

# Evaluasi Kesehatan Sapi Perah

(Health evaluation of dairy cows)

Reni Ita Safitri<sup>1</sup>, Dian Wahyu Harjanti<sup>2</sup> dan Enny Tantini Setiatin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Peternakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

<sup>2</sup>Laboratorium Produksi Ternak Potong dan Perah Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

**ABSTRACT** This study was conducted to evaluate the health status of dairy cows in dairy barn of Animal and Agricultural Sciences Faculty, Diponegoro University. Physiological status such as rectal temperature, arterial pulse and respiratory rate were evaluated. Samples collected were feces, urine and roughage. The feces samples were analyzed using *Witchlock* method, the grass samples were analyzed using sedimentation method and the urine samples were observed under microscope after centrifugation at 1500 rpm. The result was analyzed using descriptive analysis. The result showed from the examination of physiology (heifer, pregnant cow and lactating cow) that the average of pulses rate was ranged respectively between 53-60

times/minutes, 53,6-55,5 times/minutes dan 55,1-58,8 times/minutes. Breath frequency was ranged between 17,1-18,1 times/minutes, 18-18,3 times/minutes and 16-17 times/minutes and rectal temperature was ranged between 38,3-38,5°C, 38,5-38,6°C dan 38,4-38,5°C. Although, there was found endoparasites of nematoda in feces, crystal (*calcium oxalate monohydrate* and *dihydrate, struvite*) in urine, and ectoparasites of ixodidae in grass but then all dairy cows evaluated during research indicated physiologically health. In conclusion : all dairy cows were physiologically health. Future examination, sanitation and treatments should be conducted to maintain the animals health.

**Keywords:** Dairy cow, health, feces, urine

## PENDAHULUAN

Penyakit merupakan faktor yang berpengaruh dalam suatu usaha produksi ternak, karena akan menurunkan produktivitas baik daging maupun susu. Menurut Williamson dan Payne (1993), pendekatan mendasar yang diperlukan peternak agar tidak rugi secara ekonomi adalah mempertahankan kesehatan dan pencegahan penyakit dengan cara tanggap terhadap kondisi kesehatan ternaknya.

Penyakit pada ternak dapat disebabkan oleh ektoparasit maupun endoparasit. Lingkungan kandang yang kotor sangat memungkinkan berkembangnya endoparasit, salah satunya cacing. Selain lingkungan kandang, pakan yang tercemar cacing atau telur cacing dapat menjadi sumber penularan (Suhardono *et al.*, 1997; Aminah, 2003)). Ternak yang terinfeksi cacing tidak menunjukkan gejala yang signifikan akan

2015 Agripet : Vol (15) No.2 : 117-122

tetapi hal ini akan berdampak pada penurunan produktivitas ternak. Infeksi cacing yang berlebih dapat menyebabkan anemia pada ternak. Evaluasi kesehatan baik dari status fisiologis dan aspek patologi klinis (pemeriksaan urin dan feses) dijadikan bahasan untuk mengkaji status kesehatan ternak sapi perah di Fakultas Peternakan dan Pertanian UNDIP.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret-April 2015 di Kandang Sapi Perah dan Laboratorium Kesehatan Hewan, Kesehatan Masyarakat Veteriner Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang serta Balai Pelayanan Kesehatan Hewan, Satuan Kerja Lab. Kesehatan Hewan Tipe B Semarang.

Corresponding author : harjantian@gmail.com  
DOI: <http://dx.doi.org/10.17969/agripet.v15i2.2852>

## Materi penelitian

Materi yang digunakan adalah feses segar dan urin dari 11 ekor Sapi Perah Friesian Holstein (FH) yang terdiri dari 4 ekor sapi laktasi (L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub>) dan 4 ekor dara (D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub>) dan 3 ekor bunting (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>) serta hijauan yang diberikan kepada ternak. Bahan yang digunakan terdiri dari akuades, formalin 10%, alkohol dan antiparasit Ivomec<sup>®</sup>.

