

Pengaruh Fasciolosis pada Sapi Bali Berdasarkan Pemeriksaan Darah, Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) dan Alkaline Phosphatase (ALP)

Effect of Fasciolosis on Bali Cattle to Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) and Alkaline Phosphatase (ALP)

Amirullah^{1*}, Dradjat AS², Sriasih M², Maskur², Depamede SN², Kisworo D², Kurniasih³

¹Balai Karantina Pertanian Kelas I Mataram NTB, ²Fakultas Peternakan, Universitas Mataram

³Departemen Patologi Anatomi, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada

*Email:ame_vet08@yahoo.com

Naskah diterima : 9 November 2018, direvisi : 8 Desember 2018, disetujui : 10 Desember 2018

Abstract

Investation of *Fasciola* sp. On several species of cattle in Indonesia has occurred since a long time ago. Fasciolosis caused a high economical loss such as decreasing of carcass and organs, sometimes caused death of calves. The objectives of the research were to evaluate the effect of fasciolosis on Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT), and the obstruction of bile duct by Alkaline Phosphatase (ALP) in Bali cattle suffered from fasciolosis. Faeces of Bali cattle raised in endemic areas of fasciolosis were examined by sedimentation test to identify eggs per gram of faeces (EPG) of *Fasciola* sp. The blood samples of cattle which positive to fasciolosis were use to study the hematology by autoanalyser, SGPT and ALP. The results of research showed that from 89 cattle, 28 were infected by *Fasciola* sp. whithin of 7-115 EPG (min-max). From 20 fasciolosis cattle were indicated that MCHC of 90%, RBC of 30%, HB of 20%, and eosinophils of 2 % of cattle were lower than that of normal standard, while lymphocytes of 60%, MCV of 40%, ALP of 10% and SGPT of 5% of cattle were higher than that of normal standard. hematological appearances of cattle suffered from fasciolosis had macrocytichypochromic anemia, eosinopenia, and lymphocytosis. The increase of SGPT may be caused byhepatic cells destruction by young liver flukes, and the increase of ALP was caused by the obstruction of bile duct by mature liver flukes.

Key words: Cattle; Fasciolosis; Hematology; SGPT; ALP

Abstrak

Infestasi cacing *Fasciola* sp. pada berbagai jenis sapi di Indonesia telah lama terjadi. Fasciolosis menyebabkan banyak kerugian ekonomi berupa penurunan kualitas karkas dapat menyebabkan kematian pada sapi muda. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan hematologi, Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT), Alkaline Phosphatase (ALP) pada sapi Bali yang menderita fasciolosis. Sapi Bali yang dipelihara didaerah endemis fasciolosis diperiksa fesusnya menggunakan metode sedimentasi untuk mengetahui telur cacing per gram tinja/eggs per gram of faeces (EPG). Sapi yang terdeteksi positif diambil darahnya untuk dievaluasi hematologi menggunakan autoanalyser. Serum glutamic pyruvic transaminase (SGPT) diperiksa menggunakan ILab 300 Plus Chemistry System dan Alkaline phosphatase (ALP) menggunakan IL 300 Plus Chemistry. Hasil pemeriksaan EPG menunjukkan bahwa feses dari 89 ekor, 28 ekor terinfeksi cacing *Fasciola* sp. mengandung 7-115 EPG (min-maks), dari 20 ekor sapi diperoleh indikasi masing-masing 90% Mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC), 30% red blod cells (RBC), 20% haemoglobin (Hb), dan 2% eosinofil dibawah strandar normal, kebalikannya 60% limfosit, 40% mean corpuscular value (MCV), 10% ALP dan 5% SGPT terdeteksi berada diatas standar normal. Sapi penderita fasciolosis mengalami anemia makrositik hipokromik, eosinopenia, limfositosis. Kenaikan SGPT menunjukkan kerusakan hati oleh cacing muda, kenaikan ALP juga diduga karena adanya penyumbatan duktus biliverus oleh cacing dewasa.

