

Penilaian *Draminski Detector* Sebagai Alat Deteksi Dini Mastitis Subklinis pada Sapi Perah di Peternakan Rakyat Pondok Ranggon

An Evaluation of Draminski Detector as an Early Detection Tool for Subclinical Mastitis in Dairy Cattle in Pondok Ranggon Farm

Herwin Pisestyani^{1*}, Indra Permana², Chaerul Basri¹,
Denny Widaya Lukman¹, Mirnawati Sudarwanto¹

¹Divisi Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Epidemiologi, Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis, Institut Pertanian Bogor, ²Program Studi Kedokteran Hewan, Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis, Institut Pertanian Bogor, Jl. Agatis Kampus IPB Dramaga Bogor, 16680, Bogor.

*Corresponding author: herwinpi@apps.ipb.ac.id

Abstrak

Mastitis subklinis merupakan salah satu masalah utama dalam pengembangan peternakan sapi perah di Indonesia. Beberapa alat uji skrining telah dikembangkan untuk membantu upaya pengendalian masalah tersebut. Penelitian ini bertujuan menilai kesesuaian alat *Draminski detector* untuk menjadi alat skrining mastitis subklinis pada sapi perah. Sampel susu kuarter yang berasal dari 27 ekor sapi perah dalam masa laktasi normal di kawasan Pondok Ranggon, Jakarta Timur dikumpulkan untuk diuji terhadap kemungkinan berasal dari kuarter yang menderita mastitis subklinis. Sampel susu diuji dengan 3 jenis uji yaitu metode *Breed–The golden standard* yang berdasarkan jumlah sel somatis, alat *Milkchecker* yang berdasarkan konduktivitas listrik, dan alat *Draminski detector* yang berdasarkan hambatan listrik. Hasil penelitian menunjukkan *Draminski detector* memiliki tingkat kesesuaian yang kurang baik terhadap metode *Breed* sebagai metode baku (nilai Kappa 0,013) dan alat *Milkchecker* (nilai Kappa 0,036). *Draminski detector* juga dinilai memiliki kinerja uji yang kurang baik dalam mendiagnosa kasus mastitis subklinis pada sapi perah dengan nilai sensitivitas 3,5%, spesifisitas 100%, nilai prediktif positif 100%, nilai prediktif negatif 18,8%, prevalensi dugaan 2,9%, dan prevalensi sebenarnya 81,7%. Kesimpulan dari penelitian ini *Draminski detector* tidak dapat digunakan untuk menggantikan metode *Breed* dan *Milkchecker* sebagai alat uji skrining deteksi mastitis subklinis pada sapi perah di Indonesia yang umumnya dipelihara dengan cara konvensional.

Kata kunci: *Draminski*, mastitis subklinis, metode *Breed*, *Milkchecker*, sapi perah

Abstract

Subclinical mastitis is one of the main problems in the development of dairy farming in Indonesia. Several screening test tools have been developed to support of control program for this problem. This study aimed to assess the suitability of the Draminski detector as a screening tool for subclinical mastitis in dairy cows. Quaternary milk samples from 27 dairy cows during normal lactation in the Pondok Ranggon area, East Jakarta were collected to be evaluated for the possibility of coming from quarters suffering from subclinical mastitis. Each milk sample was tested with 3 types of tests, i.e. the Breed method (golden standard) which was based on the number of somatic cells, the device Milkchecker which was based on electrical conductivity, and the Draminski detector which was based on electrical resistance. The results showed that the Draminski detector had a poor level of compatibility with the Breed method as the golden standard (Kappa value 0,013) and the Milkchecker tool (Kappa value 0,036). This test method was also considered to have poor test performance in diagnosing cases of subclinical mastitis in dairy cattle with a sensitivity value of 3,5%, specificity 100%, positive predictive value 100%, negative predictive value 18,8%, estimated prevalence 2,9%, and the true prevalence was 81,7%. In conclusion, the Draminski detector cannot be used to replace the Breed method and Milkchecker as a screening test tool in cases of subclinical mastitis in dairy farms in Indonesia which were generally reared in the dairy farms.

