

TINGKAT KERENTANAN *Fasciola gigantica* PADA SAPI DAN KERBAU DI KECAMATAN LHOONG KABUPATEN ACEH BESAR

Susceptibility of Bovine and Bubalis spp on Fasciola gigantica in Lhoong Sub-District Aceh Besar

Muhammad Hambal¹, Arman Sayuti², dan Agus Dermawan³

¹Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

²Laboratorium Klinik Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

³Program Studi Pendidikan Dokter Hewan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

E-mail: agus_d48@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mendapatkan informasi tentang perbedaan tingkat kerentanan sapi dan kerbau terhadap *Fasciola gigantica* di Kecamatan Lhoong, Kabupaten Aceh Besar. Sampel diperoleh dari lima desa yang terdapat di Kecamatan Lhoong, Kabupaten Aceh Besar. Sampel terdiri atas 150 ekor sampel feses kerbau dan 150 sampel feses sapi segar, masing-masing terdiri atas 75 ekor sampel feses kerbau jantan, 75 ekor sampel feses kerbau betina, 75 ekor sampel feses sapi jantan, 75 ekor sampel feses sapi betina. Identifikasi dan perhitungan telur *Fasciola gigantica* menggunakan metode sedimentasi modifikasi Borray. Hasil penelitian dianalisis secara deskriptif. Dari hasil penelitian terlihat perbedaan tingkat kerentanan sapi dan kerbau terhadap *Fasciola gigantica* di Kecamatan Lhoong Kabupaten Aceh Besar dengan total prevalensi pada kerbau jantan; kerbau betina; sapi jantan; dan sapi betina masing-masing adalah 93,3; 90,6; 92,0; dan 89,3%. Rata-rata intensitas telur pada kerbau jantan; kerbau betina; sapi jantan; dan sapi betina masing-masing adalah 26,16; 29,11; 20,96; dan 10,29. Rata-rata intensitas telur pada kerbau dan sapi masing-masing 25,40 dan 14,24. Prevalensi pada kerbau umur 0-6, 7-12, dan >12 bulan masing-masing adalah 80, 96, dan 100%. Prevalensi pada sapi umur 0-6, 7-12, dan >12 bulan masing-masing adalah 78, 100, 94%. Intensitas telur pada kerbau umur 0-6; 7-12; dan >12 bulan masing-masing adalah 7,79; 19,49; dan 51,27. Intensitas telur pada sapi umur 0-6; 7-12; dan >12 bulan masing-masing adalah 7,38; 18,87; dan 19,24. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan adanya tingkat kerentanan terhadap *Fasciola gigantica* pada sapi dan kerbau di Kecamatan Lhoong, Kabupaten Aceh Besar.

Kata Kunci: *Fasciola gigantica*, sapi, kerbau

ABSTRACT

This research was aimed at gaining information on the susceptibility of Bovine and Bubalis spp on *Fasciola gigantica* in Lhoong Sub-District Aceh Besar. This sample taken from 5 village was examined in Parasitology and Protozoology Laboratory of Veterinary Faculty, Syiah Kuala University. This research used 300 sample, consist 150 Bubalis feces and 150 Bovine feces. Consist 75 male bubalis, 75 female bubalis and 75 male bovine, 75 female bovine. The eggs of *fasciola gigantica* was examined using modification Borray sedimentation method. The *Fasciola gigantica* prevalency was 93.3% bubalis male, 90.6% bubalis female on 92% bovine male, and 89.3% bovine female. The prevalency result get bubalis from age 0-6 months 80%; 7-12 months 96% and > 12 months 100%. From bovine age 0-6 months 78%; 7-12 months 100%; > 12 months 94%. Intensity result get from bubalis age 0-6 months 7.79; 7-12 months 19.49; > 12 months 51.27 and bovine age 0-6 months 7.38; 7-12 months 18.87; > 12 months 19.24. From the result of this research it was concluded that there was different in interity of *Fasciola gigantica* hased on bovine and bubalis.