Kata kunci: Fasciolosis; Hematologi; Sapi; SGPT; ALP

Pendahuluan

Fasciolosis sangat merugikan secara ekonomi dan bersifat zoonosis menyebabkan kerugian pada manusia sehingga Organisasi Kesehatan Dunia *World Health Organization* (WHO) memperkirakan bahwa 2,4 sampai 17 juta jiwa manusia memiliki potensi terinfeksi (WHO, 2007). Prevalensi kasus pada sapi di Australia mencapai 81 %, Eropa 86 %, Asia (Iran, Iraq, Saudi Arabia, Russia, Thailand, Turkey, Iraq, Iran, China, Vietnam, Nepal, Japan, Korea, Philippines, Pakistan, Bangladesh and Cambodia) 69 % (Usib *et al.*, 2014). Di beberapa daerah di Indonesia telah dilaporkan tingkat prevalensi mencapai 92,00 % (Hambal *et al.*, 2013). Ternak sapi yang dipotong di RPH di pulau Lombok pada tahun 2007 terinfeksi cacing *Fasciola* sp. mencapai 99%, dan pada tahun 2012 mencapai 96,23% dengan tingkat prevalensi 52,78 % (Astuti and Panjaitan, 2012).

Lingkungan peternakan basah, manajemen peternakan yang belum optimal dapat mempercepat penularan dan perkembangbiakan siput dan larva cacing *Fasciola* sp. (Martindah *et al.*, 2005). Cacing muda hidup dan merusak parenkim hati, mengganggu fungsi hati untuk memproduksi protein, sehingga mengganggu keseimbangan transport metabolisme dalam tubuh, proses pertumbuhan dan proses pembentukan daging (Munadi, 2011).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perubahan hematologi yang terjadi selama infestasi cacing *Fasciola* sp., serta mendeteksi ada tidaknya kerusakan pada hati oleh cacing muda melalui aktivitas *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase* (SGPT) dan penyumbatan duktus biliverus oleh cacing dewasa melalui aktivitas enzim *Alkaline Phosphatase* (ALP) sebagai indikator adanya aktivitas parasit *Fasciola* sp.

Materi dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2017 sampai Januari 2018 di Kabupaten Lombok Barat, Propinsi Nusa Tenggara Barat (NTB). Sebanyak 89 ekor sapi bali jantan umur 2-5 tahun dipelihara secara kolektif (intensif) didekat areal persawahan yang dipilih secara acak untuk diambil fesesnya per rektal menggunakan *gloves* sebanyak 5-10 gram untuk setiap ternak. Duapuluh delapan sampel positif telur cacing *Fasciola* sp. yang telah diperiksa sebanyak tiga kali, dilakukan sebagai penelitian selanjutnya dengan uji sedimentasi (Taylor *et al.*, 2016) di Laboratorium Veteriner dan Rumah Sakit Hewan Tipe C di Banyuwilek Kabupaten Lombok Barat. Dua puluh ekor sapi diambil sampel darahnya untuk diperiksa darah lengkap menggunakan alat *autoanalyser* (HCLAB Easy access & SYSMEX KX-2) meliputi *Red Blood Cells* (RBC), *White Bloods Cells* (WBC), *Packed Cell Volume* (PCV)/*Hematocrit* (HTC), *Mean corpuscular volume* (MCV), *Hemoglobin* (Hb), *Mean Cell Hemoglobin Content* (MCH), *Mean Cellular Hemoglobin Concentration* (MCHC), eosinofil, limfosit. Evaluasi aktivitas enzim SGPT/ALT menggunakan alat *autoanalyser* (ILab 300 Plus Chemistry System) dan aktivitas enzim *Alkaline Phosphatase* (ALP) menggunakan alat *autoanalyser* (IL 300 Plus Chemistry) dilakukan di laboratorium Hepatika Mataram NTB. Hasil pemeriksaan darah sapi yang terinfeksi *Fasciola* sp. dianalisa nilai rata-rata dan standar deviasinya untuk dibandingkan dengan nilai standar normal. Penilaian secara statistik tidak dilakukan karena tidak ada kelompok perlakuan.