Keywords: *Draminski*, subclinical mastitis, Breed method, Milkchecker, dairy cows

Received: 24 November 2022

Revised: 10 January 2023

Accepted: 25 February 2023



PENDAHULUAN

Penghasilan utama yang diharapkan dari peternakan sapi perah adalah susu. Produksi dan kualitas susu dari sapi perah dapat menurun karena mastitis. Peternak mengalami kerugian ekonomi yang sangat besar, karena produksi susu rendah dengan kualitas susu yang rendah serta biaya yang diperlukan untuk mengobati hewan ternak (Nurhayati dan Martindah, 2015). Mastitis juga dapat merugikan konsumen dari segi nutrisi karena bakteri mastitis menyebabkan rusaknya komposisi nutrisi di dalam susu (Amran, 2013).

Mastitis merupakan peradangan pada ambing yang disebabkan oleh bakteri maupun cendawan patogen yang menyebabkan rusaknya sel-sel alveoli pada ambing (Martin *et al.*, 2018). Berdasarkan gejala klinis yang terjadi, mastitis terbagi menjadi dua, yaitu mastitis klinis dan mastitis subklinis. Mastitis klinis dapat dideteksi melalui kelainan kualitas fisik susu seperti bercampur dengan darah, mengental dan terlihat pecah, juga menampakkan gejala kebengkakan pada ambing (Nurhayati dan Martindah, 2015). Mastitis subklinis tidak menampakkan adanya kelainan fisik susu maupun ambing, namun ditunjukkan dengan adanya peningkatan jumlah sel somatis dalam susu sebagai reaksi terjadinya radang dalam kelenjar internal susu, sehingga uji tambahan diperlukan untuk mendeteksi kejadian mastitis subklinis. Salah satu upaya pengendalian mastitis subklinis, yaitu deteksi dini. Deteksi untuk mengetahui kejadian mastitis subklinis dapat dilakukan dengan monitoring jumlah sel somatis dalam susu melalui pemeriksaan laboratorium (Sudarwanto *et al.*, 2012).

Pengujian langsung mastitis subklinis dengan penghitungan jumlah sel somatis dalam susu menggunakan metode *Breed*, merupakan uji baku (*golden standard*) dalam deteksi mastitis subklinis. Uji mastitis menggunakan metode *Breed* dilakukan di laboratorium dan memerlukan bahan-bahan serta peralatan laboratorium. Pengendalian mastitis subklinis memerlukan uji-uji cepat (*screening test*) yang dapat digunakan di lapangan dengan mudah, murah, cepat dengan hasil uji yang akurat.

Uji secara tidak langsung yang umum digunakan berdasarkan reaksi kimia yang terjadi antara pereaksi dengan sel somatis dalam susu, antara lain: *California mastitis test* (CMT), *Aulendorfer Mastitis Probe* (AMP), *Whiteside test* (WST), dan *IPB-1 mastitis test* (Sudarwanto, 2020). *Milkchecker* merupakan salah satu uji secara tidak langsung yang memiliki prinsip berdasarkan kandungan listrik dalam susu yaitu dengan mengukur nilai konduktivitas listrik. Pengujian yang telah dilakukan di negara-negara lain berdasarkan nilai hambatan listrik yaitu dengan menggunakan *Draminski detector*. Pengujian mastitis subklinis menggunakan *Draminski detector* belum banyak dilakukan di Indonesia, maka dari itu penelitian ini dilakukan untuk menilai kelayakan *Draminski detector* dalam pengujian mastitis subklinis di sapi perah yang dipelihara dengan cara tradisional. Penelitian ini bertujuan menilai kesesuaian alat *Draminski detector* untuk digunakan sebagai alat skrining mastitis subklinis pada sapi perah.

METODE PENELITIAN

Sampel

Pengambilan sampel dilakukan di Peternakan Sapi Perah Pondok Ranggung, Jakarta Timur di bawah pengawasan Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian, Provinsi DKI Jakarta. Pengujian sampel dilakukan di Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner dan pengolahan data dilakukan di Laboratorium Epidemiologi, Divisi Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Epidemiologi, Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis, Institut Pertanian Bogor.

Sampel dipilih secara proposional dari 4 blok dengan menggunakan teknik *simple random sampling* yaitu sebanyak 12 peternakan dari 34 peternakan. Kriteria sapi yang digunakan pada penelitian ini adalah sapi yang dalam periode laktasi normal yaitu 3 hingga 6 bulan pasca melahirkan.

