

PREVALENSI DAN FAKTOR RISIKO KOKSIDIOSIS PADA SAPI PERAH DI KABUPATEN BANDUNG

Prevalence and Risk Factor of Coccidiosis in Dairy Cattle in Bandung District

Isrok Malikus Sufi^{1*}, Umi Cahyaningsih², dan Etih Sudarnika²

¹Laboratorium Parasitologi Balai Veteriner Subang Kementerian Pertanian, Subang

²Departemen Ilmu Penyakit Hewan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor, Bogor

*Corresponding author: isrok.sufi@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menentukan prevalensi dan faktor risiko yang berhubungan dengan koksidiosis. Sampel diperoleh dari 400 ekor ternak sapi perah (196 ekor pedet umur <6 bulan, 37 ekor anak sapi umur 6-12 bulan dan 167 ekor sapi dewasa umur >12 bulan). Sampel tinja dikoleksi kemudian diperiksa untuk menghitung prevalensi dan jumlah ookista tiap gram tinja (OTGT) dengan teknik McMaster. Kuesioner digunakan untuk mengetahui informasi tentang kesehatan hewan dan manajemen peternakan pada individu sapi perah. Faktor-faktor risiko yang berhubungan dengan prevalensi *Eimeria* pada ternak dianalisis dengan model regresi logistik. Prevalensi total *Eimeria* dan rata-rata OTGT pada sapi masing-masing sebanyak 179 (44,75%) dan 286,75, sedangkan prevalensi tertinggi terdapat pada pedet berumur <6 bulan. Sapi berumur >12 bulan memiliki hubungan yang berbeda nyata ($P<0,05$) dalam prevalensi infeksi *Eimeria* dibandingkan dengan pedet berumur <6 bulan dan umur 6-12 bulan. Di antara faktor manajemen dan kesehatan hewan, tipe alas kandang dan jenis pengobatan pada ternak berpengaruh terhadap prevalensi *Eimeria* pada sapi.

Kata kunci: *cross-sectional*, *Eimeria*, koksidiosis, prevalensi, sapi perah

ABSTRACT

This study aimed to determine the prevalence and associated risk factors of coccidiosis. Samples were obtained from 400 dairy cattle (196 calves aged <6 months, 37 calves aged 6-12 months, and 167 calves aged >12 months). Feces samples were collected, examined and counted for prevalence and number of oocyst per gram faeces (OPG) by McMaster technique. A questionnaire was design to record information about animal health and husbandry, individually. Risk factors associated with the prevalence of *Eimeria* in cattle were analyzed by logistic regression model. The overall prevalence and the average of OPG of *Eimeria* in cattle was 179 (44.75%) and 286.75, while highest prevalence of *Eimeria* was observed in calves aged less than 6 months. Cattle aged more than 12 months showed significantly different relationship ($P<0.05$) to the prevalence of *Eimeria* infection compare to calves aged less than 6 months and aged 6-12 months. The presence of an immature immune system in younger calves resulting in their higher susceptibility to coccidiosis. Among management and animal health practices, floor type and treatment of cattle influence the prevalence of *Eimeria* in cattle.

Key words: *cross-sectional*, *Eimeria*, coccidiosis, prevalence, dairy cattle

PENDAHULUAN

Koksidiosis disebabkan oleh protozoa dari genus *Eimeria* menyebabkan permasalahan yang cukup kompleks di bidang kesehatan hewan dan ekonomi. Kerugian ekonomi yang disebabkan oleh koksidiosis mencapai US\$ 400 juta/tahun di Amerika Serikat dengan gejala yang bersifat subklinis (Bruhn *et al.*, 2011). Koksidiosis memiliki tingkat morbiditas dan mortalitas yang cukup tinggi dengan gejala klinis berupa berkurangnya nafsu makan, kelemahan, kehilangan berat badan, diare, depresi, dan anemia (Pandit, 2009).