Hasil dan Pembahasan

Pemeriksaan Feses

Hasil pemeriksaan sampel feses dengan metode sedimentasi menunjukkan bahwa secara

keseluruhan rata-rata terendah sampai tertinggi telur cacing yang ditemukan adalah 23-49 EPG, standar deviasi (SD) 12,45-27,79, nilai prevalensinya 31,46 %. Nilai EPG lebih tinggi dan prevalensinya lebih rendah dibandingkan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Astiti dan Panjaitan (2012) di pulau Lombok, yaitu nilai EPG maksimum sebanyak 15 EPG dengan prevalensi 52,78%, tingkat infeksi mencapai 96,23% diseluruh kecamatan tahun 2012, yang didukung oleh data dari Dinas Peternakan Propinsi NTB bahwa kejadian *Fasciolosis* pada sapi yang dipotong di RPH dipulau Lombok pada tahun 2007 mencapai 99%. Menurut Pfukenyi *et al.*, (2006) infeksi kategori rendah (<10 EPG), sedang (10-20 EPG), dan tinggi (>25 EPG). Adanya perbedaan hasil jumlah EPG dan prevalensi tersebut berkaitan dengan faktor topografi, iklim, tatalaksana/manajemen peternakan, terutama di lahan-lahan persawahan basah dengan curah hujan dan kelembaban yang tinggi (awal musim hujan dan di awal musim kemarau) akan dapat mempercepat perkembangbiakan bekicot/siput, menyebabkan siklus larva metaserkaria dan perkembangbiakan cacing *Fasciola* sp. juga cepat (Martindah *et al.*, 2005).

Pemeriksaan darah (darah rutin)

Hasil pemeriksaan kadar sel darah merah (RBC) diperoleh rata-rata $5.83 \times 10^6/\mu\text{L}$ masih dalam batas normal. Dari 20 ekor sapi yang positif terinfeksi cacing *Fasciola* sp., terdapat 6 ekor sapi yang nilai RBCnya berada dibawah standar normal atau sebanyak 30%. Tiga ekor sapi yang nilai RBCnya berada diatas standar normal atau sebanyak 15%, dan 11 ekor lainnya masih dalam batas normal (Tabel. 1). Kadar Hb yang diperoleh rata-rata 9.76 g/dl atau masih dalam kategori normal. Terdapat 4 ekor sapi yang nilai Hb-nya berada dibawah standar normal atau sebanyak 20%, dan terindikasi anemia. Beberapa kadar Hb yang

mengalami penurunan sebagai akibat penurunan sejumlah RBC, karena kadar Hb berbanding lurus dengan kadar RBC (Ganguly *et al.*, 2016). Kadar Hb berhubungan dengan pemenuhan kebutuhan oksigen dalam darah, jika oksigen dalam eritrosit berkurang akan menyebabkan kadar Hb dalam eritrosit menurun (Lotfollahzadeh *et al.*, 2008). Terdapat 3 ekor sapi yang nilai HTC-nya berada dibawah standar normal atau sebanyak 15%, namun secara keseluruhan nilai hematokrit (HTC) masih dalam batas normal. Ganguly *et al.*, (2016) menjelaskan bahwa nilai hematokrit dipengaruhi oleh adanya kerusakan eritrosit (eritrositosis), jumlah dan ukuran eritrosit, umur, status nutrisi, keadaan hipoksia.

Hasil pemeriksaan kadar MCV, terdapat 8 ekor sapi atau 40% yang mengalami peningkatan dengan standar normal 38-50 (fl). Sebanyak 18 ekor sapi atau sekitar 90 % mengalami penurunan kadar MCHC dibandingkan dengan standar normal. Sapi yang terinfeksi cacing *Fasciola* sp. pada penelitian ini menderita anemia makrositik hipokromik atau anemia dengan bentuk ukuran sel eritrosit yang lebih besar dari normalnya dan kandungan Hb dalam eritrositnya menurun. Hasil ini sesuai dengan pendapat Egbu *et al.*, (2013) bahwa kadar MCV dan MCHC merupakan indikator bentuk anemia yang dialami oleh individu dengan fasciolosis subklinis. Penurunan kadar RBC, Hb, dan HTC, kenaikan MCV, dan penurunan MCHC pada beberapa ekor sapi diduga disebabkan oleh adanya aktivitas dan migrasi cacing *Fasciola* sp. dari usus melalui duktus biliverus menuju parenkim hati sehingga menyebabkan rupturnya jaringan dan terjadi kehilangan sejumlah darah (Egbu *et al.*, 2013). Cacing dewasa menghisap darah 0,2-0,5 ml/hari (Wiedosari *et al.*, 2006) juga menghasilkan substansi *excretotry secretory produk* yang akan menekan hematopoetik sehingga menyebabkan total produksi eritrosit, dan Hb, HTC/PCV menurun. Infestasi cacing *Fasciola* sp.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Darah Lengkap Sapi Bali Yang Terinfeksi Cacing *Fasciola sp.*

