



PAPER – OPEN ACCESS

Distribusi Hasil California Mastitis Test dan Ciri Fisik Susu pada Kasus Mastitis Subklinis Pada Peternakan Kambing Perah Tradisional di Provinsi Sumatera Utara

Author : Shinta Mutia Rambe Manalu, et al
DOI : 10.32734/anr.v7i1.2593
Electronic ISSN : 2654-7023
Print ISSN : 2654-7015

Volume 7 Issue 1 – 2026 TALENTA Conference Series: Agriculturan & Natural Resources (ANR)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).
Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Distribusi Hasil California Mastitis Test dan Ciri Fisik Susu pada Kasus Mastitis Subklinis Pada Peternakan Kambing Perah Tradisional di Provinsi Sumatera Utara

Distribution of California Mastitis Test Results and Physical Characteristics of Milk in Subclinical Mastitis Cases on Traditional Dairy Goat Farms in North Sumatra Province

Shinta Mutia Rambe Manalu^{a,d}, Lisnawita^b, Nevy Diana Hanafi^c, Luthfi Aziz Mahmud Siregar^a

^aProgram Doktor Ilmu Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Padang Bulan, Medan, 20222, Indonesia

^bProgram Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Padang Bulan, Medan, 20222, Indonesia

^cProgram Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Padang Bulan, Medan, 20222, Indonesia

^dBalai Veteriner Medan, Kementerian Pertanian, Medan Sunggal, Medan, 20123, Indonesia

shintamutiarm@gmail.com, lisnawita@usu.ac.id, nevydiana@usu.ac.id, luthfi1@usu.ac.id

Abstrak

Mastitis subklinis merupakan gangguan kesehatan ambing yang umum terjadi pada kambing perah dan berdampak terhadap penurunan produksi, kualitas, serta keamanan susu tanpa menunjukkan gejala klinis nyata. Deteksi dini menggunakan *California Mastitis Test* (CMT) menjadi metode lapangan yang efektif untuk menilai tingkat inflamasi ambing. Penelitian ini bertujuan menganalisis distribusi hasil CMT pada kambing perah di Kabupaten Deli Serdang, Langkat, dan Serdang Bedagai Provinsi Sumatera Utara serta mengevaluasi hubungan antara status inflamasi ambing dengan karakteristik fisik susu. Sebanyak 154 sampel susu dikumpulkan dari kambing perah laktasi dan diuji menggunakan CMT. Hasil CMT menunjukkan hasil positif pada 90 sampel, dengan skor CMT terbanyak adalah positif 2 dan 3. Analisis statistik pada data yang dikoleksi menunjukkan tidak terdapat perbedaan kasus mastitis subklinis yang signifikan antarwilayah lokasi sampling ($p\text{-value} = 0.986$; $p > 0.05$) dan seluruh sampel susu positif CMT tidak menunjukkan perubahan warna, bau, maupun kekentalan berdasarkan pengamatan langsung. Temuan ini menegaskan adanya ketidaksesuaian antara status inflamasi ambing dan kondisi fisik susu, di mana respon seluler tinggi tidak selalu diikuti oleh perubahan visual pada susu. Kondisi tersebut menunjukkan pentingnya pemeriksaan CMT rutin untuk mendeteksi mastitis subklinis yang tidak teridentifikasi melalui pengamatan fisik, sekaligus memperkuat peran higiene pemerahan dalam menjaga mutu susu segar di tingkat peternakan.

Kata kunci: California Mastitis Test; mastitis subklinis; peternakan tradisional; kambing perah; Sumatera Utara

Abstract

Subclinical mastitis is a common udder health disorder in dairy cows that reduces milk production, quality, and safety without apparent clinical signs. Early detection using the California Mastitis Test (CMT) serves as an effective field method for assessing udder inflammation. This study aimed to analyze the distribution of CMT results in dairy cows from three districts in North Sumatra Province and to evaluate the relationship between udder inflammatory status and milk physical characteristics. A total of 154 milk samples were collected from lactating cows and tested using the CMT. The results showed no significant difference among districts ($P = 0.986$), with most samples classified as positive levels 2 and 3. All milk samples exhibited normal color, odor, and viscosity upon direct observation. These findings highlight a discrepancy between udder inflammatory status and milk appearance, indicating that elevated cellular responses are not always accompanied by visible physical changes. This emphasizes the importance of routine CMT screening to detect subclinical mastitis that cannot be identified through visual examination alone and supports the role of proper milking hygiene in maintaining the quality of fresh milk at the farm level.