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah sampel susu kuartir dari sapi perah dalam periode laktasi normal, alkohol 70%, alkohol

96%, eter akohol, larutan methylen blue Löffler, minyak emersi, dan tisu. Peralatan yang digunakan dalam penelitian antara lain tabung sampel susu, *Milkchecker*, *Draminski detector* (DRAMINSKI S.A, *Mastitis Detector MD4X4Q2*, Polandia), pipet *Breed* 0,1 ml, gelas objek, kertas cetakan *Breed* seluas 1x1 cm², ose siku, pembakar bunsen, mikroskop, gloves, *cool box*, *ice box*, dan rak tabung sampel.

Pemeriksaan Sampel

Sampel susu yang dikumpulkan dalam penelitian ini diambil dari kuartir ambing seluruh sapi yang terpilih sebagai sampel. Jumlah sapi yang dijadikan sampel pada 12 peternakan adalah 4 ekor sapi dari 27 ekor pada periode laktasi normal yang sampel susunya hanya diambil dari 3 kuartir ambing, karena satu kuartir ambing tidak menghasilkan susu (fungsi laesa). Total sampel susu dalam penelitian ini menjadi 104 sampel.

Pemeriksaan sampel susu untuk diagnosa mastitis subklinis dilakukan dengan menghitung jumlah sel somatis secara langsung menggunakan metode *Breed*. Pemeriksaan mastitis subklinis secara tidak langsung dilakukan dua uji, yaitu uji konduktivitas listrik menggunakan alat *Milkchecker* dan uji hambatan listrik menggunakan alat *Draminski detector*.

Analisis Data

Data hasil pemeriksaan susu dengan berbagai metode pengujian disajikan secara deskriptif yang dianalisis menggunakan software SPSS v25.0. Nilai kesesuaian uji diagnostik (uji Kappa) dengan membandingkan *Draminski detector* terhadap metode *Breed* diolah dengan menggunakan software Win episcope 2.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Mastitis Subklinis dengan Metode *Breed*

Metode *Breed* digunakan untuk menguji mastitis subklinis dengan menghitung jumlah sel somatis per ml susu. Jumlah sel somatis dalam sampel susu kuartir dari sapi perah di kawasan peternakan Pondok Ranggan yang berjumlah 104 sampel disajikan dalam Tabel 1.

Data pada Tabel 1 menunjukkan jumlah sel somatis dari 104 sampel susu sapi perah memiliki rata-rata sebesar $4.363.420,47 \pm 7.373.248,14$ sel/ml. Hasil ini menunjukkan bahwa kandungan sel somatis pada susu di kawasan peternakan sapi perah tersebut memiliki variasi yang besar.

Berdasarkan SNI 3141.1:2011 tentang Susu Segar Bagian 1, bahwa susu yang mengandung sel somatis ≥ 400.000 sel/ml dikategorikan sebagai susu yang berasal dari ambing sapi penderita mastitis subklinis. Mengacu kepada standar tersebut, maka persentase kuartir ambing sapi di kawasan peternakan Pondok Ranggan yang diduga menderita mastitis subklinis disajikan dalam Tabel 2.

Sebanyak 85 sampel (81,7%) menunjukkan hasil positif mastitis subklinis dengan jumlah sel somatis ≥ 400.000 sel/ml dan 19 sampel (18,3%) menunjukkan hasil negatif dengan jumlah sel somatis yang kurang dari 400.000 sel/ml (Tabel 2). Jumlah sel somatis yang tinggi memberikan indikasi bahwa terjadi peradangan pada kelenjar ambing. Kehadiran sel somatis dalam susu merupakan bentuk respon imun tubuh ternak terhadap infeksi di dalam jaringan internal ambing (Pisestyani, 2017). Menurut Sharma *et al.*, (2011), sel somatis dalam susu terdiri dari 75% leukosit (neutrofil, makrofag dan limfosit) dan 25% sel epitel. Selama mastitis berlangsung maka jumlah sel somatis meningkat karena masuknya neutrofil ke dalam ambing untuk melawan infeksi (Ruegg dan Pantoja, 2013). Jumlah sel somatis yang tinggi mengakibatkan penurunan kualitas susu akibat aktifitas enzimatis, yaitu protease dan lipase (Lukman *et al.*, 2009). Menurut Sutarti *et al.*, (2003), faktor yang meningkatkan kejadian mastitis adalah tempat pembuangan limbah, kebersihan ambing setelah pemerahan, kebersihan air, kebersihan lantai kandang dan kebersihan sapi.