Key words: *Fasciola gigantica*, bovine, bubalis

PENDAHULUAN

Salah satu penyakit parasit yang menyerang ternak, seperti fasciolosis yang disebabkan oleh cacing hati *Fasciola gigantica* menimbulkan banyak masalah dalam bidang peternakan. Fasciolosis mengakibatkan suatu penyakit hepatitis parenkimatososa akut dan suatu kolangitis kronis. Setelah menyerang hati, tahap selanjutnya cacing ini dapat mengakibatkan gangguan metabolisme lemak, protein dan karbohidrat, sehingga dapat mengganggu pertumbuhan, menurunkan bobot hidup, anemia dan dapat menyebabkan kematian. Ternak yang dapat terinfeksi oleh cacing hati ini antara lain sapi, kerbau, domba, dan kambing dan ruminansia lain (Anonimus, 2001).

Kejadian fasciolosis di Indonesia, khususnya pada sapi dan kerbau, kejadiannya sangat umum dan penyebarannya sangat luas. Para peneliti terdahulu melaporkan bahwa kejadian fasciolosis pada sapi dan kerbau berkisar antara 60-90% (Soesetya, 1975).

Direktorat Jenderal Peternakan (1991) melaporkan bahwa taksiran kerugian ekonomi akibat cacing hati tidak kurang dari Rp513,6 M, yaitu berupa kematian, penurunan bobot hidup, kehilangan tenaga kerja, organ hati ternak yang terpaksa harus dibuang, penurunan produksi susu, serta biaya pengobatan. Namun demikian usaha penanggulangan penyakit fasciolosis belum maksimal karena jarang sekali dilakukan pencegahan oleh peternak terhadap penyakit ini.

Fasciolosis juga menjadi zoonosis penting di berbagai negara di dunia. Penyakit ini tidak lagi terbatas pada daerah geografi spesifik, namun sudah menyebar ke seluruh dunia. Kasus pada manusia dilaporkan meningkat di Eropa, Amerika, Afrika, dan Asia. Penularan fasciolosis awalnya dipercaya akibat bekerja di peternakan yang terinfeksi. Namun fakta lain menyebutkan bahwa penularan hanya dapat terjadi bila manusia mengalami kontaminasi metasarkaria. Kasus fasciolosis pada manusia terjadi akibat mengonsumsi tanaman air yang tercemar metasarkaria.

Infeksi dapat juga terjadi akibat meminum air yang mengandung metaserkaria dan mengonsumsi makanan serta peralatan dapur yang dicuci dengan air yang mengandung metaserkaria (WHO, 2011).

Infeksi cacing hati menyebabkan terjadinya laju pertumbuhan dan berat badan ternak, penurunan efisiensi pakan, kematian pada derajat infeksi yang tinggi terutama pada pedet maupun sapi usia produktif, daya tahan tubuh akibat anemia yang ditimbulkan, serta kerusakan jaringan terutama hati dan saluran empedu. Kerugian ekonomi yang utama didasarkan akibat terbuangnya hati baik sebagian maupun seluruhnya serta biaya pembelian obat-obatan dan tenaga ahli seperti dokter hewan (Mitchell, 2007; Kusumamihardja, 1992).

Di Indonesia, fascioliasis merupakan salah satu penyakit ternak yang telah lama dikenal dan tersebar secara luas. Keadaan alam Indonesia dengan curah hujan dan kelembaban yang tinggi, dan ditunjang pula oleh sifatnya yang hemaprodit akan mempercepat perkembangbiakan cacing hati tersebut. Cacing ini banyak menyerang hewan ruminansia yang biasanya memakan rumput yang tercemar metaserkaria, tetapi dapat juga menyerang manusia. Cacing ini termasuk cacing daun yang besar dengan ukuran panjang 30 mm dan lebar 13 mm (Mohammed, 2008).

Penelitian tentang kasus *Fasciola* sp pada kerbau di Aceh Besar belum pernah dilaporkan. Tingkat prevalensi fasciolosis pada kerbau rawa di Kalimantan Selatan berkisar antara 13-78% dan cenderung meningkat pada bulan Juni-Agustus yaitu antara 44-78% (Balitvet, 1991). Perbedaan tingkat kerentanan antara sapi dan kerbau menarik diteliti. Molina (2005) melaporkan bahwa imunologi kerbau memiliki tingkat resiliensi lebih tinggi dibandingkan sapi di Philipina, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk membandingkan antara sapi dan kerbau di Indonesia pada tingkat lapangan.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2011-April 2012. Pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala. Dari dua puluh tujuh Desa yang ada di Kecamatan Lhoong kemudian lakukan pengacakan dan diambil lima yaitu Desa Seungko Mulat, Birek, Jantang, Teungoh Blang Mee dan Desa Baroeh Blang Mee. Secara keseluruhan akan diperiksa 150 ekor sapi dan 150 ekor kerbau yang masing-masing terdiri atas 75 ekor jantan dan 75 ekor betina. Kelompok jantan dan betina masing-masing terdiri dari tiga kelompok umur yaitu 0-6 bulan; 7-12 > 12 bulan.