Peralatan yang digunakan adalah plastik ukuran 1 kg untuk wadah sampel feses, botol untuk wadah sampel urin, ember untuk mencampur larutan Destan<sup>®</sup> dengan air, plastik sarung tangan untuk mengambil feses di dalam rektum, gelas ukur untuk mengukur volume urin yang akan diamati, kertas label untuk melabeli sampel, Destan<sup>®</sup> digunakan sebagai desinfektan, termometer rektal untuk mengukur suhu rektal, *stopwatch* untuk menghitung waktu pemeriksaan suhu, frekuensi pernafasan dan denyut nadi, spuit untuk menginjeksi sapi, gelas beaker untuk merendam sampel hijauan, *centrifuge* untuk menghomogenkan urin, tabung reaksi sebagai tempat urin, rak tabung reaksi sebagai tempat tabung reaksi, pipet tetes untuk meneteskan urin di atas gelas objek, gelas objek sebagai tempat sampel yang akan diamati di bawah mikroskop, kaca penutup untuk menutup gelas objek yang telah diberi sampel, mikroskop digunakan untuk mengamati sampel.

## Metode penelitian

Penelitian terdiri dari tiga tahapan yaitu pra penelitian, penelitian dan analisis data. Tahap pra-penelitian yakni melakukan survei ke kandang dan memberi nomor ternak. Pelaksanaan penelitian terdiri dari 3 tahap, yaitu pengambilan data, pengujian data, perlakuan dan analisis data. Data diambil dari semua ternak (11 ekor sapi perah FH).

### Pengambilan data

Pengambilan data dilakukan pada hari ke-0, 8, 15, 22, 29 dan 36. Parameter yang diamati antara lain pemeriksaan fisiologis yang terdiri dari denyut nadi, frekuensi nafas dan suhu rektal, TTGT (Total Telur per Gram Tinja) untuk mengetahui jumlah telur cacing dalam sampel feses, hijauan untuk mengetahui

telur atau larva parasit yang menempel pada hijauan, serta gambaran sedimentasi urin. Pemeriksaan denyut nadi dilakukan dengan cara memegang pangkal ekor sapi bagian ventral (arteri *coccygea*), kemudian dihitung frekuensi denyutnya. Pemeriksaan frekuensi nafas dengan cara meletakkan tangan di depan hidung sapi perah. Sedangkan suhu rektal dilakukan dengan cara memasukkan termometer digital ke dalam rektum sapi. Pengambilan sampel feses dilakukan dengan memasukkan tangan ke rektum. Kemudian sampel dimasukkan ke dalam plastik dan disemprot dengan formalin 10%. Sampel hijauan diambil dengan cara random, sedangkan sampel urin diambil dengan menampung urin pada ember dan dimasukkan ke botol.

## Pengujian Data

Data (sampel) yang telah diambil diuji untuk memperoleh hasil. Pemeriksaan fisiologis masing-masing dihitung selama 1 menit dan dilakukan secara duplo. Sampel feses dianalisis di Balai Pelayanan Kesehatan Hewan, Satker Lab. Keswan Tipe B Semarang dengan metode *Witchlock*. Sampel hijauan dianalisis dengan metode sedimentasi dan sampel urin dianalisis dengan metode sedimentasi dengan menyiapkan 10-15 ml urin segar. Melakukan sentrifuge dengan kecepatan 1500 hingga 3000 rpm selama 5 menit. Membuang cairan di atas hingga tinggal sedimen urin dan sedikit cairan. Menghomogenkan sedimen tersebut. Meneteskan sedimen di atas gelas objek, lalu menutupnya dengan kaca penutup. Melakukan pengamatan di bawah mikroskop dengan perbesaran objektif 10x dan 40x (Simerville *et al.*, 2005).

## Perlakuan

Perlakuan yang dilakukan adalah sanitasi, desinfeksi dan injeksi antiparasit Ivomec<sup>®</sup>. Perlakuan sanitasi dilakukan pada hari ke 0-36, desinfeksi dilakukan pada hari ke-0, 8, 15, 22, 29 dan 36, sedangkan injeksi antiparasit Ivomec<sup>®</sup> dilakukan pada hari ke-8 dan dilakukan pengulangan pada hari ke-22. Sapi yang diinjeksi sebanyak empat ekor yaitu

pada sapi dara, namun demikian sapi bunting dan laktasi tidak diberi injeksi Ivomec® sebab dapat meninggalkan residu pada susu, mengingat produk susunya diperjual belikan, sedang pada sapi bunting dapat mengganggu perkembangan fetus. Injeksi dilakukan secara sub kutan.

