

Original Article

Faktor resiko mastitis subklinis pada Kambing Peranakan Etawah di Kecamatan Kokap, Kulonprogo, Yogyakarta

Morsid Andityas *, Clara Ajeng Artdita, Nur Ika Prihanani

Program Studi Kesehatan Hewan, Departemen Teknologi Hayati dan Veteriner, Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 55281

*Correspondence: morsid.andityas@gmail.com

Received: April 21th, 2020; Accepted: September 28th, 2020; Published online: November 26th, 2020

Abstrak

Tujuan: Mastitis merupakan suatu peradangan yang terjadi pada glandula intramamari sebagai respon dari mekanisme pertahanan tubuh. Kejadian dan tingkat infeksi mastitis sangat dipengaruhi oleh berbagai macam faktor penyebab. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor resiko yang berhubungan dengan kejadian mastitis subklinis pada kambing peranakan etawah (PE) di Kecamatan Kokap, Kulonprogo, Yogyakarta.

Metode: Jenis metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode survei. Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling* dengan jumlah 200 sampel susu segar dari kambing PE. Pengumpulan data dilakukan dengan metode wawancara (kuesioner), pengamatan langsung dan pengujian status mastitis dengan menggunakan reagen *California Mastitis Test* (CMT). Data penelitian ini dianalisis secara deskriptif dan analisis *bivariat chi square* (X^2), *Odds Ratio* (OR), serta *Relative risk* (RR).

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor resiko yang berperan terhadap kejadian mastitis subklinis di Kecamatan Kokap adalah variabel umur sapih <2 bulan ($X^2=22,99$; OR=21,13 dan RR=13,2) dan jarak pembuangan limbah <15 m dari kandang ($X^2=3,98$; OR=6,52 dan RR=5,44).

Kesimpulan: Variabel faktor resiko umur sapih <2 bulan dan jarak pembuangan limbah <15 m dari kandang memiliki asosiasi kuat dengan infeksi mastitis subklinis di Kecamatan Kokap, Kulonprogo, Yogyakarta.

Kata Kunci: Mastitis; Kambing peranakan etawah; Susu; Faktor resiko

Abstract

Objective: Mastitis is an inflammation that occurs in the intramammary glands in response to the body's defenses. The incidence and extent of mastitis infections are strongly influenced by a variety of causative factors. This study aims to identify risk factors associated with the incidence of subclinical mastitis in etawah crossbreed goats in Kokap District, Kulonprogo, Yogyakarta.

Methods: The type of method used in this research was a survey method. The sampling technique used in this study was *purposive sampling* with 200 fresh milk samples from etawah crossbreed goats. Data collection was carried out by interview (questionnaire), direct observation and mastitis status testing using the *California Mastitis Test* (CMT) reagent. This research data analyzed descriptively and bivariate (chi square analysis (X^2), *Odds Ratio* (OR), and *Relative risk* (RR)).

Results: The results showed that the risk factors that play a role in the incidence of subclinical mastitis in Kokap District were variabel weaning age <2 months ($X^2 = 22.99$; OR = 21.13 and RR = 13.2) and waste disposal distance <15 m from cage ($X^2 = 3.98$; OR = 6.52 and RR = 5.44).

Conclusions: Risk factor variables weaning age <2 months and waste disposal distance <15 m from the cage have a strong association with subclinical mastitis infection in Kokap district, Kulonprogo, Yogyakarta.

Keywords: Mastitis; Etawah crossbreed goat; Milk; Risk factors

PENDAHULUAN

Kecamatan Kokap, Kulonprogo, Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan salah satu daerah yang memiliki berbagai macam potensi dalam pengembangan sektor usaha ternak. Berbagai potensi seperti ketersediaan pakan hijauan, area wilayah terluas di Kabupaten Kulonprogo (7,379.950 Ha), ketinggian lokasi (memiliki ketinggian antara 8 sampai dengan >500 meter dpl), curah hujan dan suhu menjadi faktor-faktor pendukung dalam pembudidayaan ternak ruminansia di Kecamatan Kokap. Salah satu unggulan komoditas ternak yang ada di Kecamatan Kokap adalah usaha ternak kambing PE. Menurut data Badan Pusat Statistik Kulonprogo [1], jumlah populasi kambing pada tahun 2016 di Kecamatan Kokap, Kulonprogo sebanyak 11.727 ekor yang terdiri dari berbagai jenis kambing, termasuk kambing PE. Kambing PE merupakan hasil persilangan antara kambing etawah yang berasal dari India dengan kambing kacang yang ada di Indonesia. Karakteristik dari kambing PE yaitu sering didominasi warna rambut kombinasi putih, hitam, dan coklat; umur dewasa kelamin 18 ± 5 bulan; umur beranak pertama 18 ± 0.4 bulan; lama bunting 5 ± 0.3 bulan, lama birahi 18 ± 6 jam; Birahi setelah beranak 63 ± 6 hari; dan jumlah anak sekelahiran 1-2 hari [2].