Kejadian koksidiosis dapat mengganggu kesehatan saluran pencernaan. Kesehatan saluran pencernaan (*gut health*) ternak sapi merupakan salah satu faktor penting dalam kelancaran proses absorpsi nutrisi pada saluran pencernaan sehingga kondisi pencernaan yang baik dapat meningkatkan performa sapi dalam bentuk peningkatan produksi daging dan susu. Gangguan kesehatan pencernaan umumnya terjadi pada pedet dari sejak lahir sampai masa sapih yang ditandai dengan terjadinya *scours* (tinja dengan tingkat kekeringan di bawah 10%) pada pedet yang baru lahir karena agen-agen patogen seperti protozoa saluran pencernaan, virus, dan bakteri tersebut berkolonisasi dan menyebar

pada bagian distal dan proksimal usus besar dan dapat menyebabkan sekretori atau diare eksudatif karena rusaknya jonjot usus (Marquez, 2014). Faktor-faktor risiko yang berhubungan erat dengan tingginya prevalensi *Eimeria* spp. adalah usia ternak, sistem pemberian pakan, sistem pemberian air minum, kondisi perkandangan, tipe lantai dan kepadatan populasi ternak (Rehman *et al.*, 2011).

Penelitian ini bertujuan menentukan tingkat prevalensi kejadian koksidiosis pada sapi perah pada tingkat umur yang berbeda dan melakukan pendugaan terhadap faktor risiko terhadap infeksi *Eimeria* pada sapi perah di Koperasi Peternakan Bandung Selatan (KPBS) Pangalengan Bandung. Informasi yang didapatkan dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai keberadaan penyakit koksidiosis pada sapi perah di KPBS Pangalengan Bandung serta memberikan gambaran epidemiologi dan faktor risiko sapi perah terhadap infeksi *Eimeria*.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *cross-sectional* pada sapi perah di KPBS Pangalengan Bandung dengan populasi sebesar 14.000 ekor. Peternak sampel di

dalam penelitian ini adalah peternak sapi perah yang memiliki komposisi umur yang lengkap, yaitu memiliki sapi dewasa (>12 bulan), anak (6-12 bulan) dan pedet (0-6 bulan) yang dipilih secara acak. Satuan penarikan contoh dari penelitian ini adalah sapi perah.

Ukuran Sampel

Besaran sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah $n = 4PQ/L^2$. Tingkat prevalensi (P)= 50% dan tingkat kesalahan (L)= 5%. $Q = 1 - P$. Jadi didapatkan ukuran sampel (n) sebesar 400 sampel (Hanafiah *et al.*, 2015).

Koleksi Sampel Tinja

Sampel tinja sapi perah diambil secara per rektal dan dalam pengambilan sampel perlu diperhatikan bentuk konsistensi tinja (Cahyaningsih dan Supriyanto, 2007). Volume sampel tinja yang diambil sebesar 20-50 g dari masing-masing tingkatan umur yang berbeda dan disimpan pada suhu 4° C sampai dilakukan pemeriksaan di laboratorium. Pada setiap sampel diambil tinja dan dilakukan wawancara dengan menggunakan kuesioner terstruktur. Data yang diambil dari peternak meliputi manajemen peternakan dan status kesehatan ternak.

Penghitungan Ookista Tiap Gram Tinja (OTGT)

Pemeriksaan sampel tinja secara kuantitatif dilakukan dengan metode McMaster untuk penghitungan jumlah ookista tiap gram tinja (OTGT) pada satu individu ternak sesuai dengan prosedur dari Dong *et al.* (2012) dan Lucas *et al.* (2006).

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan metode uji khi-kuadrat dan model regresi logistik dan $P < 0,05$ dinyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Koperasi Peternakan Bandung Selatan (KPBS) Pangalengan terletak di Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung. Wilayah kerja KPBS Pangalengan dikelilingi oleh daerah pegunungan dengan ketinggian 1.000-1.420 meter di atas permukaan laut. Suhu udara berkisar antara 12-28° C dengan kelembapan 60-70% dan curah hujan di atas 2000 mm/tahun. Kondisi alam tersebut sangat cocok untuk perkembangan sapi perah yang memerlukan lingkungan dengan suhu yang relatif rendah. Unsur-unsur iklim mikro seperti suhu, kelembapan udara, radiasi, kecepatan angin, evaporasi, dan curah hujan memengaruhi produktivitas sapi perah yang juga dapat

menjadi penyebab meningkatnya prevalensi koksidiosis pada sapi (Vivas *et al.* 1996; Yani dan Purwanto, 2006; Davoudi *et al.*, 2011).