### Analisis data

Data hasil pemeriksaan fisiologis (suhu rektal, denyut nadi dan frekuensi pernafasan), jenis dan jumlah telur cacing per gram tinja, hasil pemeriksaan hijauan serta gambaran sedimentasi urin sapi perah dianalisis secara deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pemeriksaan fisiologis

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sapi dalam keadaan normal dilihat dari denyut nadi, frekuensi nafas dan suhu rektal. Kisaran denyut nadi (Tabel 1) secara berurutan pada sapi dara, bunting dan laktasi yaitu 53-60 kali/menit, 53,6-55,5 kali/menit dan 55,1-58,8 kali/menit. Frekuensi nafas (Tabel 2) secara berurutan yaitu 17,1-18,1 kali/menit, 18-18,3 kali/menit dan 16-17 kali/menit sedangkan suhu rektalnya (Tabel 3) 38,3-38,5°C, 38,5-38,6 dan 38,4-38,5.

Tabel 1. Denyut Nadi Sapi Perah

Nomer Sapi	Denyut Nadi (kali/menit)						Rata-Rata
	1	2	3	4	5	6	
<b>Dara</b>							
1	52	55	55	54	51	53	53,0
2	62	60	61	58	59	60	60,0
3	59	61	57	59	62	61	59,0
4	55	57	61	57	58	60	58,0
<b>Bunting</b>							
1	57	56	54	55	55	56	55,5
2	56	54	55	57	54	56	55,3
3	52	53	53	56	53	55	53,6
<b>Laktasi</b>							
1	55	58	57	57	56	58	56,8
2	58	57	56	56	55	57	56,5
3	53	55	56	55	57	55	55,1
4	59	62	57	58	56	61	58,8

Hal ini sesuai dengan pendapat Subronto (2003) bahwa sapi yang normal memiliki kisaran denyut nadi 40-80 kali per menit, frekuensi pernafasan 10-30 kali per menit dan suhu rektal 37,9-39°C dengan suhu kritis 39,8°C. Faktor yang mempengaruhi temperature rectal dan frekuensi nafas antara lain adalah suhu aktivitas ternak dan lingkungan (Yulianto dan Saparinto, 2010).

Tabel 2. Frekuensi Nafas Sapi Perah

Nomer Sapi	Frekuensi Nafas (kali/menit)						Rata-Rata
	1	2	3	4	5	6	
<b>Dara</b>							
1	18	16	18	18	17	18	17,5
2	17	19	18	18	16	15	17,1
3	17	17	18	15	18	19	17,3
4	19	18	17	19	18	18	18,1
<b>Bunting</b>							
1	20	17	19	18	18	18	18,3
2	18	19	19	17	18	19	18,3
3	18	18	18	17	19	18	18,0
<b>Laktasi</b>							
1	17	15	18	16	18	17	16,0
2	18	16	19	16	17	16	17,0
3	17	16	17	17	15	15	16,1
4	18	17	17	16	15	15	16,3

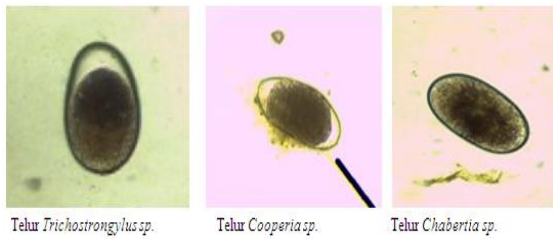
Tabel 3. Suhu Rektal Sapi Perah

Nomer Sapi	Suhu Rektal (°C)						Rata-Rata
	1	2	3	4	5	6	
<b>Dara</b>							
1	38,3	38,3	38,3	38,3	38,3	38,3	38,3
2	38,7	38,6	38,4	38,6	38,6	38,5	38,5
3	38,5	38,5	38,3	38,5	38,7	38,5	38,5
4	38,4	38,5	38,5	38,6	38,5	38,4	38,4
<b>Bunting</b>							
1	38,6	38,6	38,5	38,6	38,7	38,6	38,6
2	38,5	38,6	38,5	38,5	38,6	38,6	38,5
3	38,6	38,6	38,7	38,4	38,5	38,7	38,6
<b>Laktasi</b>							
1	38,5	38,4	38,5	38,3	38,6	38,5	38,5
2	38,5	38,2	38,4	38,5	38,7	38,3	38,4
3	38,6	38,5	38,5	38,4	38,5	38,6	38,5
4	38,7	38,5	38,5	38,5	38,7	38,5	38,5