Keywords: California Mastitis Test; subclinical mastitis; traditional farms; dairy goats; North Sumatra

1. Pendahuluan

Salah satu kunci utama dalam keberhasilan peternakan ternak perah ada pada kesehatan ambing ternak. Kesehatan ambing yang baik, didukung oleh nutrisi yang tepat akan menghasilkan produk susu yang aman, sehat, utuh dan halal (ASUH) [1]. Salah satu tantangan terbesar dalam produksi susu kambing adalah kejadian mastitis subklinis yang sering tidak menunjukkan gejala klinis

tetapi menimbulkan kerugian ekonomi besar akibat penurunan produksi dan kualitas susu [2, 3]. Seiring meningkatnya permintaan global terhadap susu dan produk olahannya, aspek diagnostik dan manajemen mastitis menjadi sangat penting. Metode lapangan seperti *California Mastitis Test* (CMT) menjadi pilihan praktis untuk melihat reaksi inflamasi ambing pada kambing perah, terutama di peternakan rakyat. Studi menyebut bahwa CMT adalah metode murah dan cepat untuk skrining lapangan yang dapat membantu intervensi lebih awal dan memiliki korelasi yang baik dengan jumlah sel somatik (*somatic cell count*/SCC). Meskipun demikian, hasil skrining CMT seringkali tidak berbanding langsung dengan perubahan visual susu seperti warna, bau, atau konsistensi [4, 5].

Karakter fisik dan organoleptik susu yang ASUH dan layak untuk dikonsumsi menurut standar Nasional [6] adalah memiliki warna putih susu, tidak pucat atau kebiruan. Selain itu susu harus memiliki bau khas susu, tidak ada bau asam, amis, atau bau kandang yang kuat, rasa susu segar, tidak terlalu manis, tidak asam atau pahit, serta konsistensi susu harus homogen, tidak encer, tidak berlendir, tidak menggumpal, dan busa hilang cepat. Selain itu, susu yang ASUH juga harus memenuhi standar keamanan dan higienitas, dimana susu harus berasal dari ambing yang sehat, diperah secara higienis, tidak ada penambahan atau pengurangan bahan, serta bebas cemaran (logam berat, antibiotik).

Di tingkat peternakan, distribusi hasil mastitis subklinis juga dipengaruhi oleh faktor geografi, manajemen pemerahan, kebersihan kandang, dan pemilihan kambing. Sebagai contoh, survei lintas negara menunjukkan variasi prevalensi mastitis subklinis yang signifikan antar wilayah, namun terdapat juga bukti bahwa ketika manajemen serupa diterapkan, pola prevalensi menjadi lebih homogen. Dengan demikian, penelitian yang menggambarkan distribusi hasil CMT di berbagai kabupaten serta karakteristik fisik susu akan memberikan gambaran epidemiologis yang relevan untuk konteks lokal Indonesia [7].

Penelitian sebelumnya berfokus pada analisis epidemiologis (prevalensi dan faktor risiko), mikrobiologis, dan molekular, sedangkan fokus penelitian ini adalah distribusi hasil CMT antar kabupaten dan pengamatan karakteristik fisik susu berdasarkan tingkat reaksi CMT untuk menggambarkan variasi tingkat reaksi CMT antarwilayah serta menilai proporsi kasus positif sebagai indikator status kesehatan ambing kambing perah. Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Deli Serdang, Langkat, dan Serdang Bedagai yang merupakan kabupaten dengan potensi pengembangan kambing terbesar di Provinsi Sumatera Utara menurut Badan Pusat Statistik [8]. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran ilmiah mengenai pola kejadian mastitis subklinis di wilayah penelitian dan menjadi referensi awal dalam pengembangan program deteksi dini dan pengendalian penyakit ambing di daerah sentra produksi susu. Selain itu, penelitian ini menekankan ketidaksesuaian antara status inflamasi ambing dengan karakteristik fisik susu (warna, bau, dan kekentalan), sehingga menegaskan pentingnya pemeriksaan diagnostik berbasis CMT dalam deteksi dini mastitis subklinis yang tidak dapat diidentifikasi secara visual. Temuan ini memberikan dasar ilmiah bagi pengembangan strategi monitoring kesehatan dan memberikan bukti lapangan yang dapat mendukung kebijakan skrining rutin dan perbaikan manajemen pemerahan guna menjaga mutu susu di tingkat hulu industri susu nasional.