Pengujian Mastitis Subklinis dengan Alat *Milkchecker*

Alat *Milkchecker* digunakan untuk menguji mastitis subklinis pada susu sapi berdasarkan nilai konduktivitas listrik. Hasil pengukuran nilai konduktivitas listrik dari 104 sampel susu yang

Tabel 1. Jumlah sel somatis (sel/ml) dalam susu berdasarkan metode *Breed* dari peternakan sapi perah Pondok Ranggung (n=104)

Jumlah sel somatis (sel/ml)				
Minimum	Maksimum	Rentang	Rata-rata	Standar deviasi
40.000	45.773.333	45.693.333	4.363.420,47	7.373.248,14

Tabel 2. Persentase jumlah kuartir ambing yang diduga menderita mastitis subklinis berdasarkan jumlah sel somatis dengan metode *Breed*

Jumlah sel somatis (sel/ml)	Status infeksi mastitis subklinis	Jumlah sampel (n=104)	Persentase (%)
≥400.000	Positif	85	81,7
<400.000	Negatif	19	18,3

Tabel 3. Nilai konduktivitas listrik berdasarkan uji *Milkchecker* dalam susu dari sapi perah asal peternakan sapi perah Pondok Ranggung (n=104)

Nilai konduktivitas listrik (mS)				
Minimum	Maksimum	Rentang	Rata-rata	Standar deviasi
4,9	8,5	3,6	6,01	0,75

Tabel 4. Persentase jumlah sampel susu yang berasal dari ambing sapi penderita mastitis subkilis berdasarkan nilai konduktivitas listrik menggunakan alat *Milkchecker*

Nilai konduktivitas listrik (mS)	Status infeksi mastitis subklinis	Jumlah sampel (n=104)	Persentase (%)
≥5,6	Positif	64	61,5
<5,6	Negatif	40	38,5

Tabel 5. Nilai hambatan listrik berdasarkan *Draminski detector* dalam susu dari sapi perah asal peternakan sapi perah Pondok Ranggung (n=104)

Nilai hambatan listrik (units)				
Minimum	Maksimum	Rentang	Rata-rata	Standar deviasi
270	600	330	451,25	69,08

Tabel 6. Persentase hasil pengujian menggunakan *Draminski detector* pada susu sapi perah

Nilai hambatan listrik (units)	Status infeksi mastitis subklinis	Jumlah sampel (n=104)	Persentase (%)
≤300	Positif	3	2,9
>300	Negatif	101	97,1

Tabel 7. Kesesuaian uji diagnostik berdasarkan nilai hambatan listrik terhadap nilai konduktivitas listrik pada susu sapi perah (n=104)

Nilai hambatan listrik (units)	Nilai konduktivitas listrik (mS)		Jumlah sampel
	+(≥5,6)	-(<5,6)	
+(≤300)	3	0	3
-(>300)	61	40	101
Jumlah	64	40	104

Tabel 8. Penentuan nilai evaluasi uji dan kesesuaian uji diagnostik berdasarkan nilai hambatan listrik terhadap jumlah sel somatis pada susu sapi perah (n=104)

Nilai hambatan listrik (<i>Draminski detector</i>)	Jumlah sel somatis (sel/ml)		Jumlah sampel
	+(≥400.000)	-(<400.000)	
+(≤300 units)	3	0	3
-(>300 units)	82	19	101
Jumlah	85	19	104

Tabel 9. Evaluasi kinerja uji diagnostik *Draminski detector*

No	Parameter	Nilai
1	Sensitivitas	3,5%
2	Spesifisitas	100%
3	Nilai prediktif positif	100%
4	Nilai prediktif negatif	18,8%
5	Prevalensi dugaan	2,9%
6	Prevalensi sebenarnya	81,7%

berasal dari kawasan peternakan sapi perah di Pondok Ranggon disajikan dalam Tabel 3.

Data pada Tabel 3 menunjukkan nilai konduktivitas listrik berdasarkan uji *Milkchecker* dalam susu sapi perah per kuartir ambing memiliki rata-rata sebesar $6,01 \pm 0,75$ mS. Hasil ini menunjukkan bahwa nilai konduktivitas listrik dalam susu di kawasan peternakan tersebut memiliki variasi yang kecil.

Sudarwanto *et al.*, (2012) menyatakan susu yang memiliki nilai konduktivitas listrik $\geq 5,6$ mS menggunakan alat *Milkchecker*, berasal dari ambing sapi perah yang diduga menderita mastitis subklinis. Persentase jumlah sampel yang berasal dari ambing sapi penderita mastitis subklinis berdasarkan nilai konduktivitas listrik disajikan dalam Tabel 4.