Kambing PE sering dikaitkan dengan istilah kambing dwi guna, hal tersebut dikarenakan kambing PE dapat bermanfaat sebagai kambing pedaging dan kambing perah. Kambing PE pada masa laktasi rata-rata mampu memproduksi susu mencapai 0,8-3 liter susu per hari tergantung masa laktasi [2; 3]. Salah satu permasalahan utama yang sering dihadapi oleh peternak perah adalah penyakit mastitis. Mastitis merupakan salah satu penyakit peradangan yang terjadi

di glandula intramamari. Status mastitis secara garis besar dikelompokkan menjadi tiga macam, yaitu mastitis klinis, mastitis subklinis, dan mastitis kronis. Mastitis klinis memiliki ciri dengan muncul tanda patologis yang jelas pada ambung dengan diikuti perubahan komposisi susu secara kualitatif dan kuantitatif. Mastitis subklinis secara umum dicirikan dengan infeksi tanpa gejala klinis dengan disertai peningkatan Jumlah Sel Somatik (JSS), bahkan beberapa kasus diikuti dengan penurunan produksi susu. Kasus pada mastitis kronis memiliki ciri yang dapat masuk ke dalam sifat klinis atau subklinis dengan jangka waktu infeksi yang cukup panjang [4].

Penyakit mastitis secara umum menyebabkan kerugian ekonomi secara langsung dan tidak langsung. Kerugian ekonomi yang ditinjau dari pengukuran secara langsung adalah biaya pengobatan dan susu yang dibuang (pada beberapa kasus dalam proses pengobatan atau tidak layak dikonsumsi). Kerugian ekonomi yang ditinjau secara tidak langsung adalah komposisi susu yang berubah, produksi yang menurun akibat kerusakan atau infeksi yang sedang berlangsung, perawatan yang ekstra dalam masa pengobatan, potensi untuk dijual atau digantikan lebih awal dari masa pemeliharaan lebih tinggi dan kematian [5]. Kerugian yang disebabkan oleh kejadian mastitis tersebut dapat menjadi kendala utama bagi kemajuan industri susu khususnya peternakan kambing PE. Efisiensi pengendalian mastitis dapat dilakukan dengan mengidentifikasi informasi berdasarkan faktor-faktor resiko yang disesuaikan dengan kondisi masing-masing lapangan. Identifikasi faktor-faktor penyebab mastitis perlu dilakukan agar dapat mengembangkan metode pencegahan dan pengendalian terhadap kasus mastitis [6]. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk

mengetahui faktor-faktor risiko yang mempengaruhi kejadian kasus mastitis pada kambing PE di Kecamatan Kokap, Kulonprogo, Yogyakarta.

MATERI DAN METODE

Materi penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian adalah 200 sampel susu segar yang diperoleh dari 100 ekor kambing PE. Penentuan jumlah sampel tersebut menggunakan *purposive sampling* dengan kriteria yaitu kambing PE yang memasuki masa laktasi dari segala umur, distribusi populasi kambing PE, dan data rekording yang lengkap. Peralatan dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah borang kuesioner, *paddle*, alkohol 70%, reagen *California Mastitis Test Bovivet®* (CMT) dan *cooling box*.

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan metode survei. Metode tersebut merupakan salah satu jenis metode penelitian yang tidak melakukan perubahan terhadap variabel-variabel yang diteliti sehingga dapat melihat gambaran kondisi populasi pada satu titik waktu [7]. Kegiatan penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai November 2018 di Kecamatan Kokap, Kulonprogo, Yogyakarta. Pengumpulan data dilakukan dengan metode wawancara, pengamatan langsung dan data hasil pengujian status mastitis dari sampel susu kambing PE.

Faktor risiko

Metode survei dengan kuesioner dilakukan untuk mengetahui hubungan manajemen pemeliharaan dan data rekording yang berpotensi sebagai faktor-faktor risiko terhadap kejadian mastitis. Pengisian kuesioner dilakukan dengan menggunakan daftar pertanyaan kepada peternak kambing PE. Jenis pertanyaan kuesioner pada penelitian ini menggunakan jenis pertanyaan dikotomi dan pilihan. Variabel bebas pada penelitian ini meliputi seluruh faktor risiko terdiri dari: frekuensi pembersihan alas kandang, frekuensi pembersihan halaman, jarak pembuangan limbah, penanganan kotoran ternak, melakukan *teat dipping*, menggunakan pelicin, urutan pemerahan,

upaya pemisahan kambing sakit, tindakan karantina bagi kambing baru, umur sapih, umur laktasi, *body condition score* (BCS), frekuensi pemerahan, dan *litter size*. Variabel tergantung pada penelitian ini adalah hasil pengujian mastitis pada susu kambing PE dengan menggunakan CMT.

Pengujian mastitis

Pengujian status infeksi mastitis dilakukan di lokasi peternakan dengan menggunakan reagen CMT Bovivet®. Sampel susu kambing PE yang didapat dari masing-masing kuarter diuji menggunakan reagen CMT dengan perbandingan 1:1 di dalam *paddle*, kemudian digoyangkan secara horizontal dan perlahan-lahan selama 10-15 detik. Hasil pengujian mastitis dikelompokkan menjadi 4 kategori, yaitu kategori 0 (-) ditandai dengan tidak ada masa mengental, positif 1 (+) ditandai dengan adanya masa sedikit mengental, positif 2 (++) ditandai dengan masa yang mengental, dan positif 3 (+++) ditandai dengan masa yang menyerupai *gel* yang sulit digerakkan [8; 9].