2. Metode

2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Pengambilan sampel susu kambing segar di peternakan kambing perah tradisional di Kabupaten Deli Serdang, Langkat, dan Serdang Bedagai dilakukan selama bulan April hingga Juli tahun 2025 pada musim kemarau, untuk meminimalkan variasi faktor lingkungan seperti kelembapan dan suhu yang dapat memengaruhi kondisi ambing serta kualitas susu.

2.2. Desain dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif potong lintang (*cross-sectional*) berdasarkan analisis sekunder terhadap dataset hasil surveilans mastitis subklinis yang telah dikumpulkan pada kegiatan penelitian sebelumnya di lokasi yang sama. Data pada penelitian ini berasal dari 154 sampel susu kambing perah masa laktasi yang telah diperiksa menggunakan CMT pada penelitian sebelumnya. Dengan demikian, penelitian ini merupakan analisis lanjutan (*secondary analysis*) yang memiliki tujuan ilmiah berbeda [2, 9].

2.3. Pengambilan Sampel dan Prosedur Uji California Mastitis Test

Sampel susu diambil secara aseptik dari ambing kambing perah laktasi dengan memperhatikan standar kebersihan mengikuti pedoman National Mastitis Council (2017). Ujung puting dibersihkan menggunakan kapas steril yang dibasahi alkohol 70%, kemudian beberapa semprotan awal susu dibuang. Sebanyak 2–3 mL susu dari masing-masing kuartir ambing diteteskan pada paddle CMT, dicampur dengan reagen CMT dengan perbandingan 1:1, dan diaduk perlahan selama 10–15 detik. Reaksi dikategorikan menjadi 0 (negatif), 1 (+), 2 (++), dan 3 (+++) berdasarkan tingkat pembentukan gel [9, 10].

2.4. Pengamatan Karakteristik Fisik Susu

Setiap sampel susu yang telah diambil diamati secara langsung terhadap warna, bau, dan kekentalan untuk menilai adanya perubahan organoleptik yang dapat mengindikasikan mastitis klinis. Pengamatan dilakukan segera setelah pengambilan sampel

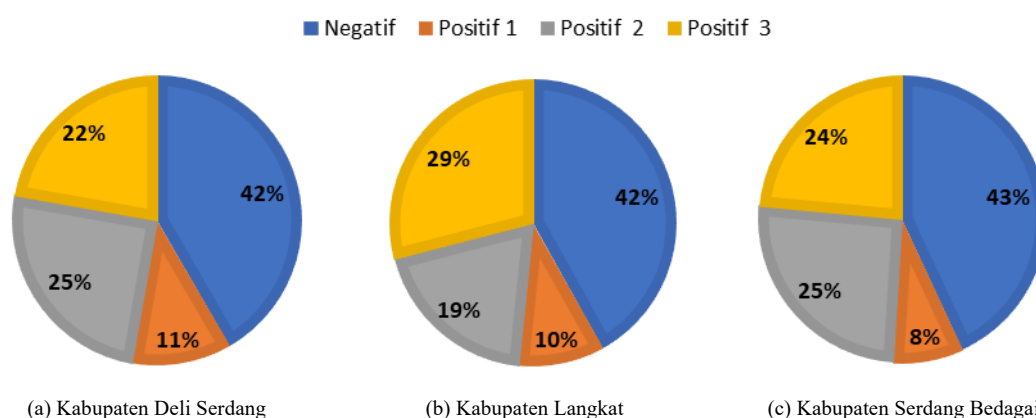
dengan pencahayaan alami dan dibandingkan dengan ciri susu normal (warna putih kekuningan, aroma khas susu segar, dan viskositas normal). Seluruh hasil pengamatan dicatat dalam kategori tidak berubah atau berubah. Pemeriksaan organoleptik sederhana ini digunakan untuk membedakan mastitis klinis dan subklinis di tingkat peternakan [2, 11].

2.5. Analisis Data

Data hasil pemeriksaan CMT dikumpulkan menggunakan *Microsoft Excel* dan dianalisis dengan perangkat lunak SPSS versi 25.0. Analisis deskriptif dilakukan untuk mengidentifikasi kecenderungan tingkat positif CMT (1–3) dan perbandingan antarwilayah. Uji *Chi-square* digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan proporsi hasil CMT antar kabupaten, dengan tingkat signifikansi $P < 0,05$. Nilai *expected count* diperiksa untuk memastikan validitas uji; jika terdapat sel dengan nilai < 5 , dilakukan penggabungan kategori atau uji *Fisher's exact test* [10, 11].