Sampel feses yang diperoleh dimasukkan kedalam kantong plastik steril dan disimpan dalam termos es, kemudian dibawa ke Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala untuk dilakukan pemeriksaan.

Metode Sedimentasi Modifikasi Borray

Metode sedimentasi modifikasi Borray digunakan untuk pemeriksaan terhadap telur trematoda *Fasciola gigantica*. Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi telur cacing yang memiliki berat jenis lebih besar dari pada berat jenis air, sehingga sangat cocok untuk pemeriksaan fasciolosis dan paramphistomiasis karena telur akan mudah terlihat.

Sebanyak ±3 g feses dimasukkan kedalam lumping dan ditambahkan 60 ml air dan diteteskan sabun cair secukupnya, kemudian digerus sampai homogen. Larutan tersebut disaring dengan saringan teh kedalam gelas beaker. Material yang tinggal disaring kemudian disemprot dengan air kecepatan tinggi, dan didiamkan selama 15 menit. Supernatan dibuang dan metode ini diulang sekali lagi, kemudian sedimen yang tertinggal diteteskan dengan methylene blue 1% untuk membedakan material yang berasal dari tumbuhan dengan telur trematoda (*Fasciola* spp). Sedimentasi yang tersisa dimasukkan ke dalam cawan petri yang sudah diberi garis untuk orientasi. Selanjutnya dilihat di bawah mikroskop keberadaan telur *Fasciola* sp. yang berwarna kuning keemasan. Telur yang diperoleh dihitung dan dicatat jumlahnya.

Analisis Data

Data hasil pemeriksaan telur cacing *Fasciola* sp dan telur cacing nematode pada feses sapi dan kerbau di analisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pemeriksaan di laboratorium terhadap 300 sampel feses yang diambil dari lima desa di Kecamatan Lhoong, Kabupaten Aceh Besar yang terdiri atas 150 sampel feses sapi dan 150 sampel feses kerbau ditemukan telur cacing *Fasciola gigantica* (positif). Hasil pemeriksaan sampel feses sapi dan kerbau dengan menggunakan metode sedimentasi modifikasi Borray disajikan pada Tabel 1.

Dalam penelitian ini, perbedaan tingkat prevalensi *Fasciola gigantica* hampir tidak terlihat antara jenis kelamin dengan prevalensi dan derajat intensitas cacing hati. Keadaan ini juga diamati oleh Suweta (1978), yang memperlihatkan bahwa jenis kelamin tidak memengaruhi kepekaan sapi bali terhadap intensitas

Tabel 1. Prevalensi *Fasciola gigantica* pada setiap jenis kelamin kerbau dan sapi

Jenis kelamin	Kerbau			Sapi		
	Jumlah Sampel	Jumlah Terinfeksi	Persentase (%)	Jumlah Sampel	Jumlah Terinfeksi	Persentase (%)
Jantan	75	70	93,3	75	69	92,0
Betina	75	68	90,6	75	67	89,3
Jumlah	150	138	92	150	136	90,6

Fasciola. Sebaliknya, pada studi lain Suweta *et al.*, (1982) mengamati bahwa sapi jantan memiliki kerentanan lebih tinggi terhadap infeksi cacing hati dibandingkan sapi betina. Hal tersebut berkaitan dengan hormon. Menurut Dixon (1964) yang disitasi oleh Suweta (1982), hormon estrogen pada ternak betina memiliki sifat pemacu sel-sel *reticulo endothelial system* (RES) dalam membentuk antibodi terhadap parasit. Akibatnya, ternak betina relatif lebih tahan terhadap berbagai jenis penyakit dan ternak betina juga jarang dipekerjakan terutama dalam kondisi bunting dan menyusui.