Parameter	Mean (\bar{X}) \pm SD/ n=20	Min-Maks	Dibawah standar/%	Diatas standar/%	Standar Normal (*)
RBC ($10^6/\mu\text{L}$)	5,83 \pm 1,88	3,92-8,56	6/30	3/15	5,1 – 7,6
HB (g/dl)	9,76 \pm 2,71	7,6-12,9	4/20	2/10	8,5 - 12,2
HTC (%)	28,06 \pm 6,81	22,1-38,5	3/15	5/25	22-33
MCV (fl)	51,50 \pm 9,86	38,9-59,7	0	8/40	38-50
MCH (pg)	17,68 \pm 3,49	13,9-19,8	2/10	8/40	14-18
MCHC (g/dl)	34,40 \pm 0,75	33-37	18/90	0	36-39
LYM # ($10^3/\mu\text{L}$)	6,8 \pm 2,39	2,8 -11,8	0	12/60	1,6 – 5,6
EOSIN# ($10^3/\mu\text{L}$)	0,18 \pm 0,25	0,1-0,6	2/10	0	0,3 - 1,5

Standar normal : nilai rujukan yang digunakan (*George *et al.*, 2010).

menyebabkan kehilangan sejumlah nutrisi seperti protein, abnormalitas metabolisme zat besi (Fe), defisiensi vitamin B12, asam folat dan cobalt sehingga dapat menyebabkan adanya anemia (Ganguly *et al.*, 2016 dan George *et al.*, 2010). Anemia dapat terjadi pada 10-12 minggu setelah infeksi pada saat cacing *Fasciola sp.* sudah berada di dalam duktus biliverus (Ganguly *et al.*, 2016). Akan tetapi menurut Wiedosari *et al.* (2006) tingkat keparahan anemia tergantung dari jumlah cacing dalam hati dan lama infeksinya. Dalam penelitian ini mungkin jumlah cacing sedikit sehingga pendarahan dan efeknya pada system eritropoisis tidak terlalu berat.

Hasil pemeriksaan eosinofil terdapat 2 ekor sapi yang nilai eosinofilnya berada di bawah standar normal atau sebanyak 10 %, dan tidak ada eosinofil yang melebihi batas normal 0,3-1,5 ($10^3/\mu\text{L}$). Hal ini menandakan tidak ada reaksi tanggap tubuh khususnya eosinofil terhadap cacing *Fasciola sp.*, padahal hasil pemeriksaan sampel feses semua positif telur cacing *Fasciola sp.* Jika terinfeksi cacing *Fasciola sp.* maka akan terjadi respon tubuh yang manifestasinya terhadap peningkatan kadar eosinofil (eosinofilia), karena eosinofil merupakan substansi darah putih yang berperan pada respon imun terhadap patogen spesifik seperti parasit (Ganguly *et al.*, 2016).

Beberapa faktor yang menentukan naik turunnya kadar eosinofil diantaranya adalah banyak sedikitnya jumlah cacing yang menginfeksi dan yang ada dalam duktus biliverus akan mempengaruhi tingkat infeksi, ada atau tidaknya infeksi ulang/sekunder dan waktu terjadinya infeksi. Menurut Wiedosari *et al.*, (2006) jika terjadi infeksi ulang, tanggap kebal sapi terjadi lebih cepat (5 minggu setelah infeksi), dan tingkat antibody tertingginya juga lebih tinggi dibandingkan dengan setelah infeksi pertama (11 minggu setelah infeksi). Hasil eosinofil pada penelitian ini sesuai dengan pendapat Chauvin *et al.*, (1995) dan Zhang *et al.*, (2006) bahwa patogenesis dari *Fasciola sp.* akan menyebabkan eosinofilia pada minggu ke 3-13 post infeksi primer, setelah itu tidak ada eosinofilia. Infestasi cacing *Fasciola sp.* sudah kronis dan berlangsung lama, atau belum sampai minggu ke 3, lebih dari 13 minggu setelah infeksi primer, atau pada saat dilakukan pemeriksaan jumlah cacing yang sedikit.