Analisis data

Hasil data uji status mastitis dan manajemen peternakan dianalisis dengan statistik diskriptif, sedangkan data faktor risiko dianalisis dengan perhitungan *bivariate chi square* (X^2), *odds ratio* (OR), dan *Relative risk* (RR).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deteksi mastitis dengan menggunakan CMT dilakukan per-kuarter pada 200 sampel susu (100 ekor kambing PE) yang ada di Kecamatan Kokap, Kulonprogo, Yogyakarta. Hasil pengujian menunjukkan bahwa terdapat 15 ekor ternak PE yang ada di Kecamatan Kokap terinfeksi mastitis subklinis dari seluruh sampel populasi. Pendekatan diagnosa terhadap mastitis subklinis tersebut didasarkan pada hasil pengujian CMT dengan dibandingkan dengan penilaian katagori. Hasil pengujian mastitis pada 200 sampel susu didapatkan data, yaitu positif 0 atau tidak terinfeksi (65%), positif + (19%), positif ++ (8%), dan positif +++ (8%). Berdasarkan hasil tersebut didapatkan bahwa data kambing PE

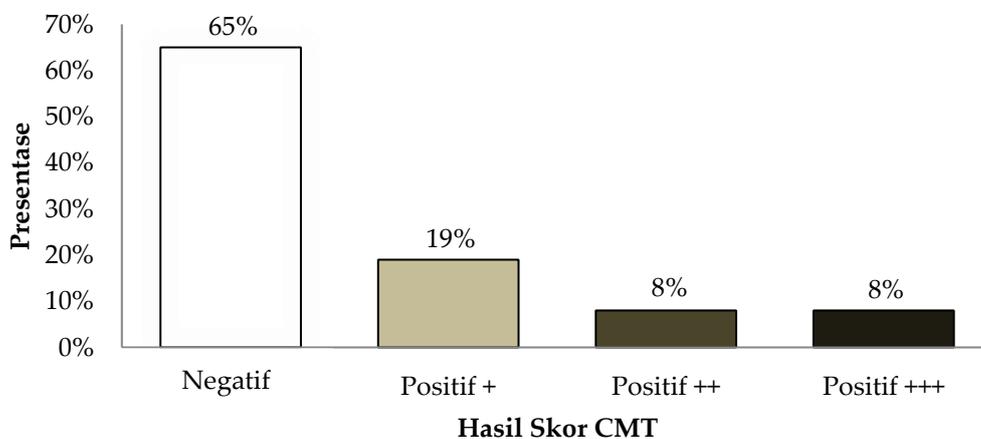
yang terinfeksi terinfeksi kedua kuartir sebanyak 5 ekor dan yang terinfeksi hanya satu kuartir sebanyak 10 ekor. Hasil dari pengujian deteksi mastitis dengan menggunakan CMT tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.

Hasil analisis bivariat dengan *Chi Square* menunjukkan bahwa terdapat enam faktor resiko yang memiliki hubungan dengan mastitis subklinis, yaitu tidak dilakukan *teat dipping* ($X^2=5,23$), urutan pemerahan yang acak ($X^2=4,85$), umur sapih <2 bulan ($X^2=22,99$), tidak dilakukan pemerahan ($X^2=5,23$), jarak pembuangan limbah <15 m dari kandang ($X^2=3,98$) dan menggunakan pelicin ($X^2=5,68$) (Tabel 2). Hasil analisis data faktor resiko lainnya seperti frekuensi pembersihan alas kandang, frekuensi pembersihan halaman, penanganan kotoran ternak, upaya pemisahan kambing sakit, tindakan karantina bagi kambing baru, umur laktasi, *body condition score* (BCS), dan *litter size* tidak memiliki hubungan dengan mastitis subklinis. Berdasarkan analisis tersebut kemudian dilanjutkan ke analisis OR dan RR, hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat dua faktor resiko yang memiliki asosiasi kuat yaitu faktor resiko umur sapih <2 bulan (OR=21,13; RR=13,2) dan jarak pembuangan limbah <15 m dari kandang (OR=6,52; RR=5,44) (Tabel 2).

Sel somatik dapat digunakan sebagai salah satu monitor kondisi kesehatan ambing dan kualitas susu. Kejadian peningkatan JSS merupakan aktifitas inflamasi sebagai mekanisme fisiologi tubuh terhadap suatu respon tertentu. Komposisi sel somatik

yang terdiri dari makrofag, limfosit, *Polymorphonuclear* (PMN), neutrofil dan khususnya leukosit yang dianggap sebagai indikator terjadinya inflamasi ambing [8]. Kejadian mastitis biasanya diikuti dengan peningkatan JSS, hal tersebut dapat menjadi salah satu parameter dalam pendekatan diagnosa mastitis [10]. JSS dapat diperiksa melalui dua skema pemeriksaan yaitu pemeriksaan langsung (dengan metode *breed*, alat *Coulter Counter* dan *Fosomatic*) dan pemeriksaan tidak langsung (dengan metode CMT, *Whiteside test*, tes IPB-1 dan pemeriksaan sejenis lainnya). Pendekatan pemeriksaan langsung umumnya digunakan dalam studi eksperimental atau observasi sedangkan pada pendekatan tidak langsung umumnya digunakan sebagai program pengendalian mastitis dan studi survei [11].

