KODE: STAP 006

PERBANDINGAN HASIL UJI MASTITIS REAGEN ALTERNATIF DAN KOMERSIAL PADA SUSU SAPI

Sri Semi Noviati, Hermawan Setyo Widodo*, Yusuf Subagyo, Merryafinola Ifani, Afduha Nurus Syamsi, Akhmad Sodiq
Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman
Email: hsw@unsoed.ac.id

ABSTRAK
Mastitis subklinis pada sapi perah merupakan masalah kesehatan ternak yang dapat menurunkan produksi dan kualitas susu. Deteksi dini mastitis sangat penting, namun reagen CMT (*California Mastitis Test*) komersial relatif mahal dan sulit diakses oleh peternak kecil. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menguji kelayakan reagen CMT alternatif berbasis detergen anionik lokal dalam mendeteksi mastitis subklinis. Reagen yang dikembangkan menggunakan konsentrasi detergen anionik sebesar 2,5% dan 7,5% dan diuji pada 20 ekor sapi perah di Kabupaten Banyumas dengan perbandingan terhadap reagen komersial CMT. Analisis statistik dilakukan menggunakan uji T-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances dengan tingkat signifikansi α=0,05 untuk perbandingan pasangan reagen. Hasil perbandingan uji dengan reagen 7,5% memberikan rata-rata skor yang lebih tinggi dari komersial (2,75±0,16 vs 1,83±0,77; p=0,001), sehingga dinilai memberikan hasil yang terlalu sensitif (*overestimate*). Hasil sebaliknya diperoleh pada reagen dengan kadar 2,5% yang memberikan rata-rata skor lebih rendah dari komersial (0,68±0,36 vs 1,83±0,77; p=0,001) atau *underestimate*. Hasil skor dari pengujian CMT menggunakan kadar 2,5% dan 7,5% memberikan hasil yang berbeda pula (0,68±0,36 vs 2,75±0,16; p= 0,001). Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa reagen alternatif dengan kadar 2,5% menghasilkan nilai yang *underestimate* serta *overestimate* pada kadar 7,5%, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menentukan konsentrasi yang optimal diantara kedua tersebut.
Kata kunci: CMT, Mastitis, reagen, subklinis, susu.

ABSTRACT
Subclinical mastitis in dairy cows is a livestock health problem that can reduce milk production and quality. Early detection of mastitis is crucial, but commercial CMT (California Mastitis Test) reagents are relatively expensive and difficult for smallholder farmers to access. Therefore, this study aimed to test the feasibility of an alternative CMT reagent based on local anionic detergent in detecting subclinical mastitis. The developed reagents used anionic detergent concentrations of 2.5% and 7.5% and were tested on 20 dairy cows in Banyumas Regency in comparison with the commercial CMT reagent. Statistical analysis was performed using the T-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances with a significance level of α=0.05 for comparison of reagent pairs. The results of the comparison test with the 7.5% reagent gave a higher average score than the commercial reagent (2.75±0.16 vs. 1.83±0.77; p=0.001), thus being considered to provide oversensitive results (overestimation). The opposite result was obtained for the reagent with a concentration of 2.5% which gave an average score lower than the commercial (0.68±0.36 vs 1.83±0.77; p=0.001) or underestimate. The score results from the CMT test using concentrations of 2.5% and 7.5% gave different results (0.68±0.36 vs 2.75±0.16; p=0.001). Based on these results, it can be concluded that the alternative reagent with a concentration of 2.5% produced an underestimated value and overestimated the concentration at 7.5%, so further research is needed to determine the optimal concentration between the two.
Keyword: CMT, Mastitis, reagent, subclinical, milk.