Infeksi koksidia pada sapi dilaporkan telah menyebar di seluruh dunia (Alemayehu *et al.*, 2013) sedangkan penelitian tentang infeksi koksidia pada sapi yang berhubungan dengan prevalensi dan faktor-faktor risiko penyebab koksidiosis di Indonesia belum banyak dilaporkan. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa telah terjadi infeksi Eimeria pada ternak sapi perah di KPBS Pangalengan, Bandung sebanyak 179 (44,75%) dari 400 sampel tinja yang telah diamati dan diidentifikasi dengan rata-rata OTGT sebesar 286,75 (135,67-437,83) (Tabel 1). Hasil ini lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat prevalensi koksidiosis pada sapi yang telah dilaporkan di Indonesia, yaitu di Kabupaten Karanganyar (Istiyani, 2013); Kabupaten Wonogiri (Ardianto, 2013); dan Kabupaten Sragen (Nanditya, 2014) dengan prevalensi masing-masing sebesar 38,7; 43,24; dan 38,78%, akan tetapi prevalensi dari penelitian ini lebih rendah daripada penelitian yang telah dilakukan di Kabupaten Boyolali dengan prevalensi sebesar 48,2% (Wicaksana, 2013). Perbedaan prevalensi ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti perbedaan kondisi iklim, manajemen peternakan, jenis ras sapi dan agroekologi suatu daerah (Yu *et al.*, 2011; Dong *et al.*, 2012).

Pada beberapa kelompok umur sapi, prevalensi dan rata-rata OTGT tertinggi terjadi pada pedet berumur kurang dari 6 bulan, sedangkan prevalensi dan rata-rata OTGT terendah ditunjukkan oleh sapi berumur lebih dari 12 bulan (Tabel 1). Secara umum, jumlah rata-rata OTGT pada ketiga kelompok umur di atas masih tergolong dalam kategori rendah sebagaimana yang dilaporkan oleh Lassen dan Jarvis (2009) bahwa jumlah OTGT dapat diklasifikasikan dalam tiga kelompok yaitu: rendah (50-1.000), sedang (1.001-5.000), dan tinggi (>5.000). Menurut Arslan dan Tuzer (1998) bahwa jumlah OTGT di atas 5.000 dapat menimbulkan gejala klinis pada sapi. Namun demikian, sapi yang berumur lebih muda umumnya memiliki jumlah OTGT yang lebih tinggi daripada sapi dewasa (Bangoura *et al.*, 2011). Prevalensi yang lebih tinggi pada pedet dibandingkan dengan sapi yang lebih dewasa juga telah dilaporkan oleh Abebe *et al.* (2008), Priti *et al.* (2008) serta Heidari dan Gharekhani (2014) yang menyatakan bahwa faktor umur sapi sangat berhubungan dengan tingginya tingkat infeksi Eimeria pada sapi. Heidari *et al.* (2014) menyatakan bahwa pedet lebih rentan terinfeksi Eimeria karena tingkat imunitasnya yang masih rendah atau pedet tertular dari sapi yang lebih dewasa apabila dicampurkan dalam satu kandang. Pada sapi dewasa, paparan infeksi Eimeria sebelumnya telah

Tabel 1. Prevalensi infeksi koksidiosis pada sapi perah di KPBS Pangalengan

Kategori	Jumlah ternak (n= 400) jumlah positif/prevalensi (%) (SK 95%)	Rata-rata OTGT (SK 95%)
Prevalensi total	179/44,75 (40,63-48,87)	286,75 (135,67-437,83)
Kelompok umur (bulan)		
<6	132/33 (28,46 - 37,54)	536,99 (231,79-842,19)
6-12	19/4,75 (2,7 - 6,8)	154,05 (79,77-228,34)
>12	28/7 (4,54 - 9,46)	22,46 (11-33,91)

meningkatkan berkembangnya sistem imunitas pada sapi tersebut secara sempurna sehingga sapi dewasa lebih resisten apabila terjadi reinfeksi.