Pada Tabel 4 terlihat bahwa, persentase sampel susu dengan nilai konduktivitas listrik lebih dari 5,6 mS yaitu sebesar 61,5% dari 104 sampel susu, sedangkan sampel susu dengan nilai $< 5,6$ mS didapatkan persentase sebesar 38,5% dari total sampel (Tabel 4). Menurut Juozaitienė *et al.*, (2017), konduktivitas listrik dalam susu dapat digunakan sebagai indikator fenotip dan genetik mastitis pada sapi, serta berguna untuk mengumpulkan informasi pada susu dalam evaluasi genetik untuk meningkatkan kualitas susu.

Pengujian Mastitis Subklinis dengan Alat *Draminski detector*

Draminski detector merupakan alat untuk mendeteksi mastitis subklinis dengan prinsip kerja mengukur nilai hambatan listrik pada susu. Hasil pengukuran nilai hambatan listrik pada 104 sampel susu yang dikoleksi dari ambing sapi perah di kawasan peternakan Pondok Ranggon disajikan dalam Tabel 5.

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa rata-rata nilai hambatan listrik berdasarkan *Draminski detector* sebesar $451,25 \pm 69,08$ units. Hasil ini menunjukkan bahwa nilai hambatan listrik dalam susu di kawasan peternakan tersebut memiliki variasi yang kecil. Menurut Siddiquee *et al.*, 2013, susu yang dihasilkan dari sapi yang diduga menderita mastitis subklinis memiliki nilai hambatan listrik cenderung rendah di bawah 300 units. Berdasarkan kategori nilai tersebut, persentase jumlah sampel susu yang berasal dari ambing sapi perah diduga terinfeksi mastitis subklinis ditunjukkan pada Tabel 6.

Nilai hambatan listrik kurang dari 300 units hanya memiliki persentase 2,9% (3 sampel) dari total populasi, sedangkan nilai hambatan listrik lebih dari 300 units memiliki persentase yang sangat tinggi yaitu sebesar 97,1% (101 sampel) dari total populasi sampel (Tabel 6).

Uji Kesesuaian *Draminski detector* dengan *Milkchecker*

Milkchecker dan *Draminski detector* merupakan dua alat uji mastitis subklinis yang prinsip kerjanya berdasarkan muatan listrik dalam susu. *Milkchecker* bekerja berdasarkan daya konduktivitas listrik sedangkan *Draminski detector* atas daya hambatan listrik. Hasil pengujian sampel susu menggunakan kedua uji tersebut terdapat pada Tabel 7.

Kesesuaian uji diagnostik dapat dilakukan dengan membandingkan hasil uji hambatan listrik dengan uji konduktivitas listrik pada susu (Tabel 7). Nilai Kappa yang didapatkan yaitu 0,036, artinya *Draminski detector* terhadap *Milkchecker* memiliki kesesuaian yang buruk, karena nilai uji Kappa dari *Draminski detector* kurang dari 0,4 Goldstein, (2011). Hal ini bisa disebabkan karena *Draminski detector* dan *Milkchecker* memiliki hubungan yang berbanding terbalik. Menurut

Sukisna dan Toifur (2019), hambatan listrik berbanding terbalik dengan konduktivitas listrik, semakin mudah suatu bahan menghantarkan listrik maka semakin besar konduktivitasnya dan semakin kecil hambatannya, sebaliknya semakin sulit bahan menghantarkan listrik maka semakin kecil konduktivitasnya dan semakin besar hambatan listriknya.

Uji Kesesuaian *Draminski detector* dengan Metode *Breed*

Metode *Breed* merupakan metode baku dalam pengujian mastitis subklinis (Prescott dan Breed, 1910). Tingkat kemampuan uji *Draminski detector* dalam mendiagnosa mastitis subklinis dapat diketahui dari perbandingan hasil ujinya dengan hasil uji metode *Breed* pada sampel susu yang sama. Perbandingan hasil uji antara *Draminski detector* dengan metode *Breed* terhadap sampel susu yang sama disajikan dalam Tabel 8.

Nilai hambatan listrik menggunakan *Draminski detector* didapatkan sebanyak 3 sampel (2,9%) yang berasal dari tiap ambung sapi perah menunjukkan hasil positif (+) atau menderita mastitis subklinis dengan jumlah sel somatis dari ketiga sampel masing-masing sebanyak 5.920.000, 16.800.000, dan 32.280.000 sel/ml, dan 101 sampel (97,1%) menunjukkan nilai lebih dari 300 units atau negatif (-) dengan persebaran jumlah sel somatis, yaitu sebanyak 82 sampel ≥ 400.000 sel/ml dan 19 sampel lainnya kurang dari 400.000 sel/ml (Tabel 8).

