

PROFIL KARAKTERISTIK SUSU DAN TERMOREGULASI SAPI PERAH TERHADAP KEJADIAN MASTITIS SUBKLINIS PADA SISTEM KANDANG *CLOSED* DAN *OPEN HOUSE*

MUHAMMAD IRSYAD KAMIL



**ILMU PRODUKSI DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Profil Karakteristik Susu dan Termoregulasi terhadap Kejadian Mastitis Subklinis pada Sistem Kandang *Closed* dan *Open House*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2026

Muhammad Irsyad Kamil
D1501251045



RINGKASAN

MUHAMMAD IRSYAD KAMIL. Profil Karakteristik Susu dan Termoregulasi Sapi Perah terhadap Kejadian Mastitis Subklinis pada Sistem Kandang *Closed* dan *Open House*. Dibimbing oleh WINDI AL ZAHRA dan RONALD TARIGAN

Konsumsi susu global dan nasional setiap tahunnya semakin meningkat, namun produksi susu nasional masih belum dapat memenuhi konsumsi susu nasional. Perlu adanya peningkatan produksi susu nasional dalam memenuhi kebutuhan nasional. Salah satu yang memengaruhi produktivitas sapi perah diantaranya kondisi lingkungan dan kesehatan ternak seperti mastitis subklinis. Salah satu strategi dalam peningkatan produksi susu dan berpotensi terhadap kesehatan ternak dengan penerapan sistem kandang *closed house* (CH). Namun, penelitian mengenai profil susu dan respon termoregulasi terhadap kejadian mastitis subklinis pada peternakan rakyat sistem kandang CH masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis profil karakteristik susu dan termoregulasi sapi perah terhadap kejadian mastitis subklinis pada sistem kandang CH dan *open house* (OH).

50 ekor sapi perah laktasi (4–6 bulan pasca melahirkan) diamati pada kedua sistem kandang (CH dan OH). Parameter yang diamati meliputi produksi susu, kejadian mastitis subklinis, kualitas susu meliputi jumlah sel somatik (JSS) dan komposisi susu (lemak, protein, laktosa, *solid-non-fat* (SNF), dan densitas), serta respon termoregulasi meliputi suhu rektal, denyut jantung, laju respirasi, dan suhu permukaan bagian tubuh (ambing, *muzzle*, mata, kuping, dan perianal). Produksi susu, JSS, dan komposisi susu terhadap tingkatan derajat keparahan mastitis subklinis dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan uji lanjut Duncan. Uji T-test tidak berpasangan digunakan untuk membandingkan produksi susu, kualitas susu (JSS dan komposisi susu), dan respon termoregulasi antar kedua sistem kandang (CH dan OH).

Hasil penelitian menunjukkan produksi susu sapi perah pada sistem kandang CH lebih tinggi signifikan dibandingkan dengan OH ($P < 0,05$). Kejadian mastitis subklinis CH cenderung lebih rendah dibandingkan dengan OH. JSS meningkat signifikan terhadap tingkatan derajat keparahan mastitis subklinis pada kedua sistem kandang ($P < 0,05$), dengan rerata JSS pada CH lebih rendah signifikan dibandingkan dengan OH ($P < 0,05$). Komposisi susu (lemak, protein, laktosa, dan SNF) menurun signifikan terhadap tingkatan derajat keparahan mastitis subklinis pada kedua sistem kandang ($P < 0,05$). Respon termoregulasi (suhu rektal, denyut jantung, laju respirasi, dan suhu permukaan bagian tubuh (*muzzle*, mata, kuping, dan perianal) tidak berbeda signifikan terhadap tingkatan kejadian mastitis subklinis ($P > 0,05$), kecuali suhu permukaan bagian ambing berbeda signifikan terhadap tingkatan kejadian mastitis subklinis pada kedua sistem kandang ($P < 0,05$). Sistem kandang berpengaruh terhadap produksi susu pada peternakan sapi perah. Tingkatan derajat keparahan mastitis subklinis berpengaruh terhadap JSS, komposisi susu meliputi lemak, protein, laktosa, dan SNF. Tingkat kejadian mastitis subklinis berpengaruh terhadap suhu permukaan bagian ambing sapi perah.

Kata kunci: jumlah sel somatik, komposisi susu, produksi susu, produktivitas, suhu permukaan ambing.



SUMMARY

MUHAMMAD IRSYAD KAMIL. Milk Characteristic Profiles and Thermoregulatory of Dairy Cows to Incidence of Subclinical Mastitis Levels in Closed and Open House Systems. Supervised by WINDI AL ZAHRA and RONALD TARIGAN.