Hasil wawancara dengan peternak dalam bentuk kuesioner terstruktur menghasilkan variabel-variabel yang diduga berhubungan dengan terjadinya prevalensi *Eimeria* pada sapi, kemudian diuji dengan analisis khi-kuadrat untuk menganalisis kandidat variabel yang berisiko terhadap kejadian koksidiosis. Variabel yang memiliki signifikansi $P < 0,25$ akan menjadi kandidat variabel yang berhubungan dengan risiko kejadian koksidiosis. Setelah dilakukan analisis hasilnya menunjukkan bahwa variabel-variabel yang memiliki signifikansi $P < 0,25$ adalah jenis kelamin, umur ternak, pengobatan, alas kandang, frekuensi pembersihan kandang dan sumber air (Tabel 2).

Kemudian dilakukan analisis lebih lanjut dan terpilih tiga variabel yaitu umur ternak, pengobatan, dan alas kandang. Variabel-variabel tersebut kemudian diidentifikasi tingkat hubungan signifikasinya terhadap status kejadian koksidiosis dengan model regresi logistik. Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh

kelompok umur menunjukkan hubungan yang signifikan ($P < 0,05$) terhadap risiko infeksi *Eimeria*. Sapi kelompok umur < 6 bulan lebih berisiko 10,3 (5,9-17,6) kali dan sapi kelompok umur 6-12 bulan berisiko 5,4 (2,4-12) kali dibandingkan dengan sapi kelompok umur > 12 bulan (Tabel 3). Hasil ini sesuai dengan laporan Dawid *et al.* (2012) dan Davoudi *et al.* (2011) yang melaporkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan ($P < 0,05$) terhadap prevalensi koksidiosis di antara berbagai kategori umur sapi. Infeksi *Eimeria* pada sapi perah telah menyebar di seluruh dunia dan umumnya menginfeksi pedet yang berumur < 1 tahun. Hal ini disebabkan karena *Eimeria* memiliki siklus hidup secara langsung sehingga menimbulkan infeksi yang konstan terhadap hewan yang rentan seperti ternak sapi yang berumur lebih muda (Vivas *et al.*, 1996; Bruhn *et al.*, 2011). Manajemen peternakan yang masih bersifat tradisional dengan sanitasi yang buruk menyebabkan ternak sapi terutama pedet lebih mudah terpapar *Eimeria* pada umur yang lebih dini karena tingkat imunitasnya yang masih rendah (Davoudi *et al.*, 2011).

Tabel 2. Analisis khi-kuadrat terhadap faktor risiko koksidiosis

Faktor risiko	Variabel	Infeksi <i>Eimeria</i> spp.				P
		Terinfeksi		Tidak terinfeksi		
		n	%	n	%	
Jenis kelamin	Jantan	55	68,75	25	31,25	0,000*
	Betina	124	38,75	196	61,25	
Umur ternak	< 6 bulan	132	67,3	64	32,7	0,000*
	6-12 bulan	19	51,4	18	48,6	
	> 12 bulan	28	16,8	139	83,2	
Diare	Ya	4	30,77	9	69,23	0,303
	Tidak	175	45,2	212	54,8	
Kondisi feses	Encer	3	30	7	70	0,522
	Normal	176	45,1	214	54,9	
Pengobatan	Tidak diobati	166	45,2	201	54,8	0,172*
	Lain-lain	8	57,1	6	42,9	
	Antibiotik	5	26,3	14	73,7	
Alas kandang	Jerami	2	15,4	11	84,6	0,000*
	Kayu	41	58,6	29	41,4	
	Karet	67	69,8	29	30,2	
	Semen	69	31,2	152	68,8	
Frekuensi pembersihan kandang	Tidak dibersihkan	6	85,7	1	14,3	0,053*
	Tidak tiap hari	4	28,6	10	71,4	
	Tiap hari	169	44,6	210	55,4	
Sumber air	Air sungai	4	66,7	2	33,3	0,212*
	Air sumur	30	37,5	50	62,5	
	Mata air	145	46,2	169	53,8	

