panas dapat berdampak pada pemanfaatan nutrien dan performa ternak.[5] Selain itu, cekaman panas berpotensi mengganggu respons imun ternak dan meningkatkan risiko gangguan kesehatan ambing. Dampaknya dapat diamati melalui perubahan kadar lemak, protein, solids-not-fat (SNF), serta hasil pemeriksaan *California Mastitis Test* (CMT)[6]

Penggunaan kipas angin merupakan salah satu alternatif pengendalian lingkungan kandang yang relatif sederhana dan terjangkau bagi peternakan rakyat.[7] Peningkatan sirkulasi udara melalui ventilasi mekanis dapat membantu pelepasan panas tubuh ternak dan memperbaiki kenyamanan lingkungan. sistem pengurangan cekaman panas dapat membantu mengurangi dampaknya terhadap respons fisiologis dan perilaku sapi perah. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa penerapan sistem pendinginan kandang berpotensi memperbaiki kondisi lingkungan dan performa sapi perah.[8] Namun, informasi mengenai pengaruh variasi lama pemakaian kipas terhadap produksi dan kualitas susu sapi PFH pada kondisi peternakan rakyat masih terbatas.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh lama pemakaian kipas terhadap produksi susu, kadar lemak, protein, SNF, dan hasil pemeriksaan CMT pada sapi PFH di Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang. Penelitian ini diharapkan memberikan informasi ilmiah mengenai respons produksi dan kualitas susu terhadap durasi penggunaan kipas serta menjadi bahan pertimbangan dalam pengelolaan lingkungan kandang pada peternakan rakyat.

Metode

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada April–Mei 2026 di peternakan sapi perah milik anggota Koperasi Agro Niaga Jabung, Dusun Dempok, Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang. Pemeriksaan kualitas susu dilakukan di Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner (Kesmavet), Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kota Malang.

B. Bahan dan Alat Penelitian

Materi penelitian terdiri atas sembilan ekor sapi PFH berumur 2–3 tahun, berada pada laktasi pertama, dan memiliki periode laktasi yang relatif sama. Pakan yang diberikan berupa hijauan, meliputi rumput gajah (Pennisetum purpureum), pucuk tebu (*Saccharum officinarum L*), dan singkong, serta konsentrat sesuai kebutuhan nutrisi sapi perah laktasi. Peralatan penelitian meliputi milk meter, termometer, hygrometer, Lactoscan, dan perangkat CMT. Kipas yang digunakan adalah tipe blower berukuran 30 inci, berdiameter 80 cm, memiliki tiga bilah, berdaya 60 watt dan bertegangan 220 volt. Kipas dipasang sekitar 2 m dari posisi ternak dengan jangkauan aliran udara 15–25 m.

C. Penentuan Sampel dan Rancangan Penelitian

Populasi penelitian adalah sapi Peranakan Friesian Holstein (PFH) yang dipelihara di peternakan milik Bapak Holim di Dusun Dempok, Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang. Sampel dipilih menggunakan purposive sampling berdasarkan kriteria umur 2–3 tahun, laktasi pertama, periode laktasi yang relatif sama, serta keseragaman lokasi dan manajemen pemeliharaan. Berdasarkan kriteria tersebut, diperoleh sembilan ekor sapi yang memenuhi persyaratan sebagai sampel penelitian. Selanjutnya, sembilan ekor sapi tersebut dialokasikan secara acak ke dalam tiga kelompok perlakuan, dengan masing-masing kelompok terdiri atas tiga ekor sapi.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang diberikan terdiri atas P0 = tanpa penggunaan kipas, P1 = penggunaan kipas selama 3 jam/hari pada pukul 10.00–13.00 WIB, dan P2 = penggunaan kipas selama 5 jam/hari pada pukul 10.00–15.00 WIB. Pengacakan dilakukan terhadap sembilan ekor sapi yang telah memenuhi kriteria sampel untuk menentukan penempatan sapi pada masing-masing perlakuan. Setiap perlakuan terdiri atas tiga ekor sapi sebagai ulangan. Penelitian berlangsung selama 30 hari setelah periode adaptasi selama tujuh hari. Waktu mulai penggunaan kipas ditetapkan berdasarkan hasil pengamatan suhu lingkungan, yaitu sekitar pukul 10.00 WIB.