Global and national milk consumption continues to rise each year, yet domestic milk production still cannot meet domestic demand. An increase in domestic milk production is needed to meet national needs. Factors affecting dairy cow productivity include environmental conditions and livestock health issues such as subclinical mastitis. One strategy for increasing milk production that also has the potential to improve livestock health is the implementation of a closed-house (CH) housing system. However, research on milk profiles and thermoregulatory responses related to subclinical mastitis in smallholder farms using the CH system remains limited. Therefore, this study aims to analyze milk characteristic profiles and thermoregulatory in dairy cows in relation to subclinical mastitis in both the CH and open-house (OH) housing systems.

A total of 50 mid lactation dairy cows (4-6 month postpartum) housed in CH and OH were evaluated. The measured variables included milk production, subclinical mastitis incidence, milk quality (somatic cell count (SCC) and milk composition), and thermoregulatory responses, including rectal temperature, heart rate, respiration rate, and surface temperatures of the udder, muzzle, eye, ear, and perianal region. Data were analysed using one-way ANOVA followed by Duncan's multiple range test. Independent T-tests were used to compare milk production, SCC, milk composition, and thermoregulatory responses between housing systems.

The results showed that the milk production was significantly higher in the CH than in the OH ($P < 0,05$), whereas the incidence of subclinical mastitis tended to be lower in CH. SCC increased significantly with increasing severity subclinical mastitis level ($P < 0,05$) and remained significantly lower in CH than in OH ($P < 0,05$). Milk fat, protein, lactose, and solid-not-fat (SNF) contents declined significantly as severity subclinical mastitis level increased ($P < 0,05$). Thermoregulatory responses not significantly to incidence of subclinical mastitis level ($P > 0,05$), udder surface temperature also increased with incidence of subclinical mastitis level, particularly in cows under housed system ($P < 0,05$). Overall, the housing system influenced milk production, whereas severity subclinical mastitis level affected SCC and milk composition. The incidence of subclinical mastitis level affected udder surface temperature in lactating dairy cows.

Keywords: milk composition, milk production, productivity, somatic cell count, udder surface temperature.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PROFIL KARAKTERISTIK SUSU DAN TERMOREGULASI SAPI PERAH TERHADAP KEJADIAN MASTITIS SUBKLINIS PADA SISTEM KANDANG *CLOSED* DAN *OPEN HOUSE*

MUHAMMAD IRSYAD KAMIL

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan

**ILMU PRODUKSI DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:
1 Dr. drh. Herwin Pisestyani, M.Si.

Judul Tesis : Profil Karakteristik Susu dan Termoregulasi Sapi Perah terhadap
Kejadian Mastitis Subklinis pada Sistem Kandang *Closed* dan
Open House

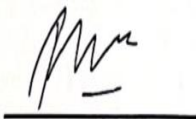
Nama : Muhammad Irsyad Kamil
NIM : D1501251045

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Windi Al Zahra, S.Pt., M.Si.

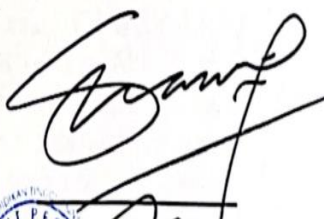


Pembimbing 2:
Dr. Agr. drh. Ronald Tarigan, M.Si.

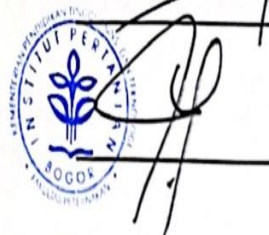


Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir. Cece Sumantri, M.Sc.
NIP. 19591212 198603 1004



Dekan Fakultas Peternakan
Prof. Dr. Ir. Idat Galih Permana, M.Sc., Agr.
NIP. 19670506 199103 1001