### Pemeriksaan sampel feses

Berdasarkan hasil analisis endoparasit pada feses sapi (Tabel 4) diperoleh hasil bahwa pada minggu ke-2, ke-4 dan ke-6 tidak ditemukan endoparasit. Pada minggu pertama

ditemukan adanya endoparasit pada sapi D<sub>2</sub>, B<sub>1</sub> dan L<sub>4</sub>. Endoparasit yang menyerang (Gambar 1) antara lain *Cooperia sp*, *Chabertia sp*, dan *Trichostrongylus sp*. Berdasarkan hasil analisis, *Cooperia sp* menyerang pada sapi dara, bunting dan laktasi. Penelitian Kertawirawan (2014) pada sapi bali bakalan (10-12 bulan) dan laktasi (5-8 tahun), bahwa *Cooperia sp* menyerang pada kedua sapi tersebut yaitu pada sapi bakalan 2 ekor dan sapi induk 4 ekor.



Gambar 1. Hasil Analisis Feses Sapi Perah (Perbesaran obyektif 40X)

Kemunculan kembali *Cooperia sp* terjadi pada minggu ke-3 dan ke-5, *Chabertia sp* dan *Trichostrongylus sp* minggu ke-5, namun demikian *Cooperia sp*, *Chabertia sp*, dan *Trichostrongylus sp* tersebut menyerang pada sapi yang berbeda yaitu B<sub>2</sub> terserang *Cooperia sp* pada minggu ke-3 dan B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> terserang *Cooperia sp* pada minggu ke-5.

Sedangkan L<sub>1</sub> terserang *Chabertia sp* dan *Trichostrongylus sp* pada sapi L<sub>2</sub>. Hal ini dimungkinkan sapi tertular endoparasit tersebut dari sapi-sapi yang sebelumnya terinfeksi.

Kemunculan *Cooperia sp*, *Chabertia sp* dan *Trichostrongylus sp* secara berurutan terjadi dengan selang waktu dua minggu, dan 4 minggu. Hal ini dimungkinkan berkaitan erat dengan daur hidup endoparasit tersebut. Daur hidup *Cooperia sp*, *Chabertia sp* dan *Trichostrongylus sp* secara berurutan memerlukan waktu 15 hari, 1 bulan dan 25 hari (Urquhart, 1994).

Data pengujian menunjukkan bahwa *Cooperia sp* adalah endoparasit yang dominan menginfeksi sapi perah. Umumnya di Kenya dan Netherlands, *Cooperia sp* merupakan parasit *strongyl* yang sering ditemukan pada sapi (Tan *et al.*, 2014), sedangkan di Australia Barat mencatat bahwa *Trichostrongylus sp* relatif sedikit tidak berbahaya dan biasanya infeksiya bersamaan dengan *Cooperia sp* pada angka yang cukup tinggi (Love, 2003). *Chabertia sp*, *Cooperia sp* dan *Trichostrongylus sp* merupakan endoparasit gastrointestinal yang bersifat mengganggu organ pencernaan terutama pada usus, dimana endoparasit tersebut bersimbiosis parasitisme terhadap hospes dengan menyerap nutrisi atau menyebabkan peradangan pada usus.

Tabel 4. Hasil Laboratorium Jenis dan TTGT Cacing pada Sampel Feses Sapi Perah

Sapi Perah Dara	Pengambilan sampel minggu ke-					
	1	2	3	4	5	6
	.....Jenis endoparasit (TTGT).....					
1	-	-	-	-	-	-
2	<i>Cooperia sp</i> (20)	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-
<b>Bunting</b>						
5	<i>Cooperia sp.</i> (80) <i>Chabertia sp</i> (40) <i>Trichostrongylus sp</i> (40)	-	-	-	<i>Cooperia sp</i> (80)	-
6	-	-	<i>Cooperia sp</i> (20)	-	<i>Cooperia sp</i> (20)	-
7	-	-	-	-	-	-
<b>Laktasi</b>						
8	-	-	-	-	<i>Chabertia sp</i> (20)	-
9	-	-	-	-	<i>Trichostrongylus sp</i> (20)	-
10	-	-	-	-	-	-
11	<i>Cooperia sp</i> (20)	-	-	-	-	-

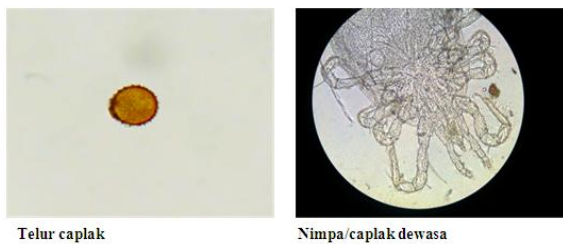
Keterangan : TTGT (Total Telur Per Gram Tinja)