ISSN 2598-9936 (online), https://ijins.umsida.ac.id, published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 28 No. 1 (2027): January
DOI: 10.21070/ijins.v28i1.2446

Model matematis Rancangan Acak Lengkap yang digunakan adalah:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

Keterangan: Y_{ij} = nilai pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j; μ = nilai tengah umum; τ_i = pengaruh perlakuan ke-i; dan ε_{ij} = galat percobaan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j (Montgomery 2017).

D. Tahapan Penelitian dan Metode Pengukuran

Penelitian diawali dengan seleksi ternak dan masa adaptasi selama tujuh hari. Selama penelitian, seluruh ternak memperoleh manajemen pemeliharaan dan pakan yang sama, sedangkan perlakuan lama penggunaan kipas diberikan selama 30 hari sesuai kelompok perlakuan. Suhu dan kelembapan kandang dicatat setiap hari menggunakan termometer dan hygrometer. Kondisi termal lingkungan berkaitan dengan konsumsi bahan kering, produksi, dan komposisi susu sapi perah.

Produksi susu diukur setiap hari menggunakan milk meter pada pemerahan pagi dan sore, kemudian dihitung sebagai rata-rata per ekor per hari. Sampel susu segar sebanyak ±100 mL diambil secara aseptis dalam wadah steril dan disimpan dalam rantai dingin hingga pemeriksaan. Kadar lemak, protein, dan SNF dianalisis menggunakan Lactoscan setiap 10 hari. CMT dilakukan sebagai skrining mastitis subklinis dengan mencampurkan sampel susu dan reagen CMT, kemudian mengamati perubahan reaksi.

E. Variabel Penelitian

Variabel yang diamati meliputi produksi susu (L/ekor/hari), kadar lemak (%), kadar protein (%), kadar SNF (%), hasil pemeriksaan CMT, serta suhu dan kelembapan lingkungan sebagai data pendukung kondisi mikroklimat kandang.

Rata-rata produksi susu dihitung menggunakan persamaan:

$$\bar{X} = \Sigma X_i / n \quad (2)$$

Standar deviasi dihitung menggunakan persamaan:

$$SD = \sqrt{[\Sigma(X_i - \bar{X})^2 / (n - 1)]} \quad (3)$$

Keterangan: $\bar{X}$ = nilai rata-rata; X_i = nilai pengamatan ke-i; n = jumlah pengamatan; dan SD = standar deviasi.

F. Analisis Data

Data produksi susu, kadar lemak, protein, dan solids-not-fat (SNF) dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) berdasarkan model Rancangan Acak Lengkap dengan tiga perlakuan dan tiga ulangan. Apabila hasil ANOVA menunjukkan perbedaan nyata ($P<0,05$), dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Data *California Mastitis Test* (CMT) dianalisis menggunakan uji *Kruskal–Wallis* pada taraf 5%. Hasil pengamatan disajikan dalam bentuk rataan ± simpangan baku (SD). Nilai F dihitung sebagai rasio kuadrat tengah perlakuan terhadap kuadrat tengah galat:

$$F = KT\ perlakuan / KT\ galat \quad (4)$$

Kuadrat tengah dihitung sebagai kuadrat jumlah dibagi derajat bebas:

$$KT = JK / db \quad (5)$$

Apabila hasil ANOVA menunjukkan perbedaan nyata, analisis dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Nilai BNT dihitung dengan persamaan:

$$BNT = t(\alpha/2;\ db\ galat) \times \sqrt{[2(KT\ galat)/r]} \quad (6)$$

Dua nilai rata-rata dinyatakan berbeda nyata apabila selisih absolut kedua rata-rata lebih besar daripada nilai BNT (Montgomery 2017). Data hasil pemeriksaan CMT dianalisis menggunakan uji *Kruskal–Wallis* dan disajikan sebagai nilai rata-rata serta persentase hasil negatif dan positif.