dengan lisensi CC-BY-SA 4.0
akses fullpaper lain http://jnp.fapet.unsoed.ac.id

PENDAHULUAN

Mastitis merupakan peradangan pada jaringan ambing yang umumnya disebabkan oleh infeksi bakteri. Mastitis berdampak langsung pada penurunan produksi dan kualitas susu sehingga dapat menimbulkan kerugian ekonomi bagi peternak sapi perah. Prevalensi mastitis pada ternak perah di Indonesia cukup tinggi. Hasil meta analisis yang dilakukan oleh Nuraini et al., (2023) menunjukkan bahwa prevalensi mastitis sapi perah di Indonesia sekitar 59,44% dengan prevalensi mastitis subklinis mencapai 58,24%. Hal tersebut menunjukkan bahwa perlunya strategi skrining mastitis yang efektif di tingkat peternak rakyat.

Mastitis terbagi menjadi dua jenis yaitu mastitis klinis dan subklinis. Mastitis klinis dapat ditandai oleh pembengkakan pada ambing dan perubahan fisik susu. Sebaliknya, mastitis subklinis tidak menimbulkan gejala fisik yang tampak, namun ditandai dengan peningkatan jumlah sel somatik dalam susu (Karni et al., 2025). Karena gejala minimal dan sering tidak terdeteksi, skrining berkala menjadi langkah penting dalam program pengendalian mastitis. Metode skrining mastitis subklinis yang banyak digunakan adalah *California Mastitis Test* (CMT) yang sederhana, cepat, dan relatif murah dibandingkan metode kuantitatif seperti SCC (Namira et al., 2022). Namun, reagen CMT komersial relatif mahal dan tidak selalu tersedia, terutama bagi peternak kecil. Hal tersebut mendorong perlunya reagen alternatif yang memiliki prinsip kerja yang sama, lebih terjangkau dan efektif untuk diaplikasikan di lapangan.

Sodium dodecyl sulfate (SDS) merupakan salah satu bahan yang dapat digunakan untuk membuat reagen CMT alternatif. SDS adalah deterjen anionik yang memiliki kemampuan melisis membran sel leukosit dalam susu, membebaskan DNA maupun protein sel sehingga memperkuat reaksi penggumpalan yang menjadi indikator positif pada CMT (Pandit dan Mehta, 1969). Bahan ini mudah diperoleh, murah, stabil dalam larutan, dan dapat diformulasikan pada berbagai konsentrasi, sehingga potensial digunakan sebagai reagen CMT alternatif yang ekonomis dan dapat diproduksi secara lokal. Oleh karena itu, evaluasi kelayakan reagen CMT alternatif berbasis deterjen anionik (SDS) pada berbagai konsentrasi diperlukan untuk menentukan formulasi yang paling sesuai untuk aplikasi lapangan di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan reagen CMT alternatif berbasis SDS dengan konsentrasi 2,5 % dan 7,5 % dibandingkan reagen CMT komersial dalam mendeteksi mastitis subklinis pada susu sapi perah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan 20 sampel susu sapi perah yang diperoleh dari sapi laktasi milik peternak rakyat di Kecamatan Sumbang, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah. Pengambilan sampel sebanyak 50 ml dilakukan setelah pemerahan dan dimasukkan ke dalam tabung steril untuk segera diuji menggunakan tiga jenis reagen, yaitu reagen CMT komersial, reagen SDS 2,5%, dan reagen SDS 7,5%. Pembuatan reagen CMT alternatif dilakukan dengan menimbang sodium dodecyl sulfate (SDS) sesuai jumlah yang dibutuhkan untuk menghasilkan konsentrasi akhir 2,5% dan 7,5% (w/v). SDS yang sudah ditimbang kemudian dilarutkan dalam akuades hingga mencapai

dengan lisensi CC-BY-SA 4.0
akses fullpaper lain http://jnp.fapet.unsoed.ac.id

volume yang ditentukan dan ditambahkan indikator bromcresol purple (0,1% w/v). pH larutan kemudian disesuaikan menjadi 6,6-7,0 menggunakan NaOH atau asam asetat glasial.