### Pemeriksaan pakan hijauan

Hasil analisis hijauan (rumput) ditemukan adanya ektoparasit (Gambar 2), namun demikian tidak ditemukan adanya telur endoparasit. Ektoparasit yang ditemukan berasal dari famili *Ixodidae* yaitu caplak (*Boophilus sp*). Caplak

tersebut kemungkinan ektoparasit yang menyerang sapi perah di kandang FPP Universitas Diponegoro. Sapi perah mengalami gangguan pada daerah sekitar kaki, punggung dan mata. Namun demikian kondisi tersebut belum menunjukkan dampak yang signifikan terhadap kesehatan sapi perah dilihat dari

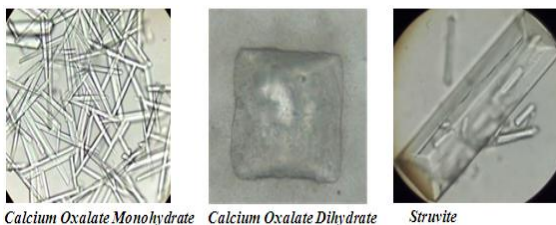
nafsu makan dan data fisiologis yang menunjukkan sapi perah dalam keadaan sehat. Hal ini dimungkinkan populasi caplak masih dapat ditolerir. Barnett (1961) menyatakan bahwa jika populasi caplak 6000-10.000 ekor dapat menyebabkan kematian pada sapi. Sehingga perlu memutus rantai hidup caplak sedini mungkin supaya populasinya dapat ditekan.



Gambar 2. Telur dan nimfa *Boophilus microplus* pada pakan

### Gambaran sedimentasi urin

Hasil analisis yang dilakukan menunjukkan bahwa tidak terdapat RBC (*Red Blood Cell*) maupun WBC (*White Blood Cell*) pada sampel urin sapi perah. Hal ini menunjukkan sapi tidak mengalami penyakit urinaria seperti hematuria dan piuria. Hal ini sesuai dengan pendapat Subronto (2003) bahwa indikasi adanya penyakit hematuria jika di dalam urin ditemukan sel darah merah. Ternak yang mengalami piuria ditemukan sel darah putih pada pemeriksaan urin (Parrah *et al.*, 2013). Semua sampel urin sapi perah ditemukan adanya kristal (Gambar 3). Kristal yang ditemukan antara lain kristal *calcium oxalate monohydrate* dan *dihydrate*, *struvite* (*triple phosphate*). Kristal yang paling banyak ditemukan adalah kristal jenis *triple phosphate* dan *calcium oxalate monohydrate*.



Gambar 3. Hasil Analisis Urin Sapi Perah (Perbesaran obyektif 40X)

Hasil analisis urin sebelumnya pada sapi menyebutkan bahwa *struvite* dan *calcium oxalate* adalah kristal yang paling sering

ditemukan (Archer, 2005). Persentase *calcium oxalate* 70-80% dan *triple phosphate* 15-20% pada urin manusia (Sellaturay, 2011). Penelitian sebelumnya tentang *struvite* pada anjing menyebutkan bahwa kristal dalam urin terbentuk karena adanya zat dalam urin yang tidak larut (seperti; kalsium, asam urat, oksalat dan sistin) sehingga mengalami kristalisasi karena kondisi urin sangat jenuh akibat eksresi berlebih ataupun penghematan pengeluaran urin (Palma *et al.*, 2013). Zat-zat tersebut kemungkinan berasal dari pakan atau perombakan sel-sel dalam tubuh sapi. Mohanty *et al.* (2014) menyatakan bahwa urin sapi mengandung banyak zat-zat seperti sel, mineral, jaringan, kalsium yang berasal dari pakan ataupun perombakan sel pada tubuh ternak. Urin sapi mengandung banyak zat biokimia antara lain sodium, nitrogen, vitamin, silicon, *chlorin*, *calcium salt*, *phosphate*, *enzym*, *creatinin*, hormon, besi, sitrat.