Hasil dan Pembahasan

A. Kondisi Mikroklimat Kandang

Kondisi mikroklimat kandang diamati untuk mengetahui perubahan suhu dan kelembapan akibat perbedaan lama penggunaan kipas. Hasil pengamatan disajikan pada Tabel 1.

Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 28 No. 1 (2027): January
DOI: 10.21070/ijins.v28i1.2446

Tabel 1. Pengaruh lama penggunaan kipas terhadap suhu dan kelembapan kandang *open house*

Parameter	Rataan±SD		
	P0	P1	P2
Suhu pagi (°C)	25,58±0,63[c]	24,26±0,67[b]	23,47±0,63[a]
Kelembapan pagi (%)	65,20±3,30[b]	60,13±2,43[a]	59,60±2,66[a]
Suhu siang (°C)	28,05±0,54[c]	26,74±0,45[b]	26,33±0,41[a]
Kelembapan siang (%)	47,20±3,45[b]	53,50±2,65[a]	54,40±3,31[a]

Keterangan:

P0 = tanpa kipas;

P1 = kipas 3 jam/hari;

P2 = kipas 5 jam/hari.

Huruf superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5%, sedangkan superskrip yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT.

Lama penggunaan kipas berpengaruh nyata terhadap suhu dan kelembapan kandang (P<0,05). Suhu menunjukkan pola penurunan seiring bertambahnya durasi penggunaan kipas, yaitu P0 > P1 > P2, dan setiap perlakuan berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan kipas selama 3 jam sudah menurunkan suhu dibandingkan tanpa kipas, sedangkan penggunaan selama 5 jam menghasilkan suhu lebih rendah dibandingkan 3 jam. Penurunan suhu tersebut berkaitan dengan peningkatan pergerakan udara yang membantu pelepasan panas melalui konveksi.[9] melaporkan bahwa pendinginan konvektif dapat meningkatkan pelepasan panas pada sapi perah.

Respons kelembapan berbeda menurut waktu pengamatan. Pada pagi hari, kelembapan P1 dan P2 lebih rendah daripada P0, sedangkan pada siang hari kelembapan P1 dan P2 lebih tinggi daripada P0. P1 dan P2 tidak berbeda nyata pada kedua waktu pengamatan. Dengan demikian, peningkatan durasi kipas dari 3 menjadi 5 jam memberikan perbedaan yang nyata pada suhu, tetapi tidak pada kelembapan. penggunaan kipas dapat menurunkan suhu lingkungan kandang dibandingkan kondisi pembanding.[10]

Secara keseluruhan, efek penggunaan kipas lebih konsisten pada penurunan suhu dibandingkan kelembapan. Kondisi mikroklimat tersebut penting karena cekaman panas dapat memengaruhi konsumsi pakan, produksi, dan komposisi susu sapi perah.

B. Produksi Susu

Pengaruh lama penggunaan kipas selama 3 dan 5 jam per hari terhadap produksi susu sapi PFH selama 30 hari pengamatan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Produksi susu sapi PFH pada perlakuan lama penggunaan kipas

Parameter	Rataan±SD			p-value
	P0	P1	P2	
Produksi pagi (L/ekor/hari)	10,41±1,17	11,15 ±1,26	11,85±1,29	0,420
Produksi sore (L/ekor/hari)	7,38±0,63	7,85 ±0,74	8,40±0,84	0,312
Total produksi (L/ekor/hari)	**17,79±1,80**	**19,00±2,01**	**20,25±2,13**	**0,377**

Keterangan:

P0 = tanpa kipas;

P1 = kipas 3 jam/hari;

P2 = kipas 5 jam/hari.