Intensitas Telur *Fasciola gigantica* Berdasarkan Jenis Kelamin

Intensitas telur *Fasciola gigantica* berdasarkan jenis kelamin pada sapi dan kerbau di Kecamatan Lhoong disajikan pada Tabel 2.

Menurut Haroun dan Hillyer (1986) terdapat perbedaan respons kekebalan terhadap fasciolosis di antara bangsa hewan. Ross (1967) membagi respons kekebalan terhadap *Fasciola* spp itu atas tiga kelompok. Pertama, kelompok hewan yang peka, termasuk dalam kategori ini adalah domba dan mencit. Selain itu, hewan ini tidak menunjukkan respons kekebalan perolehan setelah infeksi sekunder oleh *Fasciola hepatica*. Kedua, kelompok hewan yang agak kebal, misalnya sapi, karena telah diketahui bahwa hewan ini dapat memperoleh kekebalan terhadap infeksi sekunder dari infeksi fasciola. Ketiga, kelompok yang tidak peka sama sekali, yaitu babi. Dalam penelitian ini ternyata kerbau relatif lebih kebal terhadap infeksi berulang dengan *Fasciola gigantica* dari pada sapi.

Menurut Mitchell (1979) terdapat dua mekanisme yang mempengaruhi kekebalan hewan yang diinfeksi oleh cacing fasciola yaitu humoral dan *cell mediated*. Pendapat ini berdasarkan beberapa hasil penelitian yang membuktikan bahwa antibodi tidak cukup menimbulkan respons kebal pada hewan yang diinfeksi *Fasciola* spp. Tanggap kebal akan hilang bila antigen penyebab infeksi dihilangkan (Tizard, 2004). Oleh

karenanya, seminggu setelah sapi dan kerbau diberi obat cacing, tingkat antibodinya segera turun. Walaupun penurunan tingkat antibodi pada kerbau tidak sama dengan pada sapi, namun waktu yang diperlukan oleh sapi dan kerbau untuk mencapai tingkat antibodi terendah adalah sama, yaitu sekitar 7 minggu setelah pengobatan. Ada dugaan bahwa perbedaan tingkat penurunan antibodi tersebut disebabkan karena obat cacing *triclabendazole* kurang efektif bekerja pada kerbau, walaupun dosisnya sudah ditingkatkan hingga dua kali lipat (Estuningsih *et al.*, 2004).

Spithill *et al.*, (1999) menyatakan bahwa nilai estimasi prevalensi fasciolosis pada ruminansia di beberapa negara mencapai kisaran antara 80-100%. Perbedaan hasil ini diduga juga berkaitan dengan jenis metode diagnosis yang digunakan. Survei Kusumamihardja dan Partoutomo (1971) memperlihatkan bahwa prevalensi fasciolosis mencapai 66% pada 250 ekor sapi yang dipotong di pemotongan hewan di Pulau Jawa pada pemeriksaan *postmortem*. Sayuti (2007) menemukan 18,29% telur dari 257 sampel feses yang diperiksa *Fasciola* spp pada sapi Bali dari Kabupaten Karangasem.

Intensitas Telur *Fasciola gigantica* pada Sapi dan Kerbau

Intensitas *Fasciola gigantica* pada kerbau dan sapi berdasarkan jenis kelamin di Kecamatan Lhoong disajikan pada Tabel 3.

Intensitas lebih banyak ditemukan pada kerbau dibandingkan dengan sapi. Hal ini disebabkan karena perilaku kerbau berbeda dengan sapi, kerbau lebih menyukai bermain dan minum/makan pada daerah berair atau rawa, tempat yang ideal untuk berkembangnya siput *Lymnea rubiginosa*. Tingginya angka prevalensi *Fasciola gigantica* pada sapi dan kerbau di Kecamatan Lhoong sesuai dengan laporan dari peternak yang ada dikawasan tersebut, bahwa sapi-sapi di wilayah Kecamatan Lhoong khususnya di lima desa tersebut kurus dan banyak terjadi kematian. Hal ini tidak jauh berbeda dari laporan Estuningsih *et al.* (2004), *Fasciola gigantica* telah digunakan untuk