Hasil uji Kappa dari *Draminski detector* memiliki nilai cukup rendah yaitu 0,013 yang artinya *Draminski detector* dengan metode *Breed* memiliki sensitivitas yang jauh berbeda. Nilai Kappa 0,013 ini menunjukkan bahwa *Draminski detector* terhadap metode *Breed* memiliki kesesuaian yang buruk, karena nilai uji Kappa dari *Draminski detector* kurang dari 0,4 (Goldstein, 2011).

Evaluasi Kinerja Uji *Draminski detector*

Berdasarkan perbandingan hasil uji terhadap sampel susu yang sama antara *Draminski detector* dengan metode *Breed* pada Tabel 8 dapat dinilai kinerja dari *Draminski detector* berupa nilai

sensitivitas, spesifisitas, nilai prediktif positif, nilai prediktif negatif, prevalensi dugaan, dan prevalensi sebenarnya. Nilai hasil evaluasi terhadap kinerja *Draminski detector* dalam mendiagnosa mastitis subklinis dapat dilihat pada Tabel 9.

Sensitivitas uji menunjukkan kemampuan uji hambatan listrik untuk memperlihatkan hasil positif pada sampel yang benar-benar berasal dari ambung yang menderita mastitis subklinis. Spesifisitas uji menunjukkan kemampuan uji hambatan listrik untuk memperlihatkan hasil yang benar-benar negatif pada sampel yang berasal dari ambung yang tidak menderita mastitis subklinis (Webb *et al.*, 2005). Hasil uji hambatan listrik pada susu dalam penelitian ini menunjukkan nilai sensitivitas yang rendah yaitu sebesar 3,5% dan nilai spesifisitas 100%. Hasil penelitian menunjukkan uji hambatan listrik mampu mendeteksi hasil positif dari sampel yang berasal dari ambung sapi perah yang menderita mastitis subklinis sebesar 3,5% dan mampu mendeteksi hasil negatif dari ambung sehat sebesar 100%.

Metode skrining yang ideal untuk mendeteksi mastitis subklinis seharusnya memiliki sensitivitas maksimum untuk meminimalkan proporsi hasil negatif palsu, dan juga tingkat spesifisitas yang wajar untuk mengurangi jumlah hasil positif palsu (Middleton *et al.*, 2004). Menurut Galfi *et al.* (2017), deteksi mastitis menggunakan *Draminski detector* tidak dapat digunakan sebagai metode tunggal untuk mendeteksi mastitis subklinis, karena akurasi untuk mendeteksi mastitis subklinis rendah. *Draminski detector* juga memiliki spesifisitas yang rendah, yang merupakan kelemahan utamanya. Spesifisitas rendah menyebabkan identifikasi yang salah pada persentase ambung yang tinggi sebagai terinfeksi (Galfi *et al.*, 2017).

Penelitian Iraguha *et al.* (2017) menunjukkan sensitivitas dan spesifisitas uji hambatan listrik menggunakan *Draminski detector* memiliki nilai sebesar 78,5% dan 81,4% terhadap susu sapi. Nilai sensitivitas dari *Draminski detector* cukup tinggi, disebabkan oleh perbedaan pengambilan sampel terhadap usia sapi yang digunakan, jenis sapi, jumlah sampel yang diambil, dan faktor lainnya, seperti banyaknya

jumlah sapi yang memang sedang berada dalam tahap infeksi mastitis subklinis di awal radang yang menyebabkan *Draminski detector* lebih sensitif. Kadar ion yang meningkat secara drastis di awal radang menyebabkan alat ini lebih sensitif karena prinsip kerjanya berdasarkan kadar ion yang terkandung dalam susu. Susu dari sapi yang terinfeksi mastitis subklinis memiliki natrium dan klorida lebih tinggi dan kalium lebih rendah daripada sapi sehat (Wegner dan Stull, 1978). Menurut Sudarwanto (1997), pada keadaan mastitis subklinis yang sudah berjalan lama atau kronis, kadar ion dalam susu terutama Na⁺ dan Cl⁻ akan menurun dan kembali normal. Kadar garam yang menjadi dasar kerja *Draminski detector* menyebabkan alat ini tidak sensitif lagi.