3. Hasil dan Pembahasan

Sampel susu dari 154 ekor kambing perah yang digunakan sebagai sampel penelitian ini, setiap sampelnya diwakili oleh susu campuran dari dua kuarter ambing yang diambil pada pemerahan pagi hari. Distribusi hasil CMT pada kambing perah di tiga kabupaten disajikan pada Gambar 1. Secara umum, pola hasil uji menunjukkan kesamaan proporsi antarwilayah, dengan dominasi kategori positif 2 dan 3.



Gambar 1. Distribusi persentase hasil *California Mastitis Test* (CMT) pada kambing perah di Kabupaten Deli Serdang, Langkat and Serdang Bedagai, Provinsi Sumatera Utara

Analisis *Chi-square* pada Tabel 2 menunjukkan nilai $\chi^2 = 0.028$; $df = 2$; $P = 0.986$ ($P > 0.05$) mengindikasikan tidak adanya perbedaan proporsi hasil CMT antar kabupaten. Temuan ini menunjukkan bahwa kejadian mastitis subklinis bersifat merata dan kemungkinan besar dipengaruhi oleh faktor manajemen pemerahan serta higiene ambung yang relatif serupa di ketiga kabupaten lokasi penelitian. Berdasarkan pengamatan di lokasi peternakan dan wawancara yang dilakukan, diketahui terdapat beberapa variasi pada pola manajemen pemeliharaan dan pemerahan susu, namun pada umumnya frekuensi pembersihan kandang kambing adalah 2 kali sehari namun masih ada peternak yang membersihkan kandang hanya sekali dalam sehari. Lokasi pembuangan limbah kandang pada umumnya masih berdekatan dengan area pemeliharaan. Sebelum dan setelah pemerahan seluruh peternak di lokasi pengambilan sampel hanya melakukan pembersihan ambung dengan menggunakan kain lap yang dibasahi dengan air hangat dengan suhu yang tidak terukur, tanpa menggunakan senyawa desinfektan apapun. Selain itu, tindakan karantina hewan baru atau sakit juga masih belum dilakukan secara optimal di peternakan yang menjadi lokasi pengambilan sampel penelitian.

Tabel 2. Hasil analisa Chi-square nilai hasil uji CMT di Kabupaten Deli Serdang, Langkat, dan Serdang Bedagai, Sumatera Utara

Jenis Uji	Nilai χ^2	df	Nilai P (<i>Asymptotic Sig. 2-sided</i>)
Pearson Chi-Square	0.028 ^a	2	0.986
Likelihood Ratio	0.028	2	0.986
Jumlah sampel valid (N)	154	-	-

Hasil ini sejalan dengan laporan pada penelitian oleh [12,13] yang menyatakan bahwa distribusi skor CMT dengan kategori positif menengah hingga tinggi cenderung mendominasi pada peternakan dengan praktik pemerahan semiintensif di beberapa

wilayah berbeda. Studi tersebut menegaskan bahwa dominasi skor CMT 2 sampai dengan 3 mencerminkan tingginya aktivitas sel somatik akibat inflamasi ambing kronis ringan hingga sedang, yang sering kali tidak disertai gejala klinis nyata.

Penelitian oleh [10] menunjukkan bahwa peningkatan skor CMT berhubungan erat dengan peningkatan *somatic cell count* (SCC), dimana kategori CMT 2 dan 3 umumnya mencerminkan nilai SCC di atas ambang 200.000 sel/mL. Hubungan tersebut menandakan bahwa hasil CMT positif menengah hingga kuat dapat dijadikan indikator adanya reaksi imunologis aktif pada jaringan ambing. Tingginya prevalensi mastitis subklinis di berbagai wilayah peternakan sering kali lebih dipengaruhi oleh konsistensi kebersihan dan manajemen pemerahan dibanding perbedaan kondisi geografis. Dengan demikian, pola dominasi kategori positif 2 dan 3 yang relatif seragam antarwilayah dalam penelitian ini memperkuat dugaan bahwa mastitis subklinis merupakan masalah multifaktorial yang bersifat menyeluruh di tingkat sistem produksi, bukan fenomena lokal [14-16].