Tabel 2. Intensitas telur *Fasciola gigantica* berdasarkan jenis kelamin pada sapi dan kerbau di Kecamatan Lhoong

Jenis kelamin	Kerbau			Sapi		
	Jumlah positif	Jumlah telur	Rata-rata telur gram feses	Jumlah positif	Jumlah telur	Rata-rata telur gram feses
Jantan	70	5494	26,16	69	4340	20,96
Betina	68	5939	29,11	67	2069	10,29
Total	138	11433	27,6	136	6409	15,70

Tabel 3. Intensitas *Fasciola gigantica* pada kerbau dan sapi berdasarkan jenis kelamin yang di Kecamatan Lhoong

Jenis ternak	Jumlah sampel	Jumlah telur (±)	Rata-rata jumlah telur pergram feses
Sapi	150	6409	14,24
Kerbau	150	11433	25,40
Total	300	17842	19,82

diagnosis fasciolosis pada sapi di Indonesia dengan sensitifitas 91% dan spesifisitasnya 88%.

Prevalensi Kerbau dan Sapi yang Terinfeksi *Fasciola gigantica* Berdasarkan Kelompok Umur

Prevalensi kerbau dan sapi yang terinfeksi *Fasciola gigantica* berdasarkan kelompok umur yang dipelihara di Kecamatan Lhoong disajikan pada Tabel 4.

Pengaruh umur erat kaitannya dengan kurun waktu infestasi terutama di lapangan. Makin tua umur sapi makin tinggi prevalensi intensitas. Pada sapi muda, prevalensinya lebih rendah. Hal ini disebabkan sapi muda relatif lebih sering dikandangan dalam rangka penggemukan (sapi kereman). Selain itu, intensitas makan rumput sapi muda masih rendah dibandingkan sapi dewasa, hal ini karena sapi muda masih minum air susu induknya, sehingga kemungkinan untuk terinfeksi larva metaserkaria lebih rendah. Seddon (1967) melaporkan tingkat prevalensi infeksi cacing hati pada sapi di Australia menunjukkan peningkatan sejalan dengan meningkatnya umur sapi.

Menurut Sudardjat (1992) infeksi *Fasciola gigantica* dipengaruhi oleh faktor intrinsik maupun faktor ekstrinsik. Faktor intrinsik meliputi umur, jenis kelamin, dan *breed*. Suweta (1985) melaporkan bahwa infeksi cacing hati pada sapi dewasa tua (umur > 3 tahun) lebih tinggi prevalensinya dibandingkan pada sapi dewasa muda (umur 2-3 tahun). Sayuti (2007) melaporkan bahwa sapi bali berumur lebih dari 12 bulan lebih rentan terhadap infeksi *Fasciola* spp. dibandingkan sapi bali berumur kurang dari 6 bulan dan antara 6-12 bulan.

Faktor ekstrinsik yang memengaruhi kejadian fasciolosis meliputi iklim, karakteristik wilayah, dan cara pemeliharaan. Pada daerah tropis, infeksi cacing hati terpengaruh disebabkan oleh *Fasciola gigantica* (Spithill *et al.*, 1999). Sebagai faktor ekstrinsik, cara pemeliharaan juga berpengaruh terhadap tingkat kejadian fasciolosis. Hal ini dibuktikan oleh Sadarman *et al.* (2007) yang menyebutkan bahwa sapi yang

dipelihara secara ekstensif kecenderungan terinfeksi *Fasciola* spp. lebih tinggi dibandingkan yang dipelihara secara intensif.

Disamping itu, Lhoong merupakan daerah yang basah dengan curah hujan yang tinggi, merupakan daerah yang sesuai untuk perkembangan dan penyebaran cacing hati. Hal ini sesuai dengan pendapat Suweta (1985) bahwa *Fasciola gigantica* mutlak membutuhkan air dalam keadaan tergenang untuk melangsungkan daur perkembangannya. Irigasi lahan yang menunjang sepanjang tahun terutama pada pada wilayah lahan dataran rendah, basis ekosistem lahan sawah dan curah hujan yang tinggi merupakan arena yang ideal bagi penyebaran jenis cacing hati sehingga investasinya sangat umum pada ternak memamah biak. Campbell *et al.* (1983) menyatakan bahwa tumbuhan dalam air kolam yang tergenang banyak tercemar metaserkaria pada musim hujan jumlahnya makin bertambah bersamaan dengan naiknya permukaan air dan suburnya tumbuh-tumbuhan, dan keadaan air yang tetap tergenang.