Hasil pemeriksaan limfosit terdapat 12 sampel atau 60 % yang mengalami peningkatan kadar sampai 11,8 $10^3/\mu\text{L}$ atau mengalami limfositosis. Menurut Chauvin *et al.*, (1995) dan Zhang *et al.*, (2006) bahwa kadar limfosit dapat menggambarkan kapan sapi itu terinfeksi oleh cacing *Fasciola sp.* Pada

minggu ke 2 sampai ke 6 setelah infeksi primer merupakan puncak dari peningkatan kadar limfosit dan cacing *Fasciola* sp. memiliki protein yang bersifat imunogenik spesifik (parasitik eksretori sekretori produk) yang dapat menstimulasi limfosit berproliferasi dan memproduksi antibodi seluler dan humoral, sehingga menyebabkan kadar limfosit di perifer meningkat.

Peningkatan kadar limfosit pada penelitian ini diduga disebabkan oleh beberapa hal diantaranya seperti pendapat Chauvin *et al.*, (1995) dan Zhang *et al.*, (2006). Peningkatan limfosit inisial tidak diikuti dengan peningkatan jumlah eosinofil, atau kadar eosinofil masih dalam batas normal bahkan beberapa ekor mengalami penurunan (eosinopenia) (Macer, 2003).

Hanya 1 sampel darah (5%) dari total 20 sampel yang diuji aktivitas enzimatisnya (SGPT) mengalami sedikit kenaikan diatas normal yaitu 38 U/L atau tidak spesifik (Tabel 2). Jumlah enzim yang dilepaskan tergantung dari derajat kerusakan jaringan hepar dan konsentrasi awal enzim pada sel hepar yang rusak (Fraser *et al.*, 2007). Hati secara fisiologis memiliki kemampuan meregenerasi sendiri bagian hati yang mengalami kerusakan (Wiedosari *et al.*, 2006 ; Hodzic *et al.*, 2013). Peningkatan SGPT yang tidak spesifik pada penelitian ini kemungkinan karena jumlah cacing *Fasciola* sp. yang migrasi atau yang ada dalam hati belum dapat merusak jaringan hati sapi bali tersebut atau kejadian penyakitnya yang bersifat kronis. Hal itu sesuai dengan pendapat Dharmayudha *et al.*, (2018) bahwa peningkatan kadar enzim SGPT yang tidak spesifik dapat terjadi karena adanya penyakit hati kronis difus/lokal dan kerusakan ringan pada hati pada sapi bali. Menurut Adama *et al.*, (2011) bahwa serum SGPT akan muncul secara drastis setelah terjadi kerusakan epithelium duktus biliverus pada infeksi akut cacing hati.

Evaluasi terhadap gangguan fungsi hati akibat penyumbatan duktus biliverus oleh cacing dewasa menunjukkan bahwa hanya 2 sampel atau 10 % mengalami kenaikan nilai ALP, yaitu 176 U/L dan 211 U/L, namun nilai rata-rata ALP seluruh sampel masih normal yaitu $101,4 \pm 41,61$ U/L (Tabel. 2). Secara fisiologis aktivitas enzim ALP dihasilkan dari duktus biliverus hati. Aktivitas enzim ALP mengalami peningkatan pada kejadian infeksi dan gangguan kesehatan hati akibat cacing *Fasciola* sp. (Aghaeiet *al.*, 2017). Kenaikan nilai ALP pada penelitian ini tidak spesifik, dan diduga cacing penyebab kerusakan dan penyumbatan duktus biliverus hanya sedikit, atau dapat disebabkan oleh faktor lainnya. Suchit *et al.*, (2015) menjelaskan bahwa kenaikan nilai ALP disebabkan oleh adanya aktivitas proses perbaikan jaringan duktus biliverus yang rusak oleh parasit seperti hiperplasia duktus biliverus, cholangitis, kerusakan/ penyumbatan duktus biliverus. Edith *et al.*, (2010) menjelaskan bahwa peningkatan ALP terjadi sejak 6-9 minggu setelah infeksi dan berkorelasi positif dengan penekanan produksi eritrosit dan terjadi eosinofilia. Hal tersebut berbeda dengan pemeriksaan darah rutin khususnya RBC dan eosinofilnya pada penelitian ini, di mana RBC hanya turun 30% dan eosinofil mengalami eosinopenia, atau tidak ada respon imunogenik yang berarti oleh tubuh terhadap adanya cacing *Fasciola* sp. dalam duktus biliverus. Peningkatan kadar ALP pada penelitian ini kemungkinan disebabkan oleh faktor lain pada duktus biliverus, atau cacing yang ada belum dapat menyebabkan penyumbatan sehingga mengganggu aliran cairan empedu.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemeriksaan feses sapi Bali dengan uji sedimentasi menunjukkan 20 ekor sapi Bali menderita fasciolosis dengan EPG7-115 EPG (min-maks). Hasil