Hasil ANOVA menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata antarperlakuan pada taraf 5% (p>0,05).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa lama penggunaan kipas tidak berpengaruh nyata terhadap produksi susu sapi PFH (P>0,05). Berdasarkan Tabel 2, produksi susu secara numerik meningkat dari P0 (tanpa kipas) ke P1 (kipas

Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Vol. 28 No. 1 (2027): January
DOI: 10.21070/ijins.v28i1.2446

3 jam/hari) dan P2 (kipas 5 jam/hari), dengan P2 menunjukkan rataan tertinggi. Namun, peningkatan tersebut belum menunjukkan perbedaan yang nyata secara statistik. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan kipas pada durasi yang diterapkan dalam penelitian belum memberikan respons yang cukup untuk meningkatkan produksi susu secara nyata.

Produksi susu dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain konsumsi pakan, kondisi fisiologis, fase laktasi, dan respons individu terhadap lingkungan. Hou et al. (2021) menyatakan bahwa respons sapi perah terhadap cekaman panas dapat berbeda antara paparan jangka pendek dan jangka panjang. Dengan demikian, perbaikan mikroklimat melalui penggunaan kipas belum tentu langsung diikuti peningkatan produksi susu apabila faktor lain yang memengaruhi produksi relatif tidak berubah.

cekaman panas dapat menurunkan konsumsi bahan kering dan produksi susu, pengaruhnya terhadap performa laktasi.[11] efektivitas pendinginan dipengaruhi oleh waktu dan strategi pemberiannya. Dalam penelitian ini, P1 dan P2 menunjukkan kecenderungan produksi lebih tinggi dibandingkan P0, tetapi belum berbeda nyata. Dengan demikian, penggunaan kipas selama 3 dan 5 jam/hari belum memberikan pengaruh nyata terhadap produksi susu sapi PFH pada kondisi penelitian ini.

C. Kualitas Susu

Pengaruh lama penggunaan kipas selama 3 dan 5 jam per hari terhadap kualitas susu sapi PFH disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kadar lemak, protein, dan SNF susu sapi PFH pada perlakuan lama penggunaan kipas

Parameter	Rataan±SD		
	P0	P1	P2
Lemak (%)	2,85±0,25^{b}	3,89±0,34^{a}	4,05±0,81^{a}
Protein (%)	2,26±0,47^{b}	2,90±0,18^{a}	2,97±0,28^{a}
SNF (%)	7,46±0,26^{ab}	7,94±0,61^{a}	8,34±0,62^{a}

Keterangan:

P0 = tanpa kipas;

P1 = kipas 3 jam/hari;

P2 = kipas 5 jam/hari.

Huruf superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5%, sedangkan superskrip yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT.

Lama penggunaan kipas berpengaruh nyata terhadap kadar lemak, protein, dan SNF (P<0,05). Pada kadar lemak dan protein, P0 berbeda nyata dengan P1 dan P2, sedangkan P1 dan P2 tidak berbeda nyata. Pada SNF, perbedaan nyata hanya terjadi antara P0 dan P2. kondisi cekaman panas berkaitan dengan perubahan produksi dan komposisi susu pada sapi Holstein.

Pada kadar lemak, rataan P1 dan P2 lebih tinggi daripada P0. melaporkan bahwa pendinginan dapat memperbaiki indikator komponen susu pada sapi yang mengalami cekaman panas, perubahan produksi dan komposisi susu pada sapi yang mengalami cekaman panas. respons konsentrasi lemak terhadap cekaman panas tidak selalu konsisten. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa respons lemak susu dapat dipengaruhi oleh tingkat cekaman, kondisi ternak, dan strategi pendinginan.[12]

Pada protein susu, P1 dan P2 lebih tinggi daripada P0. melaporkan bahwa pendinginan membantu mempertahankan konsentrasi protein susu selama cekaman panas.[13] pada sapi perah di wilayah tropis juga melaporkan hubungan antara beban panas dan komponen susu. Hasil penelitian ini mendukung bahwa protein susu dapat merespons perubahan kondisi termal.

Pada SNF, pengaruh perlakuan lebih terbatas dibandingkan lemak dan protein. Perbedaan nyata hanya terdapat antara P0 dan P2. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan kipas dengan durasi lebih panjang dapat berkaitan dengan perubahan SNF, tetapi responsnya belum konsisten antara seluruh pasangan perlakuan. Secara keseluruhan, pengaruh penggunaan kipas lebih terlihat pada komponen kualitas susu daripada produksi susu.