Intensitas Telur *Fasciola gigantica* Pada Kerbau dan Sapi Berdasarkan Kelompok Umur

Intensitas telur *Fasciola gigantica* pada kerbau dan sapi berdasarkan kelompok umur yang dipelihara di Kecamatan Lhoong disajikan pada Tabel 5.

Tingkat intensitas telur yang relatif rendah pada sapi bali kurang dari enam bulan dan umur 6-12 bulan berhubungan dengan kondisi asam lambung yang tidak mampu merusak lapisan luar kista metaserkaria. Menurut Dawes (1961) yang diacu dalam Suweta (1982), asam lambung dan enzim pencernaan belum berfungsi secara optimal dalam sapi muda sehingga tidak mampu merusak semua lapisan kista metaserkaria. Enzim ini hanya mampu merusak lapisan luarnya saja yang mengakibatkan proses ekskistasi tidak berjalan sempurna. Pengaruh umur erat kaitannya dengan kurun waktu infestasi terutama di lapangan. Makin tua umur sapi makin tinggi prevalensi intensitas.

Tabel 4. Prevalensi kerbau dan sapi yang terinfeksi *Fasciola gigantica* berdasarkan kelompok umur yang dipelihara di Kecamatan Lhoong

Kelompok umur	Kerbau			Sapi		
	Jumlah sampel	Jumlah terinfeksi	Persentase (%)	Jumlah sampel	Jumlah terinfeksi	Persentase (%)
0-6 bulan	50	40	80	50	39	78
7-12 bulan	50	48	96	50	50	100
>12 bulan	50	100	100	50	47	94
Total	150	138	92	150	136	90,6

Tabel 5. Intensitas telur *Fasciola gigantica* pada kerbau dan sapi berdasarkan kelompok umur yang dipelihara di Kecamatan Lhoong

Kelompok Umur	Kerbau			Sapi		
	Jumlah positif	Jumlah telur	Rata-rata telur per gram feses	Jumlah positif	Jumlah telur	Rata-rata telur per gram feses
0-6 bulan	40	935	7,79	39	864	7,31
7-12 bulan	48	2807	19,49	50	2831	18,87
>12 bulan	50	7691	51,27	47	2714	19,24
Total	147	11433	25,92	147	6409	14,53