Tabel. 2. Hasil Pemeriksaan Nilai SGPT, ALP dari Sapi Bali Yang Terinfeksi Cacing *Fasciola sp.*

Parameter	Mean (x) ± SD/ n=20	Min-Maks	Dibawah standar/%	Diatas standar/%	Standar normal (**)
SGPT (U/L)	25,30 ± 6,90	11-38	0	1/5	6,9-35 **)
ALP (U/L)	101,4 ± 41,61	53-211	0	2/10	18-153**)

Standar normal : nilai rujukan yang digunakan (**Cyntia *et al.*, 2010).

pemeriksaan darah terindikasi masing-masing 90% MCHC, 30% RBC, 20% Hb, dan 2% eosinofil dibawah standar normal, kebalikannya 60% limfosit, 40% MCV terdeteksi berada diatas standar normal. Sapi Bali positif fasciolosis menderita anemia makrositik hipokromik, sedikit eosinopenia, dan limfositosis. Nilai SGPT yang mengalami kenaikan hanya terdeteksi 5% dan nilai ALP mengalami kenaikan 10%.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Mataram yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini. Penelitian ini dibiayai dengan dana DIPA BLU Universitas Mataram TA2017 No: 75 3 G/UN 18/LPPM/2017.

3 G/UN 18/LPPM/2017.

Daftar Pustaka

- Adama, J.Y., O.J. Ajanusi, N. Chiezey, A. Lawal. 2011. Biochemical responses of yankasa sheep to experimental *Fasciola gigantica* infection in Zaria, Nigeria. *Int. J. anim. veter. adv.*, 3(6): 409-415.
- Aghaei, S., A. Farahnak, T. Golmohammadi, M. Eshraghian, M. Molaeirad. 2017. In Vitro Assay Of Alkaline Phosphatase Enzyme Activity In *Fasciola* Infected Livers and *Fasciola Hepatica* Parasite. *Journal of Paramedical Sciences*, 8 (3): 13-17
- Astiti, L.G.S and T. Panjaitan. 2012. Mapping Of Fascioliasis On Bali Cattle In Lombok, International Conference on Livestock Production and Veterinary Technology: 416-42.
- Chauvin, A., G. Bouvet, C. Boulard. 1995. Humoral And Cellular Immune Responses To *Fasciola Hepatica* Experimental Primary And Secondary Infection In Sheep. *Int J Parasitol.* 25(10):1227-41.
- Cyntia, M.K., S. Line, S.E. Aiello. 2010. Merck Veterinay Manual, 10thed. 3239 Satellite Blvd., Duluth, Ga 30096.
- Dharmayudha, A.A.G.O., I.B.D Kusumadarma, I.B.K. Ardana, M.S. Anthara, I.W.N.F. Gunawan, L.M. Sudimartini, K.K. Agustina. 2018. Aktivitas Alanin Aminotransferase dan Aspartat Aminotransferase Sapi Bali Terinfeksi *Fasciola Gigantica*. *Bulvet.* vol 10 (1):87-92. <http://ojs.unud.ac.id/index.php/buletinvet>.
- Edith, R., R. Godara, R.L. Sharma, M.B. Thilagar. 2010. Serum Enzyme And Hematological Profile Of *Fasciola gigantica* Immunized And Experimentally Infected Riverine Buffaloes. *Parasitol. Res.* 106,(4): 947-956.
- Egbu, M.I. Florence., O.P. Ubachukwu, C.I. Okoye. 2013. Haematological Changes Due to Bovine Fascioliasis. *Afr. J. Biotechnol.*, 12 (15):1828-1835.
- Fraser, A., M. Longnecker, D. Lawlor. 2007. Prevalence of elevated alanine aminotransferase among US adolescents and associated factors: NHANES 1999-2004. *Gastroenterology.* 133: 1814-1820.
- Ganguly, A., R.S. Bisla, S.S. Chaudhri. 2016. Haematological And Biochemical Change In Ovine Fasciolosis. *Haryana vet*, 55: 27-30.
- George, J.W., J. Snipes, V.M. Lane. 2010. Comparison Of Bovine Hematology Reference Intervals From 1957 to 2006. *Vet Clin Pathol* 39: 138-148.
- Hambal, M., S. Arman, D. Agus. 2013. Tingkat Kerentanan *Fasciola gigantica* pada Sapi dan