Pengujian CMT merupakan salah satu pengujian cepat, bersifat subjektif dan mudah digunakan sebagai alat *screening* pendekatan diagnosa awal terhadap infeksi mastitis. Infeksi mastitis pada kambing secara umum mirip yang terjadi pada sapi tetapi terdapat perbedaan penilaian katagori terhadap pemeriksaan status infeksi mastitis pada kambing jika dibandingkan dengan pemeriksaan status infeksi mastitis pada sapi [8]. Menurut Suwito [12], kambing PE didiagnosis mastitis subklinis apabila hasil pengujian CMT menunjukkan katagori positif 2 (++) dan positif 3 (+++), sedangkan pada kategori 0 (-) dan positif 1 (+) tidak dimasukkan dalam status mastitis. Perbedaan antara komposisi penyusun susu kambing PE



Gambar 1. Deteksi mastitis pada kambing PE dengan pengujian *California Mastitis Test* di Kecamatan Kokap, Kulonprogo, Yogyakarta (n=200 sampel susu)

dengan susu sapi menjadi faktor utama dalam menentukan katagori status mastitis dipengujian CMT. Susu kambing memiliki nilai yang lebih tinggi terhadap Jumlah Sel Somatik (JSS), *Cytoplasmic Particles* (CP) dan *Polymorphonuclear* (PMN) jika dibandingkan dengan susu sapi. Jumlah sel somatik susu kambing pada kondisi tidak terinfeksi mastitis umumnya memiliki jumlah antara 270×10^3 hingga 2.000×10^3 SC mL⁻¹, sedangkan pada domba dan sapi JSS dapat mencapai diantara 10×10^3 hingga 200×10^3 SC mL⁻¹ [8; 11].

Kejadian mastitis dipengaruhi oleh tiga komponen utama yaitu paparan mikrobia, faktor-faktor resiko lingkungan dan mekanisme fisiologi pertahanan tubuh terutama ambing. Pendekatan program pengendalian mastitis saat ini lebih ditekankan pada praktik higienis dan manajemen praktis dalam pencegahan

terhadap infeksi intramamari [13]. Studi pada penelitian ini difokuskan untuk menentukan faktor resiko terhadap kejadian mastitis subklinis berdasarkan studi survei pada kambing PE di Kecamatan Kokap, Kulonprogo. Hasil analisis bivariat pada penelitian ini menunjukkan bahwa variabel umur sapih <2 bulan menjadi salah satu faktor dari kejadian mastitis subklinis di Kecamatan Kokap. Faktor resiko kambing PE yang dilakukan penyapihan pada umur <2 bulan memiliki kekuatan 21,13 kali sebagai penyebab kejadian mastitis subklinis dibandingkan dengan kambing PE yang dilakukan penyapihan pada umur >2 bulan. Berdasarkan data kuesioner sebagian besar penyapihan tersebut bertujuan agar kambing PE dapat memasuki masa kering sebagai upaya mempersiapkan kondisi kambing PE untuk segera dikawinkan kembali. Hasil

Tabel 1. Manajemen pemeliharaan dan presentase kejadian mastitis subklinis pada kambing PE yang ada di Kecamatan Kokap, Kulonprogo, Yogyakarta

No.	Variabel	Total ternak (n = 100)	Mastitis subklinis (n = 15)	
		N	N	Presentase (%)
1.	Frekuensi pembersihan alas kandang			
	1 hari sekali	89	14	93,33
	2 hari sekali	6	0	00,00
	≥3 hari sekali	5	1	6,67
2.	Frekuensi pembersihan halaman kandang			
	1 hari sekali	82	14	94,33
	2 hari sekali	14	0	0,00
	>3 hari sekali	4	1	6,67
3.	Jarak pembuangan limbah			
	>15m dari kandang	28	1	6,67
	< 15m dari kandang	72	14	93,33
4.	Penanganan kotoran ternak			
	Ditimbun pada lubang tanah	49	15	100,00
	Disimpan dalam karung tertutup	23	0	0,00
	Ditimbun diatas permukaan tanah	28	0	0,00
5.	Melakukan <i>Teat Dipping</i>			
	Dilakukan <i>Teat Dipping</i>	40	10	66,67
	Tidak Dilakukan <i>Teat Dipping</i>	60	5	33,33
6.	Menggunakan pelicin			
	Ya	39	10	66,67
	Tidak	61	5	33,33

Lanjutan Tabel 1.

No.	Variabel	Total Ternak (n = 100)		Mastitis subklinis (n = 15)	
		N	N	Presentase (%)	
7.	Urutan pemerahan				
	Acak	65	6	40,00	
	Sehat ke sakit	35	9	60,00	
8.	Upaya pemisahan kambing sakit				
	Ya	65	10	66,67	
	Tidak	35	5	33,33	
9.	Tindakan karantina bagi kambing baru				
	Ya	43	10	66,67	
	Tidak	47	5	33,33	
10.	Umur sapih				
	> 2 bulan	67	2	13,33	
	< 2 bulan	33	13	86,67	
11.	Umur laktasi				
	≥ 3 tahun	59	7	46,67	
	< 3 tahun	41	8	53,33	
12.	<i>Body Condition Score</i>				
	≤ 2	6	1	6,67	
	≥ 3	94	14	93,33	
13.	Frekuensi Pemerahan				
	dilakukan 1 kali (setiap hari)	40	10	66,67	
	dilakukan ≥2 kali (setiap hari)	0	0	0	
	tidak dilakukan pemerahan	60	5	33,33	
14.	<i>Litter Size</i>				
	1	35	5	33,33	
	2	63	10	66,67	
	>2	2	0	0,00	

penelitian ini sesuai dengan Suwito [12] yang melaporkan bahwa kambing PE yang dilakukan penyapihan <1 bulan mempunyai kekuatan 2,12 kali sebagai penyebab mastitis subklinis di Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Kondisi penelitian lain melaporkan bahwa pada masa penyapihan anak sapi terdapat 66,1% dari sapi induk terinfeksi mastitis dengan tingkat infeksi pada ambing sebesar 31,7% dari keseluruhan sampel populasi [14].