D. Kesehatan Ambing Berdasarkan California Mastitis Test

Pengaruh lama penggunaan kipas terhadap hasil pemeriksaan *California Mastitis Test* (CMT) sapi PFH disajikan pada Tabel 4.

Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 28 No. 1 (2027): January
DOI: 10.21070/ijins.v28i1.2446

Tabel 4. Hasil pemeriksaan *California Mastitis Test* sapi PFH pada perlakuan lama penggunaan kipas

Parameter	Rataan±SD			p-value
	P0	P1	P2	
Nilai rataan skor CMT	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	1,000
Hasil negatif (%)	100 ± 0	100 ± 0	100 ± 0	–
Hasil positif (%)	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	–

Keterangan:

P0 = tanpa kipas;

P1 = kipas 3 jam/hari;

P2 = kipas 5 jam/hari.

Hasil negatif menunjukkan tidak terindikasi mastitis berdasarkan pemeriksaan CMT, sedangkan hasil positif menunjukkan terindikasi mastitis. Uji statistik menggunakan *Kruskal–Wallis*; p>0,05 menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata antarperlakua

Hasil pemeriksaan CMT menunjukkan bahwa seluruh sapi pada perlakuan P0, P1, dan P2 memiliki hasil negatif, dengan persentase negatif sebesar 100% dan positif 0%. Hasil uji *Kruskal–Wallis* menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata hasil CMT antarperlakuan (P>0,05), sehingga lama penggunaan kipas tidak memengaruhi hasil skrining kesehatan ambing. Dengan demikian, selama periode penelitian tidak ditemukan indikasi mastitis berdasarkan pemeriksaan CMT.[14] melaporkan bahwa CMT dapat digunakan untuk mendeteksi mastitis subklinis pada sapi perah, sedangkanmenjelaskan bahwa CMT merupakan metode skrining untuk mengidentifikasi mastitis subklinis. Karena seluruh hasil CMT berada dalam kategori negatif, perbedaan lama penggunaan kipas tidak menunjukkan perubahan status kesehatan ambing pada kondisi penelitian ini.[15]

Simpulan

Lama penggunaan kipas memengaruhi kondisi mikroklimat kandang serta kadar lemak, protein, dan SNF susu, tetapi tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap produksi susu dan hasil pemeriksaan CMT pada kondisi penelitian ini. Penggunaan kipas selama 3 dan 5 jam per hari memperbaiki kondisi mikroklimat dan beberapa komponen kualitas susu dibandingkan tanpa kipas, sedangkan penambahan durasi dari 3 menjadi 5 jam belum menunjukkan perbedaan yang konsisten pada seluruh parameter

References

[1] N. Sholikah, A. A. Mufid, A. S. Bachrul, T. R. Hidayat, and Y. Yoga, “Pengolahan susu sapi menjadi susu pasteurisasi untuk meningkatkan nilai susu dan daya jual,” *J. Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat*, vol. 2, no. 1, 2021, doi: 10.33474/jp2m.v2i1.10448.

[2] S. A. Putri, R. S. Nurlaela, M. T. Mandira, F. N. Azmi, and A. D. Wahyuni, “Susu sebagai pilihan utama: Manfaat kesehatan dan tips konsumsi yang bijak,” *Karimah Tauhid*, vol. 3, no. 3, 2024, doi: 10.30997/karimahtauhid.v3i3.12349.

[3] K. Hidayat and D. N. Anggraeni, “Analisis pengendalian mutu bahan baku susu segar pada Koperasi Peternakan Sapi Perah XYZ,” *Pros. Semin. Nas. Pembang. dan Pendidik. Vokasi Pertan.*, vol. 4, no. 1, 2023, doi: 10.47687/snppvp.v4i1.660.

[4] P. Nugraha, R. Rifa’i, C. A. Maskur, and M. Ervandi, “Review: Faktor-faktor yang memengaruhi produksi susu sapi perah,” *J. Sains Ternak Trop.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–11, 2024, doi: 10.31314/jstt.2.1.1-11.2024.