- Kerbau di Kecamatan Lhoong, Kabupaten Aceh Besar. *JMV* 7: 49-53
- Hodzic, A., A. Zuko, R. Avdic, R. Alic, J. Omeragic, A. Jazic. 2013. Influence Of *Fasciola Hepatica* On Serum Biochemical Parameters And Vasculer Biliary System Of Sheep Liver. *Iranian J. Parasitol.* 8: 92-98.
- Lotfollahzadeh, S., M. Mohri, ShR. Bahadori, M.R. Dezfouly, P. Tajik. 2008. The Relationship Between Normocytic, Hypochromic Anaemia And Iron Concentration Together With Hepatic Enzyme Activities In Cattle Infected With *Fasciola Hepatica*. *J. Helminthol.* (1) :85-88.
- Macer, V.J. 2003. Veterinary Clinical Laboratory Techniques. VET 24.
- Martindah, E., S. Widjajanti, S.E. Estuningsih, Suhardono. 2005. Meningkatkan kesadaran dan kepedulian masyarakat terhadap fasciolosis sebagai penyakit zoonosis. *Wartazoa* 15: 143-154.
- Munadi. 2011, Tingkat Infeksi Cacing Hati Kaitannya Dengan Kerugian Ekonomi Sapi Potong yang Disembelih di Rumah Potong Hewan Wilayah Eks-Kresidenan Banyumas *Agripet* 11 (1): 45-50.
- Pfukenyi, D.M., S. Mukaratirwa, Lii. Willingham, A.L.S. Monrad. 2006. Epidemiological Studies of *Fasciola gigantica* Infections In Cattle In The Highveld And Lowveld Communal Grazing Areas Of Zimbabwe. *Onderstepoort J Vet Res.* 73(1), 37-51.
- Shichibi.T.H. 2017. Study on the Prevalence and Economic Importance of Bovine Fasciolosis in Mizan Teferi Municipal Abattoir. *World Applied Sciences Journal* 35 (2): 182-187, 2017.
- Suchit, S. P., J. J. Hasnani, P. V. Patel, C. J. Dave, R. Shukla, N. D. Hirani. 2015. Study on Haemato-Biochemical Alterations Occurred in *Fasciola* spp. Infected. *International Journal of Multidisciplinary Research and Development* 2015; 2(3): 756-759.
- Taylor, M. A., R. L. Coop, R. L. Wall. 2016. Veterinary Parasitology. 4th Edition UK: Blackwell Publishing.
- Usib, L.P. E., E. S. Ibanga, H. J. Edoho, E. E. Amadi, E. Utah. 2014. Prevalence of Fascioliasis and the economic loss of condemned liver due to *Fasciola* infection in Cattle slaughtered at three abattoirs in Eket Urban, Akwa Ibom State of Nigeria. *Global Advanced Research JFST*, 3(2): 54-75.
- Wiedosari. E., H. Hayakawa, B. Copeman. 2006. Host differences in response to trickle infection with *Fasciola gigantica* in buffalo, Ongole and Bali calves. *Trop. Anim. Health Prod.* 38:43-53.
- WHO. 2007. World Health Organisation. *Report of the WHO Informal Meeting on use of triclabendazole in fascioliasis controls.* WHO/CDS/PCT/2007.
- Whitlock, J. 2017. Liver Enzymes and Liver Function Tests and Results. The American Association of Clinical Chemistry. http://www.labtestsonline.org/understanding/analytes/liver_panel/glance.html.
- Zhang, W.Y., M. Moreau, B.Z. Yang, Z. Q. Li, J.C. C. Hope, J. Howard, Y. W. Huang. 2006. Humoral And Cellular Immune Responses To *Fasciola Gigantica* Experimental Infection In Buffaloes. *Research In Vet. Sc* 80: 299-307.