Glandula intramamari memiliki beberapa faktor penting dalam proses pertahanan tubuh secara natural dari infeksi mastitis. Faktor penting tersebut salah satunya adalah laktoferin, laktoferin memiliki

kemampuan untuk menghambat pertumbuhan beberapa bakteri melalui ikatan besi secara reversibel [12]. Laktoferin dapat juga berfungsi sebagai imunomodulator untuk leukosit dan dapat bersinergi dengan IgG1 dalam melawan bakteri *Eschericia coli* dan *Klebsiella sp.* Peningkatan leukosit yang kondusif menyebabkan konsentrasi lemak dan kasein dalam sekresi susu menurun, selain itu konsentrasi imunoglobulin juga menjadi lebih tinggi pada masa tidak laktasi. Kondisi terpenting pada masa kering adalah tertutupnya saluran puting oleh subatan keratin sebagai penghalang fisik masuknya agen patogen [15].

Faktor resiko saat memasuki masa kering menjadi salah satu faktor yang diperhitungkan dalam prediposisi infeksi mastitis. Sebagian besar infeksi mastitis subklinis terjadi selama awal periode masa kering, dua bulan pertama periode laktasi, dan dua minggu menjelang waktu beranak yang kemudian dapat diikuti dengan infeksi dari lingkungan [8]. Infeksi mastitis subklinis dapat terjadi dikarenakan pada masa-masa tersebut ambing menjadi lebih peka terhadap respon mikrobial dari lingkungan. Fase kritis infeksi mastitis pada masa kering dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu involusi awal, *steady-state involution* dan *kolostrogenesis* (transisi). Fase involusi awal merupakan kondisi ambing memasuki tahapan yang sangat rentan terhadap infeksi. Kondisi tersebut dikarenakan terjadi penghentian pemerahan, tidak ada aktivitas *treatment dipping*, proses sanitasi puting terhenti dan terjadi transisi yang lambat menuju fase *steady-state involution*. Kegiatan penghentian pemerahan tersebut secara tidak langsung juga berdampak pada peningkatan tekanan pada ambing akibat kondisi susu yang penuh pada ambing [15]. Hasil data pada penelitian ini sesuai dengan gagasan tersebut yang menunjukkan bahwa variabel tidak dilakukan pemerahan pada ambing memiliki hubungan dengan kejadian mastitis subklinis ($X^2=4,85$), akan tetapi hubungan tersebut khusus pada penelitian ini memiliki kekuatan yang lemah (OR= 0,29 dan RR= 0,36). Data hubungan yang lemah tersebut dimungkinkan karena pada variabel tidak dilakukan pemerahan memiliki presentase terinfeksi mastitis yang rendah (33,33%).

Fase involusi awal dan *steady-state involution* merupakan kondisi fisiologis normal tubuh saat menghadapi awal masa kering. Adaptasi pada fase involusi awal menimbulkan efek stres pada ambing sehingga secara tidak langsung berefek pada fisiologi hormonal dan pertahanan tubuh. Kondisi stres pada ambing juga diakibatkan karena kelenjar ambing harus menyerap susu dan jutaan sel-sel mati yang telah disekresikan. Keadaan-keadaan tersebut akan menyebabkan kondisi ambing akan sangat rentan terkena infeksi baru [7]. Pergerakan menuju ke fase *steady-state involution* yang

lambat berakibat pada penurunan proteksi dari lactoferin dan imunoglobulin, selain itu juga diikuti dengan peningkatan lemak dan kasein. Peningkatan lemak dan kasein tersebut berakibat pada penghambatan fungsi leukosit. Fase *steady-state involution* merupakan kondisi involusi sempurna sehingga pada tahap ini kondisi ambing siap bertahan terhadap infeksi yang akan menyerang. Fase *kolostrogenesis* (transisi) memiliki ciri glandula mamari menjadi lebih rentan terhadap infeksi, sumbatan keratin menjadi rusak, dan fungsi leukosit menjadi terganggu [15].

Kondisi higienis atau kebersihan lingkungan tempat tinggal yang rendah berpengaruh terhadap kenaikan insidensi pada infeksi mastitis [16]. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa variabel jarak pembuangan limbah <15 m dari kandang memiliki hubungan dengan kejadian mastitis subklinis ($X^2=3,98$). Hasil tersebut kemudian dilanjutkan pada analisis OR dan RR didapatkan hasil yang berturut-turut sebagai berikut: variabel jarak pembuangan limbah <15 m menyebabkan terjadinya kejadian mastitis subklinis 6,52 kali lebih cepat daripada variabel jarak pembuangan limbah >15 m, sedangkan resiko terjadinya mastitis subklinis akibat dari variabel jarak pembuangan limbah <15 m sebesar 5,44 kali lebih cepat daripada variabel jarak pembuangan limbah >15 m. Sanitasi lingkungan pemerahan dan perhatian yang kurang terhadap kesehatan glandula mamari menjadi faktor penting yang berkontribusi terhadap prevalensi mastitis. Kotoran ternak yang dibuang dengan menimbun diatas permukaan tanah dan tempat pembuangan limbah yang letaknya tidak jauh dari kandang menyebabkan lingkungan kandang menjadi tercemar. Keadaan tersebut akan menyebabkan mikroorganisme akan dapat tumbuh dengan baik sehingga secara tidak langsung akan berpengaruh terhadap kesehatan ternak, terutama mastitis subklinis [17].