*= Kandidat variabel risiko koksidiosis pada $P < 0,25$

Tabel 3. Analisis regresi logistik faktor risiko koksidiosis

Faktor risiko	Variabel	OR (SK 95%)	P
Umur ternak	< 6 bulan	10,3 (5,9-17,6)	0,000*
	6-12 bulan	5,4 (2,4-12)	0,000*
	> 12 bulan	referensi	
Pengobatan	Tidak diobati	2,2 (0,7-7,1)	0,191
	Lain-lain	7,4 (1,3-43,5)	0,027*
	Antibiotik	referensi	
Alas kandang	Jerami	0,2 (0,04-0,9)	0,045*
	Kayu	2,9 (1,6-5,7)	0,001*
	Karet	4 (2,2-7,2)	0,000*
	Semen	referensi	
Konstanta		0,056	0,000

*= Terdapat hubungan yang signifikan pada $P < 0,05$

Terdapat hubungan yang signifikan ($P < 0,05$) antara jenis pengobatan dengan menggunakan obat lain-lain (vitamin, obat tradisional, anthelmintik, dan lain-lain) dengan antibiotik terhadap risiko kejadian koksidirosis. Hasil analisis regresi logistik pada variabel jenis pengobatan yang digunakan menunjukkan bahwa pada ternak dengan pengobatan lain-lain memiliki risiko 7,4 (1,3-43,5) kali terhadap infeksi koksidirosis dibandingkan dengan pengobatan menggunakan antibiotik (Tabel 3). Pengobatan ternak di KPBS Pangalengan oleh paramedis veteriner ataupun peternak sendiri pada umumnya memberikan antibiotik atau obat tradisional apabila mendapatkan ternak dengan gejala klinis yang berupa diare. Oleh karena itu, perlu pemeriksaan lebih lanjut di laboratorium terhadap penyebab diare ini sehingga pengobatan yang lebih tepat dapat diberikan untuk mencegah terjadinya resistensi dan residu antibiotik pada daging dan susu. Namun demikian, preparat antibiotik juga dapat digunakan sebagai strategi pencegahan terjadinya infeksi sekunder yang disebabkan oleh koksidirosis (Daugochies dan Najdrowski, 2005). Sebagai contoh, sulfonamid merupakan satu-satunya golongan antibiotik yang diizinkan untuk digunakan sebagai pengobatan koksidirosis pada sapi di Jerman karena sangat efektif untuk mengurangi penurunan berat badan dan produksi ookista (Himmelstjerna *et al.*, 2006). Keuntungan penggunaan sulfonamid adalah dapat berfungsi sebagai antibiotik dan antikoksidirosis sekaligus dengan cara mencegah terjadinya reproduksi aseksual pada periode prepaten *Eimeria* (Daugochies dan Najdrowski, 2005). Pengobatan koksidirosis dengan menggunakan antibiotik seperti sulfonamid merupakan pengobatan pro/metafilatik karena memiliki mekanisme pengobatan dengan cara mencegah terjadinya proses reproduksi parasit pada tahap awal yaitu tahap merogoni. Pengobatan dengan metode pro/metafilaktik lebih efektif dibandingkan dengan metode terapeutik pada kasus koksidirosis karena dapat mencegah multiplikasi parasit dan kerusakan mukosa usus akibat infeksi *Eimeria* (Mundt *et al.*, 2005; Philippe *et al.*, 2014).