Penelitian sebelumnya mengenai urin pada sapi menyebutkan bahwa kristal *struvite* terbentuk karena adanya infeksi bakteri *proteus* yang menyebabkan pH urin menjadi basa sehingga merupakan kondisi yang ideal untuk pembentukan *struvite* (Archer, 2005). Kristal *triple phosphate* dijumpai pada ruminansia dengan infeksi system urin yang disebabkan pemecahan urea oleh bakteri, seperti bakteri *Proteus mirabilis* (Makhdoomi dan Gazi., 2013). Sedangkan kristal *Calcium oxalate* dalam konsentrasi yang banyak mengindikasikan adanya gagal ginjal (Archer, 2005). Secara keseluruhan berdasarkan gambaran urin yang ditemukan, diperlukan pemeriksaan lebih lanjut terhadap dugaan infeksi saluran kemih. Data fisiologis dan pemeriksaan fisik tidak menunjukkan gejala klinis yang jelas. Adanya kristal pada urin diduga tidak berkaitan dengan infeksi cacing, karena baik sapi yang mendapat perlakuan injeksi Ivomec<sup>®</sup> maupun tidak mempunyai kristal dalam urin.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemeriksaan fisiologis menunjukkan sapi dalam keadaan sehat, tetapi

terinfeksi endoparasit *Cooperia sp*, *Chabertia sp* dan *Trichostrongylus sp* serta ditemukan adanya kristal dalam urin.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, S. 2003. Strategi penanggulangan penyakit cacing pada ternak domba melalui pendekatan partisipatif di Kabupaten Purwakarta. Prosiding Temu Teknis Fungsional Non Peneliti, p: 81-87.
- Archer, J. 2005. Clinical Pathology. British Small Animal Veterinary Association, Inggris.
- Barnett SF. 1961. The Control of Ticks on Livestock. FAO Agricultural Studies. Italy.
- Kertawirawan, I. P. A. 2014. Identifikasi kasus penyakit gastrointestinal sapi bali dengan pola budidaya tradisional pada agroekosistem lahan kering Desa Musi Kecamatan Gerokgak Kabupaten Buleleng. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali. Buletin Teknologi dan Informasi Pertanian. 12 : 78-80.
- Love, S. C. J. dan Hutchinson. G.W., 2003. Pathology and diagnosis of internal parasites in ruminants. (Proceedings Veterinary Science in Sidney). 16: 309-338.
- Makhdoomi, D. M dan Gazi. M. A., 2013. Obstructive urolithiasis in ruminants. A Review. Veterinary World. 6(4): 233-238.
- Mohanty, I., Senapati, M.R., Jena, D dan Palai, S., 2014. Diversified uses of cow urine. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science. 6 : 20-22.
- Palma, D., Langston, C., Gisselmandan K dan Cue, J.M., 2013. Canine Struvite Urolith. Animal Medical Center, New York. (Vetlearn.com).
- Parrah, J.D., Moulvi, B.A., Gazi, M.A., Makhdoomi, D.M., Athar, H., Din, M.U., Dar, S dan Mir, A.Q., 2013. Importance of urinalysis in veterinary practice. Veterinary World. 6(9): 640-646.
- Sellaturay, S. 2011. Physico Chemical Basic for Struvite Stone Formation. Institute of Urology University College London, Inggris. (Tesis).
- Simerville, J.A., Maxted, W.C dan Pahira, J.J., 2005. Urinalysis: A Comprehensive Review. Georgetown University School of Medicine, Washington. 71:1153-1162.
- Subronto. 2003. Ilmu Penyakit Ternak (Mamalia). Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Suhardono, W., Widjajanti dan Partoutomo, S., 1997. Strategi penanggulangan fasciolosis oleh *Fasciola gigantica* secara terpadu pada ternak yang dipelihara di lahan pertanian dengan system irigasi intensif. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. p:112-135.
- Tan, T.K., Panchadcharam, C., Low, V.L., Lee, S. C., Ngui1, R., Sharma, R.S.K dan Lim, Y.V.A.L., 2014. Co-infection of *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus spp*. Among Livestock in Malaysia as Revealed by Amplification and Sequencing of the Internal Transcribed Spacer II DNA Region. Bio Medika Central Veterinary. Hal 1-7.
- Urquhart, G. M., Armour, J., Duncan, J.L., Dunn, A.M dan Jennings, F.W. 1994. Veterinary Parasitology. Longman Scientific Technical, England.
- Williamson, G dan Payne, W.J.A., 1993. Pengantar Peternakan di Daerah Tropis. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. (Diterjemahkan oleh D. Darmaja).
- Yulianto, P dan Saparinto, C, 2010. Pembesaran Sapi Potong Secara Intensif. Penebar Swadaya, Jakarta.