Uji mastitis dilakukan dengan metode California Mastitis Test (CMT). Sebanyak 2 ml susu dicampur dengan 2 ml reagen pada cawan petri, lalu digoyangkan perlahan selama ±30 detik. Perubahan viskositas dan warna diamati secara visual dan diberi skor 0-3 sebagai indikator dugaan tingkat mastitis. Data skor CMT yang diperoleh dianalisis menggunakan uji T (t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances) untuk membandingkan setiap pasangan reagen (CMT komersial vs 2,5%; CMT komersial vs 7,5%; dan 2,5% vs 7,5%). Tingkat signifikansi yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$ untuk menentukan adanya perbedaan yang signifikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

California Mastitis Test (CMT) merupakan salah satu metode skrining kualitatif yang dapat digunakan untuk deteksi dini mastitis subklinis pada sapi perah dengan mengukur jumlah sel somatik dalam susu. Nilai skor CMT yang tinggi umumnya mencerminkan banyaknya jumlah sel somatik dalam susu, sehingga berhubungan langsung dengan tingkat peradangan yang terjadi pada ambing (Huang & Kusaba, 2022). Prinsip reaksi CMT bergantung pada kemampuan surfaktan untuk melisiskan sel somatik dalam susu, sehingga DNA dan protein yang terlepas membentuk gel dengan viskositas yang meningkat (Lestari et al., 2022; Rust et al., 2023). Intensitas penggumpalan ini menjadi indikator tingkat mastitis, sehingga konsentrasi surfaktan dalam reagen berperan penting dalam menentukan kuat atau lemahnya reaksi. Hasil perhitungan rata-rata skor CMT pada reagen CMT komersial, SDS 2,5%, dan 7,5% dapat dilihat pada Tabel 1. di bawah ini.

Tabel 1. Rataan Skor CMT pada Tiga Jenis Reagen

Jenis Reagen	Rata-rata
CMT Komersial	1.83 ± 0.77
SDS 2.5%	0.68 ± 0.36
SDS 7.5%	2.75 ± 0.16

Berdasarkan Tabel 1. hasil perbandingan rata-rata skor CMT menunjukkan bahwa reagen SDS 2,5% menghasilkan nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan reagen komersial. Hal tersebut dapat mengindikasikan bahwa konsentrasi SDS 2,5% belum cukup kuat untuk melisiskan sel somatik secara optimal sehingga jumlah DNA yang terlepas masih terbatas. Reaksi yang lemah ini menyebabkan gel yang terbentuk memiliki viskositas yang rendah sehingga skor yang diperoleh cenderung *underestimate*. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Tanni et al. (2021) yang menunjukkan bahwa surfaktan dengan konsentrasi yang rendah memiliki sensivitas kurang memadai dalam mendeteksi mastitis subklinis. Sebaliknya, reagen SDS 7,5% menghasilkan skor yang lebih tinggi dari reagen komersial. Konsentrasi SDS yang lebih tinggi meningkatkan kemampuan surfaktan dalam memecah membran sel sehingga lebih banyak DNA dan protein yang dilepaskan. Banyaknya DNA dan protein yang dilepaskan kemudian menghasilkan

dengan lisensi CC-BY-SA 4.0
akses fullpaper lain http://jnp.fapet.unsoed.ac.id

pembentukan gel yang jauh lebih kuat dan reaksi yang sangat sensitif ini dapat menyebabkan terjadinya overestimate dalam proses deteksi mastitis.