Proses infeksi mastitis dimulai dari mikroorganisme masuk ke kelenjar ambing melalui *teat meatus* yang masih terbuka setelah proses pemerahan ataupun menyusui. Agen tersebut menyebar dan berkembang ke alveoli

sehingga menyebabkan kerusakan pada susu yang dihasilkan, selain itu invasi yang terjadi akan menimbulkan reaksi peradangan dengan ditandai dengan infiltrasi sel-sel radang di jaringan yang terinfeksi. Beberapa kasus pada infeksi akut menyebabkan terjadinya pembentukan jaringan ikat pada area infeksi, hal tersebut merupakan salah satu mekanisme tubuh dalam memperbaiki jaringan yang rusak [17]. Proses perbaikan tersebut secara tidak langsung berdampak pada penurunan produksi susu hingga ambing tidak dapat memproduksi susu.

Variabel tidak dilakukan *teat dipping* ($X^2=5,23$) memiliki hubungan dengan kejadian mastitis subklinis, akan tetapi hubungan tersebut pada penelitian ini memiliki kekuatan yang lemah (OR=0,27 dan RR=0,33) (Tabel 2). Hubungan yang lemah tersebut dimungkinkan karena pada variabel tidak dilakukan *teat dipping* memiliki presentase infeksi mastitis yang rendah sebesar 33,33%. Variabel yang dilakukan *teat dipping* sebelum dan sesudah pemerahan, mencuci tangan sebelum pemerahan, dan ambing dikeringkan setelah dicuci bersih menunjukkan hasil tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan infeksi mastitis pada sapi perah [16]. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa perilaku aktifitas higienis yang baik dalam pemeliharaan dapat menjadi salah satu faktor dalam mencegah infeksi mastitis.

Lubang puting atau *teat meatus* pasca pemerahan membutuhkan waktu dalam proses penutupan, waktu proses penutupan tersebut bervariasi berdasarkan kondisi fisiologi tubuh dan umur kambing. Jumlah sel leukosit, antibodi dan enzim pasca pemerahan berada dalam level jumlah yang rendah, hal

ini dikarenakan zat-zat tersebut ikut terperah saat proses pemerahan. *Teat meatus* dari ambing akan tetap terbuka hingga 2-3 jam setelah pemerahan. Kondisi-kondisi tersebut mengakibatkan ambing yang telah dilakukan pemerahan menjadi sangat rentan terhadap infeksi [17]. Strategi yang dapat dilakukan agar memberikan waktu *teat meatus* menutup adalah salah satunya dengan pemberian pakan dan minum setelah melakukan pemerahan. Tujuan dari upaya tersebut adalah memberi waktu bagi *teat meatus* dapat menutup. Posisi berdiri mengurangi resiko *teat meatus* bersentuhan dengan lingkungan kandang [18].

Teat dipping yang dilakukan sebelum dan sesudah pemerahan memiliki tujuan untuk mencegah terjadinya infeksi *Intramammary* [15]. Duralioglu [19] mengatakan bahwa perlakuan pada *teat dipping* sebelum dan sesudah pemerahan menghasilkan penurunan jumlah sel somatik serta menurunkan tingkat infeksi *intramammary*. *Teat dipping* dengan menggunakan disinfektan atau antiseptik berperan dalam mencegah terjadinya infeksi bakteri pada ambing. Antiseptik yang dapat digunakan sebagai *teat dipping* adalah *iodine* dan *Chlorin*, sedangkan disinfektan yang biasa digunakan adalah *benzalkonium chloride*, *chlorhexidine*, dan *isopropanol* [20]. Penggunaan disinfektan atau antiseptik perlu disesuaikan dengan anjuran dan dosis yang tepat. Pemberian disinfektan yang berlebihan menyebabkan terjadinya hiperkeratosis, iritasi kulit puting, puting menjadi kasar, luka, dan pecah-pecah sehingga ambing mudah terinfeksi oleh mikroorganisme. Pemberian disinfektan dengan larutan *chlorhexidine* pada proses *teat dipping* memiliki tingkat signifikan terhadap

Tabel 2. Analisis faktor risiko penyebab mastitis subklinis pada kelompok ternak PE yang ada di Kecamatan Kokap, Kulonprogo, Yogyakarta

Variabel Faktor Risiko	X ²	Odds Ratio (OR)	Relative Risk (RR)
Tidak dilakukan <i>Teat Dipping</i>	5,23	0,27	0,33
Urutan pemerahan yang acak	4,85	0,29	0,36
Umur sapih <2 bulan	22,99*	21,13*	13,20*
Tidak dilakukan pemerahan	5,23	0,27	0,33
Jarak pembuangan limbah <15m dari kandang	3,98*	6,52*	5,44*
Menggunakan pelicin	5,68	0,26	0,32

Keterangan: *asosiasi kuat

rata-rata skor hiperkeratosis jika dibandingkan dengan yang tidak diberi perlakuan [21; 22].