Hasil pengamatan karakter fisik susu pada seluruh sampel menunjukkan bahwa tidak terdapat perubahan warna, bau, maupun kekentalan pada susu yang berasal dari kambing dengan hasil CMT positif tingkat 1 hingga 3 (Tabel 3). Secara visual, sampel mempertahankan sifat organoleptik susu segar (warna putih kekuningan, bau khas susu, dan viskositas normal) meskipun menunjukkan reaksi CMT positif, sehingga secara praktik kondisi ini memenuhi definisi mastitis subklinis yaitu inflamasi ambing tanpa manifestasi klinis yang tampak pada susu [17,18].

Tabel 3. Hasil pengamatan karakter fisik susu berdasarkan tingkat hasil CMT

Tingkat Hasil CMT	Jumlah Sampel	Perubahan Warna	Perubahan Bau	Perubahan Kekentalan	Keterangan
Positif 1 (+)	30	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	Tidak ada perubahan fisik teramati
Positif 2 (++)	34	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	Tidak ada perubahan fisik teramati
Positif 3 (+++)	26	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	Tidak ada perubahan fisik teramati
Total	90	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	Konsisten tanpa perubahan fisik

Temuan bahwa sampel CMT positif tetap tampak normal meskipun telah mencapai tingkat positif 2 dan 3 menegaskan batasan pemeriksaan visual sebagai alat skrining perubahan organoleptik susu sering kali terjadi hanya pada kasus mastitis klinis, sedangkan pada kasus subklinis peningkatan jumlah sel somatik dan aktivitas inflamasi dapat terjadi tanpa perubahan makroskopis susu. Oleh karena itu, penggunaan tes seperti CMT tetap diperlukan untuk deteksi dini kasus subklinis yang tidak teridentifikasi oleh inspeksi visual. Hasil ini konsisten dengan tinjauan dan studi komparatif terbaru yang menunjukkan peran sentral CMT sebagai indikator inflamasi ambing yang lebih sensitif dibanding penilaian visual [19, 20].

Susu yang berasal dari kambing dengan skor CMT positif 2 sampai 3 berisiko menurunkan mutu fisikokimia dan mikrobiologis produk susu serta berpotensi menimbulkan dampak terhadap keamanan pangan apabila produk tidak diproses secara memadai. Skor CMT menandakan peningkatan sel somatik (SCC) yang berasosiasi dengan aktivitas enzim proteolitik dan pergeseran komposisi susu misalnya penurunan kasein dan laktosa serta perubahan keseimbangan ion yang dapat menurunkan kualitas pengolahan dan daya simpan produk olahan susu [21, 22].

Mastitis subklinis meningkatkan peluang keberadaan patogen intramammary di susu mentah, sehingga konsumsi atau pemanfaatan susu yang tidak dipasteurisasi dapat menimbulkan risiko kesehatan konsumen, terutama pada kelompok rentan (anak, lansia, imunokompromais) [23-26]. Meskipun pasteurisasi efektif menurunkan risiko infeksi mikrobiologis, tingginya SCC (diindikasikan oleh CMT positif 2 hingga 3) tetap berdampak negatif pada kualitas susu dan menandakan perlunya program deteksi dini, perbaikan higiene pemerahan, serta kebijakan pasteurisasi yang konsisten untuk melindungi mutu produk dan kesehatan masyarakat [9,10]. Secara aplikatif, temuan pada penelitian ini mendukung rekomendasi untuk menerapkan skrining rutin berbasis CMT pada tingkat peternakan, karena deteksi dan intervensi dini dapat mencegah transmisi intramammary infection dan menurunkan dampak ekonomi. Implementasi program skrining berkala dan pelatihan peternak mengenai arti hasil CMT di lapangan akan meningkatkan sensitivitas pengawasan kesehatan kambing perah [27,28].

4. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa mastitis subklinis masih sering terjadi pada kambing perah di Provinsi Sumatera Utara. Hasil CMT menunjukkan skor terbanyak pada positif 2 dan 3, menandakan adanya inflamasi ambing aktif meskipun tanpa perubahan warna, bau, atau kekentalan susu. Tidak terdapat perbedaan proporsi hasil CMT di Kabupaten Deli Serdang, Langkat, dan Serdang Bedagai ($p = 0.986$) yang mengindikasikan bahwa kejadian mastitis subklinis bersifat relatif merata di wilayah penelitian. Ketidaksesuaian antara status inflamasi dan karakteristik fisik susu menegaskan pentingnya penggunaan CMT sebagai metode skrining rutin, karena pemeriksaan visual saja tidak mampu mendeteksi mastitis subklinis secara akurat.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan apresiasi yang mendalam kepada Kementerian Pertanian Republik Indonesia atas dukungan pendanaan yang memungkinkan terlaksananya penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Balai Veteriner Medan dan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara atas bantuan teknis dan fasilitas laboratorium yang diberikan selama proses penelitian berlangsung. Penghargaan yang tulus diberikan kepada seluruh lembaga dan individu yang telah berkontribusi dalam berbagai bentuk waktu, kerja sama, serta dukungan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

Referensi

- [1] Artdita, C. C., Morsid A., Prihanani, N. I., and Budiyo, Y. W. (2020) "Deteksi Bakteri Penyebab Mastitis Subklinis pada Kambing Peranakan Etawah di Kokap, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta." *Jurnal Sain Veteriner* 38 (1): 37-44.
- [2] Stanek, P., Żółkiewski, P., and Januš, E. (2024) "A review on mastitis in dairy cows research: Current status and future perspectives." *Agriculture (Basel)* 14 (8): 1292.
- [3] Dahesa, D. G., Nigussie, T., Kebede, I. A., and Jibril, A. A. (2023) "Review on Current Diagnostic Methods of Bovine Mastitis." *Veterinary Medicine - Open Journal* 56-65.
- [4] Ramuada, M. M., Makgahlela, M. L., and Dzama, K. (2024) "A practical guide to diagnosing bovine mastitis: a review." *Frontiers in Animal Science* 11 : 1398118.
- [5] Rochmah, E. R., Raharjo, D., Hidanah, S., Effendi, M. H., Witaningrum, A. M., and Warsito, S. H. (2023) "Effectiveness of the California Mastitis Test (CMT), Reductase Test, and Alcohol Test for Dairy Cows Subclinical Mastitis Detection." *Jurnal Agro Veteriner* 7(1): 18–22.
- [6] Badan Standardisasi Nasional. (2011). *Susu segar - Bagian 1: Sapi (SNI 3141.1:2011)*. Badan Standardisasi Nasional.
- [7] Ranasinghe, R. M. S. B. K., Deshapriya, R. M. C., Abeygunawardana, D. I., Rahularaj, R., and Dematawewa, C. M. B. (2021) "Subclinical mastitis in dairy cows in major milk-producing areas of Sri Lanka: Prevalence, associated risk factors, and effects on reproduction." *Journal of dairy science* 104(12): 12900–12911.
- [8] Badan Pusat Statistik. 2024. *Populasi Kambing menurut Provinsi (Ekor), 2021-2023*. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NDcyIzI=/populasi-kambing-menurut-provinsi.html>. Diakses pada 5 Oktober 2024.
- [9] Pakrashi, A., Ryan, C., Guéret, C., Mac Namee, B., Byrne, N., and Walsh, S. (2023) "Early detection of subclinical mastitis in lactating dairy cows using cow-level features." *Journal of Dairy Science* 106(7): 4978–4990.
- [10] Huang, C. H., and Kusaba, N. (2022). "Association between differential somatic cell count and California Mastitis Test results in Holstein cattle." *JDS Communications* 3(6): 441–445.
- [11] Jama, M. M., Hussein, H. A., Darod, Z. A., and Ahad, A. A. (2024) "Determination of prevalence of subclinical mastitis, characterization of intra-mammary infection-causing bacteria, and antibiotic susceptibility in dairy camels in Jigjiga City, Somali region, Ethiopia." *Frontiers in veterinary science*, 11, 1398118.
- [12] Ghebrehawariat, R. K., Woldehiwet, Z., Tesfai, T., Imam, H. H., Kibrom, Y. M., Habte, A. D., Hadgu, B. H., Kahsay, F. B., Fisehay, R. B., Kahsay, S. H., and Yosief, S. Y. (2025) "Prevalence, aetiology and host and management factors associated with bovine mastitis in dairy cows in Zoba Anseba, Eritrea: a cross-sectional study." *BMC Vet Res* 21, 419.