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan adanya tingkat kerentanan terhadap *Fasciola gigantica* pada sapi dan kerbau di Kecamatan Lhoong, Kabupaten Aceh Besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 2001. **Buku Panduan Workshop Penyakit Eksotik dan Penyakit Penting pada Hewan Bagi Petugas Dokter Hewan Karantina**. Kerjasama Fakultas Kedokteran Hewan dan Badan Karantina Pertanian.
- Artama, I.K. 2005. Studi Lintas Seksional Kriptosporidiosis pada Sapi Bali di Kabupaten Karangasem, Bali. **Tesis**. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Balitvet. 1991. **Penelitian Penyakit pada Kerbau Rawa di Kecamatan Danau Panggang, Kabupaten Hulu Sungai Utara, Kalimantan Selatan**. Penelitian bersama antara Sub Balitvet Banjarbaru, BPPH wilayah V dan Dinas Peternakan DT 11 Kabupaten Hulu Sungai Utara.
- Boray, J.C. 1985. **Fluke of Domestic Animal**. Elsevier Science Publisher, Amsterdam.
- Brown, H.W. 1979. **Dasar Parasitologi Klinis**. PT Gramedia, Jakarta.
- Campbell, R.S.F., D.B. Copeman, M.E. Goddard, S.J. Johnson, and W.P. Tranter. 1983. **Veterinary Epidemiology**. AIUDP, Canberra.
- Dawes, B. 1961. On the growth and maturation of *Fasciola hepatica* L. in the mouse. **J. Helminth**. 36:11-38.
- Dirkeswan. 1991. **Data Ekonomi Akibat Penyakit Hewan**. Direktorat Kesehatan Hewan. Dirjennak, Deptan, Jakarta.
- Dixon, K.F. 1964. The relative suitability of sheep and cattle as host for liver fluke *Fasciola hepatica*. **J. Helminth**. 38:203-212.
- Estuningsih, S.E., S. Widjanti, G. Adwinata, and D. Piedrahita. 2004. Detection of coproantigen by sandwich ELISA in sheep experimentally infected with *Fasciola gigantica*. **Trop. Biomed**. 21(2):51-56.
- Haroun, E.T.M. and G.V. Hillyer. 1986. Resistance to *Fasciola spp* - a Review. **Vet. Parasitol**. 20:63-69.
- Kusumamiharja, S. dan S. Partoutomo. 1971. Laporan Survei Inventarisasi Parasit ternak (Sapi, Kerbau, Domba, Kambing, dan Babi) di Beberapa Pembantaian di Pulau Jawa. **Laporan**. Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Kusumamiharja, S. 1992. **Parasit dan Parasitosis pada Hewan Ternak dan Hewan Piaraan di Indonesia**. Pusat Antar Universitas Bioteknologi Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Levine, N.D. 1995. **Parasitologi Veteriner**. S. Soekardono (Penerjemah). Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Mitchell, G.B.B. 2007. Liver fluke. In **Disease of Sheep**. Aitken, I.D. (ed). 4th ed. Blackwell, London.
- Mitchell, G.F. 1979. Effector cells, molecules and mechanisms in host-protective immunity to parasites. **Immunol**. 38:209-223.
- Molina, E.C. 2005. Comparison of Host Parasite Relationship *Fasciola gigantica* Infection in Cattle (*Bovine*) and Buffalo (*Bubalus bubalis*). **Dissertation**. James Cook University.
- Mohammed, N. 2008. *Fasciola hepatica*. <http://www.nenad mohamed.com.htm>.
- Ross, J.G. 1967. Experimental infections of cattle with *F. hepatica*: The production of an acquired selfcure by challenge infection. **J. Helminth**. 61:223-228.
- Sadarmann, J., Handoko, dan D. Febrina. 2007. Infestasi *Fasciola* sp. pada sapi Bali dengan sistem pemeliharaan yang berbeda di Desa Tanjung Rambutan Kecamatan Kampar. **Jurnal Peternakan** 4:37-45.
- Sayuti, L. 2007. Kejadian infeksi cacing hati (*Fasciola* sp.) pada sapi Bali di Kabupaten Karang Asem Bali. **Skripsi**. Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Seddon, H.R. 1967. Disease of Domestic Animals in Australia. In **Helminth Infestations**. Albiston, H.E. (ed). Common Wealth of Australia, Australia.
- Soesetya, R.H.B. 1975. *The Prevalence of Fasciola gigantica infection in cattle in East Jawa*, Indonesia. **Mal. Vet. J.** 6:5-8.
- Spithill, T.W., P. M. Smooker, and D. Copeman. 1999. *Fasciola gigantica*: Epidemiology, Control, Immunology and Molecular Biology. In **Fasciola spp**. Dalton J.P. (ed). CABI, London.
- Sudardjat, S. 1992. **Epidemiologi Veteriner Terapan**. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Suweta, I.G.P. 1985. Penyuluhan Penggulangan Penyakit Parasiter pada Ternak di Kabupaten Gianyar. **Laporan Penelitian**. Pusat Pengabdian Pada Masyarakat. Universitas Udayana, Denpasar.
- Suweta, I.G.P., G.G. Putra, G. Septika, dan G.K. Mayer. 1978. **Fascioliasis pada Sapi Bali**. Buletin Fakultas Kedokteran Hewan dan Fakultas Peternakan Udayana, Bali.
- Suweta, I.G.P. 1982. Kerugian Ekonomi oleh Cacing Hati pada Sapi Bali Sebagai Implikasi Interaksi dalam Lingkungan Hidup pada Ekosistem Pertanian di Bali. Disertasi. Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Tizard, I.R. 2004. **Veterinary Immunology: An Introduction**. 6th ed. W.B. Saunders, Pennsylvania, USA.
- WHO (World Health Organization). 2011. Fascioliasis. http://www.who.int/neglected_diseases/diseases/fascioliasis/en/.