Nilai prediktif positif adalah proporsi positif yang benar-benar positif di antara hasil positif yang dideteksi uji (Ryadi dan Wijayanti, 2011). Nilai prediktif positif dari uji dengan menggunakan *Draminski detector* adalah 100%, sehingga *Draminski detector* mampu mendeteksi hasil positif dari ambung hewan yang sakit sebesar 100%. Nilai prediktif negatif adalah persentase dari hasil yang benar-benar negatif dari semua hasil yang dideteksi negatif (Webb et al., 2005). Nilai prediktif negatif dari uji dengan menggunakan *Draminski detector* adalah 18,8%, yang berarti *Draminski detector* mampu mendeteksi hasil negatif dari ambung hewan yang tidak sakit sebesar 18,8%. Prevalensi sebenarnya menunjukkan hewan yang benar-benar terjangkit penyakit mastitis subklinis dan prevalensi dugaan menunjukkan hewan yang terjangkit mastitis subklinis oleh uji hambatan listrik (Vilar et al., 2015). Nilai prevalensi sebenarnya dari uji dengan menggunakan *Draminski detector* adalah 81,7%, sedangkan nilai prevalensi dugaan dari uji dengan menggunakan *Draminski detector* adalah 2,9%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji kesesuaian, *Draminski detector* memiliki tingkat kesesuaian yang kurang baik terhadap metode *Breed* sebagai metode baku (nilai Kappa 0,013) dan *Milkchecker* (nilai Kappa 0,036) untuk menjadi alat skrining kasus mastitis

subklinis pada sapi perah. Perbandingan hasil uji antara *Draminski detector* dengan metode *Breed* menunjukkan bahwa *Draminski detector* memiliki kinerja uji yang kurang baik dalam mendiagnosa mastitis subklinis dengan nilai sensitivitas 3,5%, spesifisitas 100%, nilai prediktif positif 100%, nilai prediktif negatif 18,8%, prevalensi dugaan 2,9%, dan prevalensi sebenarnya 81,7%. Hasil ini menunjukkan bahwa *Draminski detector* tidak dapat digunakan untuk menggantikan metode *Breed* dan *Milkchecker* sebagai alat uji skrining deteksi mastitis subklinis pada sapi perah di Indonesia yang umumnya dipelihara dengan cara konvensional.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih pada IPB University, Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian Provinsi DKI Jakarta, dan pemilik peternakan sapi perah Pondok Ranggong, Jakarta Timur yang telah mengizinkan, membantu dan memfasilitasi selama melakukan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Amran, M. U. (2013). Produksi dan Karakteristik Fisik Susu Sapi Perah dengan Pemanfaatan Bahan Baku Lokal Berupa Umbi Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*) Sebagai Pakan Alternatif. [Skripsi]. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Badan Standardisasi Nasional. (2011). SNI 3141.1.2011. Susu Segar. ICS 1. 67.100.01. Jakarta, Badan Standardisasi Nasional.
- FAO. (2014). Impact of Mastitis in Small Scale Dairy Production Systems (No. 13). Diunduh pada 8 Juni 2021. (<http://www.fao.org/3/i33773/I3377E.pdf>).
- Galfi, A. L., Miodrag, Ž., Radinović, Ivana, N., Davidov, Mihajlo, M., Erdeljan, Zorana, R., & Kovačević. (2017). Detection of subclinical mastitis in dairy cows using california and draminski mastitis test.