- [13] Wang, L., Haq, S. U., Shoaib, M., He, J., Guo, W., Wei, X., and Zheng, X. (2024) "Subclinical Mastitis in Small-Holder Dairy Herds of Gansu Province, Northwest China: Prevalence, Bacterial Pathogens, Antimicrobial Susceptibility, and Risk Factor Analysis." *Microorganisms* 12(12): 2643.
- [14] Alhafiz GA, Alghatam FH, Almohammed H, Hussien J. (2022) "Milk Immune Cell Composition in Dromedary Camels With Subclinical Mastitis." *Front Vet Sci*. Apr 14;9:885523.
- [15] Michira, L., Kagira, J., Maina, N., Waititu, K., Kiboi, D., Ongera, E., and Ngotho, M. (2023). "Prevalence of subclinical mastitis, associated risk factors and antimicrobial susceptibility pattern of bacteria isolated from milk of dairy cattle in Kajiado Central sub-county, Kenya." *Veterinary Medicine and Science* 9(6): 2885-2892
- [16] Korelidou, V., Simitzis, P., Massouras, T., and Gelasakis, A. I. (2024). "Infrared Thermography as a Diagnostic Tool for the Assessment of Mastitis in Dairy Ruminants." *Animals* 14(18): 2691.
- [17] Ali, A., Mir, M. U. R., Ganie, S. A., Mushtaq, S., Bukhari, S. I., Alshehri, S., Rashid, S. M., Mir, T. M., and Rehman, M. U. (2022) "Milk-Compositional Study of Metabolites and Pathogens in the Milk of Bovine Animals Affected with Subclinical Mastitis." *Molecules* 27(23): 8631.
- [18] Zalewska, M., Brzozowska, P., Rzewuska, M., Kawecka-Grochowska, E., Urbańska, D. M., Sakowski, T., and Bagnicka, E. (2025) "The quality and technological parameters of milk obtained from dairy cows with subclinical mastitis." *Journal of dairy science* 108(2): 1285–1300.
- [19] Namira, N., Cahyadi, A. I. and Windria, S. (2022). "Kajian Pustaka: Komparasi Metode Deteksi Mastitis Subklinis." *Acta Veterinaria Indonesiana* 10:39-50.
- [20] Selvi, M., Swarnaa, M., Veena, S.T., and Karuppiyah, K. (2025) "A Comprehensive Survey On Mastitis: Detection Techniques, Infrared Thermography, And Strategies For Subclinical Mastitis Prevention." *Indian Journal of Veterinary and Animal Sciences* 53: 1-19.
- [21] Pegolo, S., Bittante, G., Cecchinato, A., and Penasa, M. (2021) "Associations between differential somatic cell count and milk quality and cheesemaking traits." *Journal of Dairy Science* 104(9): 9911–9925.
- [22] Vanzin, A., Ferreira, M. A., Cassoli, L. D., Machado, P. F., and Santos, M. V. (2023) "Subclinical intramammary infection by *Streptococcus agalactiae* alters the endogenous milk peptidome." *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 71(32): 12115–12125.
- [23] Cenci-Goga, B. T., Ortenzi, R., and Bartocci, E. (2023) "Health concerns about possible long-term effects of legally marketed milk and dairy from animals with intramammary infections." *Frontiers in Public Health* 11:10494540.
- [24] Sánchez-Muñoz, M. A., López-Soriano, J., Ortega, C., and Gonzalo, C. (2024) "Presence of pathogen DNA in milk harvested from quarters is associated with changes in cows' milk yield and composition." *BMC Veterinary Research* 20(1): 83.
- [25] Della, D., Tiwari, U., Duffy, G., Boloña, P. S., Fenelon, M., and O'Brien, T. (2025) "Bovine Subclinical Mastitis Foodborne Pathogens: Risks and Mitigation of Microbial Safety of Raw Milk and Dairy Products." *Foodborne pathogens and disease* 10:1089

- [26] Sievers, T., Huber, L., Kley, R. A., and Schwarz, S. (2024) “Invited review: Antimicrobial resistance genes in milk—A 10-year systematic review and critical comment.” *Journal of Dairy Science*. 108(5):4508-4543.
- [27] Tommasoni, C., Fiore, E., Lisuzzo, A., and Giancesella, M. (2023) “Mastitis in Dairy Cattle: On-Farm Diagnostics and Future Perspectives.” *Animals* 13(15): 2538.
- [28] Kabui, S., Kimani, J., Ngugi, C., and Kagira J. (2024) “Prevalence and antimicrobial resistance profiles of mastitis causing bacteria isolated from dairy goats in Mukurweini Sub-County, Nyeri County, Kenya” *Vet Med Sci* 10(3): 1420.