Hubungan yang signifikan ($P < 0,05$) juga terjadi antara seluruh tipe alas kandang terhadap risiko kejadian koksidirosis. Tipe alas kandang yang menggunakan jerami; kayu; dan karet berisiko masing-masing sebesar 0,2 (0,04-0,9); 2,9; dan 4 (2,2-7,2) kali terhadap risiko terinfeksi *Eimeria* dibandingkan dengan tipe alas kandang dengan semen (Tabel 3). Hasil ini sesuai dengan laporan dari Rehman *et al.* (2011) bahwa terdapat hubungan yang signifikan secara statistik ($P < 0,05$) antara tipe alas kandang dengan risiko infeksi *Eimeria* pada sapi. Di KPBS Pangalengan, pedet berumur 0-1 bulan umumnya diletakkan pada alas kandang dari jerami yang bertujuan menghangatkan badan pedet. Kemudian setelah pedet berumur >1 bulan, alas kandang diganti dengan tipe semen, karet, ataupun kayu sampai sapi berumur dewasa sehingga alas jerami ini hanya digunakan sementara untuk pedet. Menurut Bangoura *et al.* (2011) dan Rehman *et al.* (2011) tipe alas kandang memiliki pengaruh yang penting terhadap tingkat frekuensi ekskresi ookista

pada lingkungan. Tingkat kejadian prevalensi koksidirosis pada sapi lebih tinggi pada alas kandang tanpa semen dibandingkan dengan alas kandang dengan menggunakan semen karena alas kandang dengan semen lebih mudah dibersihkan daripada alas kandang tanpa semen sehingga mengurangi risiko terinfeksi *Eimeria* dari lingkungan.

Sebagian peternak sapi perah di KPBS Pangalengan masih mencampur ternak sapi dengan umur yang berbeda dalam satu kandang sehingga hal ini dapat meningkatkan risiko tertularnya sapi muda oleh sapi yang lebih dewasa. Bruhn *et al.* (2011) melaporkan bahwa pedet dari ras sapi perah *Friesian Holstein* (FH) memiliki risiko lebih tinggi terinfeksi *Eimeria* dibandingkan dengan jenis ras sapi lainnya.

Kejadian koksidirosis pada sapi perah di KPBS Pangalengan merupakan kasus infeksi *Eimeria* dengan gejala subklinis karena tidak adanya hubungan yang signifikan antara gejala klinis berupa diare dengan risiko terinfeksi koksidirosis ($P > 0,05$) (Tabel 2). Sapi pada berbagai kelompok umur tidak menunjukkan gejala klinis meskipun terdapat ookista *Eimeria* pada tinjanya (Rind *et al.*, 2007). Akan tetapi, walaupun berupa gejala subklinis, lesi-lesi pada saluran pencernaan sapi yang disebabkan oleh berbagai spesies *Eimeria* menyebabkan gangguan penyerapan nutrisi sehingga memengaruhi penampilan, kesehatan ternak, dan produksi susu (Lassen, 2009). Sebagian besar kerusakan mukosa usus disebabkan oleh fase seksual dari *Eimeria* (Friend dan Stockdale, 1980).

Dalam menentukan spesies *Eimeria*, sebagian besar peneliti menggunakan metode identifikasi secara morfologi. Oleh sebab itu, untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang identifikasi spesies *Eimeria* secara molekuler yang bertujuan menentukan hubungan di antara spesies *Eimeria* dalam kekerabatan filogenetika di Indonesia sebagaimana yang telah dilaporkan oleh Kokuzawa *et al.* (2013) di Jepang tentang identifikasi 10 spesies *Eimeria* dan hubungan filogenetika di antara spesies tersebut berdasarkan sekuensi 18S rDNA.

KESIMPULAN

Tingkat prevalensi kasus koksidirosis pada sapi perah di KPBS Pangalengan Bandung adalah 44,75% (40,63-48,87) dengan rata-rata OTGT 286,75 (135,67-437,83), sedangkan sapi perah kelompok umur <6 bulan mencapai prevalensi tertinggi sebesar 33% (28,46-37,54) dengan rata-rata OTGT 536,99 (231,79-842,19). Faktor-faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian koksidirosis adalah umur ternak, pengobatan, dan tipe alas kandang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian atas dukungan dananya dalam penelitian ini dan juga kepada seluruh staf di Laboratorium Protozoologi,

Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor dan KPBS Pangalengan, Bandung atas kerjasamanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abebe, R., A. Wossene, and B. Kumsa. 2008. Epidemiology of *Eimeria* Infections in Calves in Addis Ababa and Debre Zeit Dairy Farms, Ethiopia. **Intern. J. Appl. Res. Vet.Med.** 6(1):24-30.
- Alemayehu, A., M. Nuru, and T. Belina. 2013. Prevalence of bovine coccidia in Kombolcha district of South Wollo, Ethiopia. **J. Vet. Med. Anim. Health.** 5(2):41-45.
- Ardianto, A. 2013. Prevalensi Koksidirosis pada Pedet di Kabupaten Wonogiri. **Skripsi.** Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Arslan, M.O. and E. Tuzer. 1998. Prevalence of bovine eimeridosis in Thracia, Turkey. **Tr. J. Vet. Anim. Sci.** 22(1998):161-164.
- Bangoura, B., H.C. Mundt, R. Schmaschke, B. Westphal, and A. Dausgschies. 2011. Prevalence of *Eimeria bovis* and *Eimeria zuernii* in German Cattle Herds and factors influencing oocyst excretion. **Parasitol. Res.** 109(2011):S129-S138.
- Bruhn, F.R.P., M.A. Lopes, F.A. Demeu, C.A. Perazza, M.F. Pedrosa, and A.M. Guimaraes. 2011. Frequency of species of *Eimeria* in females of the holstein-friesian breed at the post-weaning stage during autumn and winter. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.** 20(4):303-307.
- Cahyaningsih, U. dan Supriyanto. 2007. Kejadian Koksidirosis pada Domba Umur 6-12 Bulan di Ciomas, Bogor. **Prosiding Seminar Nasional XIII Persada 2007.** Bogor:159-163.
- Dausgschies, A. And M. Najdrowski. 2005. Eimeriosis in cattle: Current understanding. **J. Vet. Med. B.** 52:417-427.
- Davoudi, Y., Y. Gareadaghi, F. Nourmohammadzadeh, Z. Eftekhari, and S. Safarmashaei. 2011. Study on prevalence rate of coccidiosis in diarrheic calves in East-Azerbaijan province. **Adv. Environ. Biol.** 5(7):1563-1565.
- Dawid, F., Y. Amede, and M. Bekele. 2012. Calf coccidiosis in selected dairy farms of dire dawa, Eastern Ethiopia. **Global Vet.** 9(4):460-464.
- Dong, H., Q. Zhao, H. Han, L. Jiang, S. Zhu, T. Li, C. Kong, and B. Huang. 2012. Prevalence of coccidial infection in dairy cattle in Shanghai, China. **J. Parasitol.** 98(5):963-966.
- Friend, S.C.E. and P.H.G. Stockdale. 1980. Experimental *Eimeria bovis* infection in calves: A histopathological study. **Can. J. Comp. Med.** 44(2):129-140.
- Hanafiah, M., W. Nurcahyo, J. Prastowo, dan S. Hartati. 2015. Faktor risiko infeksi *Toxoplasma gondii* pada kucing domestik yang dipelihara di Yogyakarta. **J. Ked. Hewan.** 9(1):55-58.
- Heidari, H. and J. Gharekhani. 2014. Detection of *Eimeria* species in Iranian native cattle. **Int. J. Adv. Res.** 2(7):731-734.
- Heidari, H., Z.S. Dehkordi, R. Moayedi, and J. Gharekhani. 2014. Occurrence and diversity of *Eimeria* species in cattle in Hamedan province, Iran. **Vet. Med.** 59(6):271-275.
- Himmelstjerna, G.V.S., C. Epe, N. Wirtherle, V.V.D. Heyden, C. Welz, I. Radeloff, J. Beening, D. Carr, K. Hellmann, T. Schnieder, and K. Krieger. 2006. Clinical and epidemiological characteristic of *Eimeria* infections in first-grazing cattle. **J. Vet. Parasitol.** 136(3-4):215-221.