Variabel urutan pemerahan yang acak memiliki hubungan dengan kejadian mastitis subklinis ($X^2=4,85$). Tabel 2 menunjukkan bahwa variabel urutan pemerahan yang acak memiliki kekuatan asosiasi yang lemah ($OR=0,29$ dan $RR=0,36$). Hasil penelitian pada Tabel 1 menunjukkan bahwa sebanyak 65 ekor kambing PE dilakukan pemerahan acak, sedangkan pemerahan dari sehat ke sakit sebanyak 35 ekor. Pemerahan acak menjadi salah satu faktor terhadap transmisi mikroorganisme dari ambing yang terinfeksi mastitis ke ambing yang sehat. Manajemen pemerahan ambing dalam upaya menghindari infeksi silang antara yang sakit dan sehat harus dilakukan dengan cara pemerah ambing dari hewan yang sehat ke hewan yang sakit. Tangan pemerah yang tidak steril menjadi salah satu faktor yang berpengaruh terhadap kejadian mastitis [23]. Pemerahan dengan menggunakan tangan dan sanitasi yang buruk menjadi faktor yang dominan terhadap infeksi dari agen patogen sehingga menyebabkan kejadian infeksi mastitis [24].

Infeksi mastitis dimungkinkan melalui transmisi dari hewan yang terinfeksi ke hewan yang tidak terinfeksi melalui tangan pemerah, khususnya ambing yang sering diberi perlakuan pelicin selama pemerahan [25]. Penggunaan pelicin seperti minyak atau vaselin saat melakukan pemerahan akan menjadi kendala saat proses sanitasi, hal tersebut disebabkan karena senyawa pelicin saat pemerahan akan menyelimuti permukaan puting. Kondisi tersebut apabila pembersihan tidak optimal maka berpengaruh pada sanitasi sehingga organisme dapat tumbuh di permukaan puting. Hasil analisis menunjukkan bahwa variabel peternak yang menggunakan pelicin saat pemerahan memiliki hubungan dengan kejadian mastitis subklinis pada ternak kambing PE di Kecamatan Kokap ($X^2=5,68$), akan tetapi hubungan tersebut memiliki kekuatan yang lemah dengan nilai $OR=0,26$ dan $RR=0,32$. Penggunaan vaselin memang tidak dianjurkan dalam pemerahan, hal tersebut sesuai dengan

Kepmentan nomor 422/Kpts/O.210/7 [26] yang mengatakan bahwa kondisi yang perlu diperhatikan dalam proses pemerahan salah satunya tidak menggunakan vaselin atau minyak sebagai pelicin, pemerah harus selalu bersih tangannya selama pemerahan, sebelum pemerahan mencuci tangan dengan sabun, dan memakai pakaian yang bersih.

KESIMPULAN

Kesimpulan hasil analisis variabel menunjukkan bahwa terdapat dua faktor resiko yang memiliki asosiasi kuat terhadap infeksi mastitis subklinis di Kecamatan Kokap, Kulonprogo, Yogyakarta. Variabel faktor resiko tersebut antara lain variabel umur sapih <2 bulan ($X^2=22,99$; $OR=21,13$ dan $RR=13,2$) dan jarak pembuangan limbah < 15m dari kandang ($X^2=3,98$; $OR=6,52$ dan $RR=5,44$).

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dengan pihak manapun terkait materi yang ditulis dalam naskah ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada yang telah memberikan dana hibah penelitian pemandatan dengan nomor kontrak 145/UN.1.SV/K/2018 melalui Program Studi Kesehatan Hewan, Departemen Teknologi Hayati dan Veteriner. Terimakasih juga penulis sampaikan kepada Dinas Pusat Kesehatan Hewan Puskesmas di Kecamatan Kokap yang telah banyak membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kulonprogokab BPS. [Internet]. Data Populasi Ternak Kulon Progo. [cited 2020 Agust 25]. Available from: <https://kulonprogokab.bps.go.id/LinkTabl eDinamis/view/id/125>.
2. Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia. Keputusan Menteri Pertanian