Tabel 2. Hasil Uji Perbandingan Skor CMT antar Reagen

Perbandingan	Nilai p	Keterangan
CMT Komersial vs SDS 2.5%	2.74×10^{-5}	Berbeda signifikan
CMT Komersial vs SDS 7.5%	1.03×10^{-4}	Berbeda signifikan
SDS 2.5% vs SDS 7.5%	2.15×10^{-15}	Berbeda signifikan

Keterangan: $\alpha = 0,05$

Hasil uji perbandingan skor CMT antar reagen disajikan dalam Tabel 2. yang menunjukkan bahwa perbandingan pasangan reagen menghasilkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$), baik antara SDS 2,5% dan reagen komersial, SDS 7,5% dan reagen komersial, maupun antara kedua konsentrasi SDS. Perbedaan signifikan tersebut menandakan bahwa kedua formulasi SDS belum mampu menghasilkan reaksi yang sebanding dengan reagen komersial sebagai standar referensi. Hal ini menunjukkan bahwa reagen dengan konsentrasi rendah memiliki sensitivitas yang kurang memadai untuk mendeteksi mastitis subklinis secara akurat karena reaksi yang dihasilkan terlalu lemah. Sebaliknya, reagen dengan konsentrasi SDS tinggi menyebabkan interpretasi mastitis yang berlebihan, sehingga tingkat mastitis tampak lebih tinggi daripada kondisi sebenarnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Reagen CMT berbasis SDS dengan kadar 2,5% menghasilkan reaksi yang lemah, sedangkan kadar 7,5% menghasilkan reaksi terlalu sensitif dibandingkan reagen komersial. Diperlukan penelitian lanjutan untuk menentukan konsentrasi SDS yang optimal dan tetap ekonomis bagi peternak rakyat.

REFERENSI

Huang, CH and N Kusaba. 2022. Association between Differential Somatic Cell Count and California Mastitis Test Results in Holstein Cattle. JDS Communications. 3(6): 441-445.

Karni, I, R Amalyadi, Aminurrahman, IA Wandira, IGN Septian, ZA Gifari, K Anwar dan M Dohi. 2025. Tinjauan Komprehensif Mastitis pada Ternak Perah: Analisis Etiologi, Strategi Pencegahan, serta Implikasinya terhadap Produktivitas Susu dan Ekonomi Peternak. Jurnal Kolaboratif Sains. 8(6): 2703-2710.

Lestari, FB, M Warissa, MNA Sahid and SIO Salasia. 2022. The Empowerment of Livestock Farmers in Subclinical Mastitis Test with GAMA Anti-Haptoglobin in “Sahabat Ternak” Etawah Crossbreed Goat Farm. Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat. 8(1): 7-11.

Namira, N, AI Cahyadi dan S Windria. 2022. Kajian Pustaka: Komparasi Metode Deteksi Mastitis Subklinis. Acta Veterinaria Indonesiana. 10(1): 39-50.

Nuraini, DM, M Andityas, P Sukon and P Phuektes. 2023. Prevalence of Mastitis in Dairy Animals in Indonesia: A Systematic Review and Meta-analysis. Veterinary World. 16(7): 1380-1389.

Pandit, AV and ML Mehta. 1969. Sodium Lauryl Sulphate as A Substitute for CMT Reagent (California Mastitis Test Reagent) for Diagnosis of Subclinical Mastitis in Buffaloes. Indian Vet. J. 46: 111-119.

Rust, JD, MJ Christian, CJ Vance, MB Bolajoko, JT Wong, J Suarez-Martinez, FK Allan and AR Peters. 2023. A Study of The Effectiveness of A Detergent-Based California Mastitis Test (CMT), using Ethiopian

dengan lisensi CC-BY-SA 4.0
akses fullpaper lain http://jnp.fapet.unsoed.ac.id

and Nigerian Domestic Detergents, for The Detection of High Somatic Cell Counts in Milk and Their Reliability Compared to The Commercial UK CMT. Gates Open Research. 5: 1-22.

Tanni, NS, MS Islam, M Kabir, MS Parvin, MA Ehsan and MT Islam. 2021. Evaluation of Sodium Lauryl Sulfate for The Development of Cow-side Mastitis Screening Test. Veterinary World. 14(8): 2290-2295.

dengan lisensi CC-BY-SA 4.0
akses fullpaper lain http://jnp.fapet.unsoed.ac.id