- Istiyani, Z.D. 2013. Prevalensi Koksidirosis pada Pedet di Kabupaten Karanganyar. **Skripsi.** Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Kokuzawa, T., M. Ichikawa-Seki, and T. Itagaki. 2013. Determination of phylogenetic relationships among *Eimeria* species, which parasitize cattle, on the basis of nuclear 18S rDNA sequence. **J. Vet. Med. Sci.** 75(11):1427-1431.
- Lassen, B. 2009. Diagnosis, Epidemiology and Control of Bovine Coccidiosis in Estonia. **Dissertation.** Estonian University of Life Sciences. Tartu.
- Lassen, B. and T. Jarvis. 2009. *Eimeria* and *Cryptosporidium* in Lithuanian cattle farms. **Vet. Med. Zoot.** 48(70):24-28.
- Lucas, A.S., W.S. Swecker, G. Scaglia, D.S. Lindsay, and A.M. Zajac. 2006. Variation in *Eimeria* oocyst count and species composition in weanling beef heifers. **J. Parasitol.** 92(5):1115-1117.
- Marquez, J.C. 2014. Calf Intestinal Health: Assessment and Dietary Interventions for its Improvement. **Disertasi.** University of Illinois. Illinois.
- Mundt, H.C., B. Bangoura, H. Mengel, J. Keidel, and A. Dausgschies. 2005. Control of clinical coccidiosis of calves due to *Eimeria bovis* and *Eimeria zuernii* with toltrazuril under field conditions. **Parasitol. Res.** 97(2005):S134-S142.
- Nanditya, W.K. 2014. Prevalensi Koksidirosis pada Sapi dan Prevalensi Kematian Pedet di Sragen, Jawa Tengah, Indonesia: Studi Kasus. **Skripsi.** Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Pandit, B.A. 2009. Prevalence of coccidiosis in cattle in Kashmir Valley. **Vet. Scan.** 4(1):16-20.
- Philippe, P., J.P. Alzieu, M.A. Taylor, and P. Dorchie. 2014. Comparative efficacy of diclazuril (Vecoxan®) and toltrazuril (Baycox bovis®) against natural infections of *Eimeria bovis* and *Eimeria zuernii* in French calves. **J. Vet. Par.** 206(2014):129-137.
- Priti, M., S.R.P. Sinha, S. Sucheta, S.B. Verma, S.K. Sharma, and K.G. Mandal. 2008. Prevalence of bovine coccidiosis at Patna. **J. Vet. Parasitol.** 22(2):73-76.
- Rehman, T.U., M.N. Khan, M.S. Sajid, R.Z. Abbas, M. Arshad, Z. Iqbal, and A. Iqbal. 2011. Epidemiology of *Eimeria* and associated risk factor in cattle of district Toba Tek Singh, Pakistan. **Parasitol. Res.** 108(2011):1171-1177.
- Rind, R., A.J. Probert, and A.A. Kamboh. 2007. The incidence of *Eimeria* Species in naturally infected calves. **Int. J. Agri. Biol.** 9(5):741-745.
- Vivas, R.I.R., J.L.D. Alpizar, and J.F.T. Acosta. 1996. Epidemiological factors associated to bovine coccidiosis in calves (*Bos indicus*) in a sub-humid tropical climate. **Rev. Biomed.** 7(4):211-218.
- Wicaksana, T.R. 2013. Prevalensi dan Faktor Risiko Koksidirosis (*Eimeria* sp.) pada Pedet di Kabupaten Boyolali. **Skripsi.** Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Yani, A. dan B.P. Purwanto. 2006. Pengaruh iklim mikro terhadap respons fisiologis sapi peranakan *Fries Holland* dan modifikasi lingkungan untuk meningkatkan produktivitasnya (ULASAN). **Media Peternakan.** 29(1):35-46.
- Yu, S.K., M. Gao, N. Huang, Y.Q. Jia, and Q. Lin. 2011. Prevalence of coccidial infection in cattle in Shaanxi Province, Northwestern China. **J. An. Vet. Adv.** 10(20):2716-2719.