- Nomor:695/Kpts/PD.410/2/2013 tentang penetapan rumpun kambing peranakan etawah [Internet]. Kementan.; c2013 [cited 2020 Feb 17]. Available from: <http://bibit.ditjenpkh.pertanian.go.id/sites/default/files/Kambing%20PE.pdf>
3. Febriana D. N., Diah W. H., dan Priyo S. 2018. Korelasi ukuran badan, volume ambing dan produksi susu kambing Peranakan Etawah (PE) di Kecamatan Turi, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 28 (2): 134 – 140. DOI: 10.21776/ub.jiip.2018.028.02.06.
 4. Arce, C., dan R. E. Vicente. 2016. Factors affecting somatic cell count in dairy goats: A review. *Spanish Journal of Agricultural Research* 12(1): 133-150. Doi: 10.1016/0921-4488(92)90014-U.
 5. Blowey R., and Peter E. 2010. *Mastitis Control in Dairy Herds*. 2nd edition. CAB International, London, UK.
 6. Wicaksono, A., dan Mirnawati, S. 2016. Prevalensi mastitis subklinis dan evaluasi mikrobiologis susu peternakan rakyat di Boyolali. *Journal ACTA Veterinaria Indonesiana* 4 (2): 51–56. Doi: 10.29244/avi.4.2.51-56.
 7. Siregar, S. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif Dilengkapi Dengan Perbandingan Perhitungan Manual & SPSS*. Cetakan ke-2. Kencana Prenadamedia Group, Jakarta.
 8. Radostits, M. O., C. C. Gray, W. H. Kenneth, and D. C. Peter. 2006. *Veterinary Medicine, A Textbook of the Diseases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats and Horses*. Elsevier Health Sciences, London.
 9. Nisa, H. C., P. Bambang, D. T. Tita, H. Mas'ud, S. Romziah, and H. Nenny. 2019. Analisis of factor affecting subclinical and clinical mastitis in dairy cow (case study in the Cooperative Agribusiness Dana Mulya Pacet, Mojokerto). *Ovozoa* 8(1). Doi: 10.20473/ovz.v8i1.2019.66-70.
 10. Haenlein, G. F. W. 2002. Relationship of somatic cell counts in goat milk to mastitis and productivity. *Journal of Elsevier Science* 45(2):163-178. DOI: 10.1016/S0921-4488(02)00097-4.
 11. Sudarwanto, M., dan Sudarnika, E. 2008. Hubungan antara pH susu dengan jumlah sel somatik sebagai parameter mastitis subklinis. *Media Peternakan* 31 (2): 107-113
 12. Suwito, W., S. N. Widagdo, S. Bambang, dan E. T. H. W. Agnesia. 2014. Faktor-faktor risiko mastitis subklinis pada kambing peranakan etawah di Kabupaten Sleman, Yogyakarta. *Jurnal Veteriner* 15(1): 130–138.
 13. Leelahapongsathon K., Tipapun P., Wasana C. and Witaya. 2016. Factors in dry period associated with intramammary infection and subsequent clinical mastitis in early postpartum cows. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* (29): 580-585 DOI: 10.5713/ajas.15.0383
 14. Litwińczuk, Z., J. Król, and A. Brodziak. 2015. Factors determining the susceptibility of cows to mastitis and losses incurred by producers due to the disease—a review. *Annals of Animal Science* 15(4): 819-831. DOI: 10.1515/aoas-2015-0035
 15. Bradley A J., dan Green M.J. 2004. The importance of the nonlactating period in the epidemiology of intramammary infection and strategies for prevention. *Vet Clin North Am-Food Anim Pract.* (20): 547-568 DOI: 10.1016/j.cvfa.2004.06.010
 16. Saifudeen, M. Safeer, Kerala, R. Venkataramanan, and N. Tamil. 2018. Relationship of risk factors with incidence of mastitis in cows. *Journal of Entomology And Zoology Studies* 16(2): 2397-2402.
 17. Nurhayati, I. S., dan Martindah E. 2015. Pengendalian Mastitis Subklinis Melalui Pemberian Antibiotik Saat Periode Kering Pada Sapi Perah. *Wartazoa* 25 (2): 65–74. DOI: 10.14334/wartazoa.v25i2.1143.
 18. Sharif, Aamir, U. C. Muhammad, S. Marine, and M. Ghulam. 2009. Mastitis Control in Dairy Production. *Journal Of Agriculture and Social Sciences* 5(3): 102-105. Doi: 09–005/ZAP/2009/5–3–102–105.
 19. Duralioglu, A., B. Ayhan, S. Sackin, C. Mehmet, and A. Mehmet. 2014. The effects of pre-milking and post-milking teat disinfection in goats on udder health and milk quality. *Journal of Ankara University Veteriner* 61: 107-110. Doi: 10.1501/Vetfak_0000002613.
 20. Mahardhika, O., Sudjatmogo, dan T. H. Suprayogi. 2012. Tampilan total bakteri

- dan pH pada susu kambing perah akibat *dipping* disinfektan yang berbeda. *Animal Agriculture Journal* 1(1): 819-194.
21. Gleeson, D. E., W. J. Meaney, E. J. O'Callaghan, and M. V. Rath. 2004. Effect of teat hyperkeratosis on somatic cell counts of dairy cows. *International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine* 2(2): 115-122.
 22. Neijenhuis F., H. W. Barkema, H. Hogeveen, and J. P. T. M. Noorhizen. 2001. Relationship between teat-end callosity and occurrence of clinical mastitis. *Journal American Dairy Science Association* 84:2664-2672. Doi: 10.3168/jds.S0022-0302(01)74720-0.
 23. Suryowardojo, P. 2012. Penampilan Kandungan Protein dan Kadar Lemak Susu Pada Sapi Perah Mastitis Friesian Holstein. *The Journal of Experimental Life Science* 2(1): 42-48. Doi: 10.21776/ub.jels.2012.002.01.07.
 24. Karimuribo, E. D., J. L. Fitzpatrick, E. S. Swai, C. Bell, M. J. Bryant, N. H. Ogden, D. M. Kambarage, and N. P. French. 2008. Prevalence of Subclinical Mastitis and Associated Risk Factors in Smallholder Dairy Cows in Tanzania. *Veterinary Record* 163, 16-21. Doi: 10.1136/vr.163.1.16.
 25. Mustafa, S. Yasser, Farhat A. Nazir, Z. Tooba, R. C. Sana, and Z. Vetricto. 2011. Prevalence and Antibacterial Susceptibility In Mastitis In Buffalo And Cow In And Around The District Lahore-Pakistan. *Pakistan Journal of Pharmacy* 24: 29-33. Doi: 10.14456/ku-bufbu.2013.42.
 26. Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia. Keputusan Menteri Pertanian Nomor: 422/Kpts/O.210/7/2001 tentang pedoman budidaya ternak sapi perah yang baik (*Good Farming Practice*) [Internet]. Kementan.: c2001 [cited 2020 February 19]. Available from: <https://peraturan.bkpm.go.id/jdih/front/index/110/30>.