- Biotechnology in Animal Husbandry*, 33(4), 465-473.
- Goldstein, G. (2011). Corelation methods. In: Thomas, J. C., Hersen, M., editor. Understanding research in clinical and counseling psycology second edition. NewYork, Taylor & Francis.
- Iraguha, B., Hamudikuwanda, H., Mushonga, B., Kandiwa, E., & Patswenumugabo, J. P. (2017). Comparison of cow-side diagnostic tests for subclinical mastitis of dairy cows in Musanze district, Rwanda. *Journal of The South African Veterinary Association*, 88, 1-6.
- Juozaityienė, V., Anskienė, L., Čereškienė, E., Juozaitis, A., Žymantienė, J., Žilaitis, V., & Bobinienė, R. (2017). Electrical conductivity of milk in different milking phases and relationship with subclinical mastitis and mastitis pathogens of cows. *Journal of Animal and Plant Science*, 27(6), 1829-1835.
- Lukman, D. W., Sudarwanto, M., Sanjaya, A. W., Purnawarman, T., Latif, H., & Soejoedono, R. R. (2009). Pemerahan dan Penanganan. Bogor, Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor.
- Martin, P., Barkema, H. W., Broto, L. F., Narayana, S. G., & Miglior, F. (2018). Symposium review: Novel strategies to genetically improve mastitis resistance in dairy cattle. *Journal Dairy Science*, 101(3), 1-13.
- Mau, F., Supargiyono, S., & Murhandarwati, E. E. H. (2015). Koefisien kappa sebagai indeks kesepakatan hasil diagnosis mikroskopis malaria di Kabupaten Belu Nusa Tenggara Timur. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 43(2).
- Midleton, J. R., Hardin, D., Steevens, B., Randle, B., & Tyler, J. W. (2004). Use of somatic cell counts and California Mastitis Test results from individual quarter milk samples to detect subclinical intramammary infection in dairy cattle from a herd with a high bulk tank somatic cell count. *Journal of American Veterinary Medical Association*, 224(3), 419-423.
- Nurhayati, I. S., & Martindah, E. (2015). Pengendalian mastitis subklinis melalui pemberian antibiotik saat periode kering pada sapi perah. *Wartazoa*, 25(2), 65-74.
- Pisestyani, H. (2017). Pengembangan Prototipe Alat Celup Puting Untuk Pencegahan Mastitis Subklinis pada Sapi Perah di Indonesia. [Disertasi]. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Prescott, S. C., & Breed, R. S. (1910). The determination of the number of body cells in milk by a direct method. *The Journal of Infectious Disease*, 7(5), 632-640.
- Ruegg, P., & Pantoja, J. (2013). Understanding and using somatic cell count to improve milk quality. *Irish Journal of Agricultural and Food Reasearch*, 52,101-117.
- Ryadi, S., & Wijayanti. (2011). Dasar-Dasar Epidemiologi. Jakarta, Salemba Medika.
- Sharma, N., Singh, N. K., & Bhadwal, M. S. (2011). Relationship of somatic cell count and mastitis: an overview. *Asian-Australasian Journal of Animal Science*, 24(3), 429-438.
- Siddiquee, N. U., Tripura, T. K., Islam, M. T., Bhuiyan, S. A., Rahman, A. K. M. A., & Bhuiyan, A. K. F. H. (2013). Prevalence of sub-clinical mastitis in high yielding crossbred cows using draminski mastitis detector. *Bangladesh Journal Veterinary Medicine*, 11(1),37-41.
- Sudarwanto, M. (1997). Milkchecker, suatu alat alternatif untuk mendeteksi mastitis subklinis. *Media Veteriner*, 4(1).

- Sudarwanto, M. (2020). Pemeriksaan Kualitas dan Keamanan Susu dan Hasil Olahannya Edisi Kedua. Didalam: Pisestyani H, editor. Bogor: IPB Press.
- Sudarwanto, M., Lukman, D. W., Sanjaya, A. W., Purnawarman, T., Latif, H., & Soejoedono, R. R. (2012). Pemeriksaan mastitis subklinis. Didalam: Pisestyani, H., editor. Higiene Pangan Asal Hewan. FKH IPB. Bogor: Kesmavet FKH IPB.
- Sukisna, & Toifur, M. (2019). Penentuan konduktivitas air baku proses desalinasi di Baron Teknopark dengan metode regresi linier. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, 9(2), 2089-6158.
- Sutarti, E., Budiharta, S., & Sumiarto, B. (2003). Prevalensi dan faktor-faktor penyebab mastitis pada sapi perah rakyat di Kabupaten Semarang Propinsi Jawa Tengah. *Jurnal Sains Veteriner*, 21(1), 43-49.
- Vilar, M. J., Ranta, J., Virtanen, S., & Korkeala, H. (2015). Bayesian estimation of the true prevalence and of the diagnosis test sensitivity and specificity of enteropathogenic *Yersinia* in Finnish pig serum samples. *Biomed Research International*, 2015, 1-7.
- Webb, P., Bain, C., & Pirozzo, S. (2005). *Essential Epidemiology, an Introduction for Students and Health Professionals*. New York: Cambridge University Press.
- Wegner, T. N., & Stull, J. W. (1978). Relation between mastitis test score, mineral composition of milk, and blood electrolyte profiles in Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 61(12), 1755-9.