Tanggal Ujian: 3 Agustus 2026

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Juli sampai Desember 2025 dengan judul *“Profil Karakteristik Susu dan Termoregulasi Sapi Perah terhadap Kejadian Mastitis Subklinis pada Sistem Kandang Closed dan Open House”* Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister pada Program Studi Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan (ITP), Sekolah Pascasarjana, IPB University.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Ibu Dr. Windi Al Zahra, S.Pt., M.Si. selaku komisi pembimbing utama dan Bapak Dr. Agr. drh. Ronald Tarigan, M.Si. selaku komisi pembimbing anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan kesabaran, serta memberikan arahan, masukan, semangat, dan saran selama melakukan penelitian, penyusunan jurnal dan tesis. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Ibu Dr. Arinana, S.Hut., M.Si. selaku dosen seminar, Ibu Dr. drh. Herwin Pisestyani, M.Si. selaku dosen penguji luar komisi pembimbing, Bapak Dr. Sigid Prabowo, S.Pt., M.Sc. selaku dosen panitia sidang atas segala arahan, masukan, dan saran yang diberikan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Ketua Program Studi Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan (ITP) Prof. Dr. Ir. Cece Sumantri, M.Sc., para pengajar, mba Okta, mba Dina, dan tenaga pendidikan arahan dan bimbingannya selama menempuh pendidikan Magister di Program Studi ITP. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada pimpinan dan pengurus KUD Sumber Makmur Ngantang, Bapak Siswanto, Bapak Purdiono, Bapak Pamuji, Bapak Sujani, Bapak Sugiono, Mas Lintang dan para karyawan dan anggota KUD Sumber Makmur yang telah memberi perizinan, arahan, dan bantuan selama proses penelitian. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada orang tua tercinta Ayah (Ubaidillah H.F) dan Bunda (Diah Nuraini), Kakak dan Adik (Nazla Iftikhar dan Nisrina Chairunnisa) serta seluruh keluarga Alm H. M. Fathullah dan keluarga Alm. H. M. Nurdin Ali yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya. Terima kasih juga disampaikan kepada rekan penelitian Bella Artika Santi, S.Pt., Iis Rosmayanti, S.Pt., Ummul Khasanah, S.Pt., yang telah memberikan bantuan tenaga, doa, semangat, kasih sayang, masukan dan saran selama proses penelitian, penyusunan jurnal dan tesis. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada teman-teman Sinergi ITP 58, Pascasarjana, D'Winders, kontrakan Pak Jimmy, dan Luminous TPT 58 yang telah memberikan dukungan, semangat, dan masukan selama penelitian, penyusunan jurnal dan tesis.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2026

Muhammad Irsyad Kamil



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat Penelitian	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Kondisi Umum Penelitian	3
2.4 Prosedur Kerja	4
2.5 Peubah yang Diamati	6
2.6 Analisis Data	8
HASIL DAN PEMBAHASAN	10
3.1 Produksi Susu	10
3.2 Kejadian Mastitis Subklinis	11
3.3 Produksi Susu terhadap Kejadian Mastitis Subklinis	12
3.4 Jumlah Sel Somatik	13
3.5 Komposisi Susu	14
3.6 Respon Termoregulasi	14
SIMPULAN DAN SARAN	18
4.1 Simpulan	18
4.2 Saran	18
DAFTAR PUSTAKA	19
LAMPIRAN	23
RIWAYAT HIDUP	29

DAFTAR TABEL

1	Kejadian mastitis subklinis pada setiap bagian ambing sapi perah	12
2	Hasil rerata produksi susu terhadap kejadian mastitis subklinis per ekor pada CH dan OH	12
3	Hasil rerata jumlah sel somatik ($\times 10^3$ sel mL^{-1}) susu sapi perah pada sistem kandang CH dan OH	13
4	Hasil rerata analisis komposisi susu sapi perah terhadap tingkat derajat keparahan mastitis subklinis pada CH dan OH	14
5	Hasil rerata respon termoregulasi siang hari terhadap tingkatan kejadian mastitis subklinis per ekor pada CH dan OH	15
6	Hasil rerata suhu permukaan bagian tubuh siang hari terhadap tingkatan kejadian mastitis subklinis per ekor pada CH dan OH	16
7	Hasil rerata suhu permukaan per bagian ambing siang hari terhadap tingkatan kejadian mastitis subklinis pada CH dan OH	17

DAFTAR GAMBAR

1	Kondisi kandang; A: CH; B: OH	3
2	Diagram alir penelitian	4
3	Hasil uji IPB mastitis tes	6
4	Titik pengukuran suhu permukaan bagian tubuh; A: tampak depan kepala sapi perah; B: tampak samping sapi perah	7
5	Titik pengukuran suhu permukaan bagian tubuh; a: bagian <i>muzzle</i> , mata, dan kuping; b: bagian perianal; c: bagian sisi kanan ambing; d: bagian sisi kiri ambing	8
6	Hasil rerata produksi susu sapi perah pada CH dan OH; ($P < 0,01$)	10
7	Kejadian mastitis subklinis; (A) Closed House; (B) Open House	11

DAFTAR LAMPIRAN

1	Dokumentasi Pengambilan data: (a) pengukuran produksi susu; (b) pengukuran respon termoregulasi; (c) pengambilan sampel susu.	24
2	Dokumentasi Analisis sampel susu: (a) analisis kejadian mastitis subklinis; (b) analisis jumlah sel somatik; (c) analisis komposisi susu.	25
3	Hasil ANOVA profil karakteristik susu dan respon termoregulasi sapi perah terhadap tingkatan mastitis subklinis pada sistem kandang CH dan OH.	26
4	Hasil uji T-test tidak berpasangan profil karakteristik susu antara sistem kandang CH dan OH pada tingkat derajat keparahan mastitis subklinis.	27
5	Hasil uji T-test tidak berpasangan produksi susu antara sistem kandang	28