[5] N. Asmaq and J. Marisa, “Karakteristik fisik dan organoleptik susu segar di Medan Sunggal,” *J. Peternak. Indones. (Indonesian J. Anim. Sci.)*, vol. 22, no. 2, pp. 168–175, 2020, doi: 10.25077/jpi.22.2.168-175.2020.

[6] A. Rahmawati, A. K. Lubis, A. Eliska, and R. S. Nurlaela, “Kajian literatur: Penerapan teknologi pasteurisasi dan ultra high temperature (UHT) terhadap kualitas mikrobiologi susu,” *Karimah Tauhid*, vol. 3, no. 6, 2024, doi: 10.30997/karimahtauhid.v3i6.13922.

[7] N. Fathiaturrahma, Kusdianawati, and L. Suharli, “Dangke hasil olahan dari susu kuda liar Sumbawa, susu sapi Sumbawa, dan susu kerbau Sumbawa,” *Anoa J. Anim. Husb.*, vol. 1, no. 2, 2022, doi: 10.24252/anoa.v1i2.31054.

[8] M. P. Rahayu, G. N. Eriani, and A. Hastuti, “Penetapan sifat fisik susu melalui pengujian pembentukan film dan kasein,” *Karimah Tauhid*, vol. 4, no. 5, 2025, doi: 10.30997/karimahtauhid.v4i5.17400.

Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).

Vol. 28 No. 1 (2027): January
DOI: 10.21070/ijins.v28i1.2446

[9] B. D. Anggraini, P. Yunus, Najamuddin, and R. Suryaningsih, "Hubungan pemberian susu formula dengan kejadian diare pada bayi 0–6 bulan," *Media Publ. Promosi Kesehat. Indones.*, vol. 7, no. 3, 2024, doi: 10.56338/mppki.v7i3.4705.

[10] A. N. Shodiq, V. Wanniatie, A. Qisthon, and K. Adianto, "Sifat fisik susu sapi perah: Studi kasus peternakan sapi perah rakyat di Kabupaten Tanggamus," *J. Ris. Inov. Peternak. (J. Res. Innov. Anim.)*, vol. 7, no. 1, pp. 125–132, 2023, doi: 10.23960/jrip.2023.7.1.125-132.

[11] V. Y. Pamela, "Karakteristik sifat organoleptik yoghurt dengan variasi susu skim dan lama inkubasi," *Nutriology: J. Pangan, Gizi, Kesehatan*, vol. 3, no. 1, 2022, doi: 10.30812/nutriology.v3i1.1963.

[12] M. Azzahra, "Potensi pengembangan susu oat, susu kedelai, dan susu almond sebagai alternatif susu hewani," *J. Agroindustri Pangan*, vol. 5, no. 2, 2026, doi: 10.47767/agroindustri.v5i2.1151.

[13] A. Shari, "Screening cemaran bakteri susu segar di Kampung Melayu Jakarta Timur," *Indones. J. Health Sci.*, vol. 3, no. 1, 2023, doi: 10.54957/ijhs.v3i1.353.

[14] D. Triardianto, A. Choirun, A. Adhamatika, Y. Wibisono, and S. Surateno, "Pengaruh proses pasteurisasi terhadap kualitas fisik dan kimia pada proses commissioning pengolahan susu di Teaching Factory Pengolahan Susu Politeknik Negeri Jember," *Oryza: J. Pendidik. Biol.*, vol. 13, no. 1, 2024, doi: 10.33627/oz.v13i1.1487.

[15] R. Ramadhani, R. Ramadhanu, and T. Hidayat, "Exploratory data analysis (EDA) untuk mengetahui distribusi data kualitas susu sapi," *J. SAINTIKOM (J. Sains Manaj. Inform. dan Komputer)*, vol. 23, no. 1, 2024, doi: 10.53513/jis.v23i1.9500.

ISSN 2598-9936 (online), https://ijins.umsida.ac.id, published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY).