

Kadar Globulin Serum Sapi Bali (*Bos sondaicus*) Pascatransportasi ke Rumah Potong Hewan, Pesanggaran, Denpasar, Bali

*(GLOBULIN SERUM LEVEL OF BALI CATTLE (*Bos sondaicus*) POST TRANSPORTATION IN SLAUGHTERHOUSES OF PESANGGARAN DENPASAR BALI)*

**Rizky Permana¹,
Iwan Harjono Utama², I Nyoman Sulabda³**

¹Mahasiswa Sarjana Pendidikan Dokter Hewan

²Laboratorium Biokimia Veteriner,

³Laboratorium Fisiologi, Farmakologi dan Farmasi Veteriner,

Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana,

Jl. Sudirman, Sanglah, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234,

Telp/Fax: (0361) 223791,

e-mail: permanarizky321@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak transportasi terhadap perubahan kadar globulin serum darah sapi bali pascatransportasi dari Pasar Hewan Beringkit menuju Rumah Potong Hewan Pesanggaran, Denpasar dengan jarak tempuh 21 km. Transportasi dapat mengakibatkan terjadinya stres dan dehidrasi. Untuk mendiagnosis terjadinya stres dapat dilakukan dengan uji biokimia. Uji biokimia yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan mengukur kadar globulin serum dalam darah. Objek yang digunakan adalah sapi bali jantan yang belum diistirahatkan setelah transportasi sebanyak 20 ekor di Rumah Potong Hewan Pesanggaran Denpasar. Darah di ambil melalui vena auricularis dan dimasukkan ke tabung vacutainer yang berisi gel separator. Sampel darah dibawa ke Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Bali untuk segera dilakukan pemeriksaan kadar globulin serum menggunakan mesin Photometer 5010V5+. Kadar globulin serum dari sampel yang telah diperiksa memiliki kadar terendah 1,6 g/dL dan tertinggi 5,1 g/dL dengan rata-rata 2,8 g/dL. Dari hasil penelitian kadar globulin serum sapi bali pascatransportasi terhitung lebih rendah dari kadar normal sapi ras lain.

Kata-kata kunci: globulin; sapi bali; stres; transportasi

ABSTRACT

This study aimed to discover the effect of transportation on blood globulin serum level of Bali cattle post-transportation from Beringkit livestock market to the Pesanggaran Slaughterhouse Denpasar. Transportation can trigger stress and dehydration. Stress diagnosis can be performed using biochemical tests. The biochemical test employed in this study was by measuring the blood globulin level. The object was 20 unrested male Bali cattle post-transportation at Pesanggaran Slaughterhouse Denpasar. The blood was taken through auricularis vein and injected into the vacutainer tube containing a separator gel. The blood sample was brought to the Health Laboratory Center of Bali Province to measure the globulin serum level using Photometer 5010V5+ equipment. The sample had the lowest globulin level of 1.6 g/dL and the highest of 5.1 g/dL, with an average of 2.8 g/dL. From the study result, Balinese Cow's globulin level post-transportation is lower than other cow levels due to transportation effects.

Keywords: bali cattle; globulin; stress; transportation

PENDAHULUAN

Sapi bali merupakan hasil domestikasi banteng yang mempunyai kekhasan tertentu bila dibandingkan dengan jenis sapi lainnya. Sapi bali merupakan salah satu ternak yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan masyarakat di Bali. Daya adaptasinya yang tinggi membuat sapi bali baik dipelihara pada dataran tinggi, rendah, maupun berbukit (Kendran dan Pemayun, 2020). *Bos sondaicus* (*Bos bibos*), dikenal dengan nama sapi bali (Dewi *et al.*, 2018). Untuk memenuhi kebutuhan daging sapi. Masyarakat di Bali memerlukan pasokan sapi dari berbagai daerah di Bali untuk itu maka terjadi proses transportasi sapi bali dari peternak menuju ke rumah potong hewan.

Beberapa peneliti mengungkapkan bahwa kegiatan peternakan termasuk melakukan pengiriman sapi antar daerah atau pulau dengan jarak yang cukup jauh meliputi kegiatan persiapan pengangkutan, pemuatan, transportasi dan penurunan ternak menggunakan kapal laut, truk atau transportasi lainnya. Genswein *et al.* (2012) berpendapat bahwa efek utama yang disebutkan semuanya berdampak pada kesejahteraan (stres, kesehatan, cedera, kelelahan, dehidrasi, suhu tubuh, mortalitas dan morbiditas) selain itu kualitas daging dan karkas (menyusut, memar, pH, cacat warna dan kehilangan air) dengan dampak yang ditimbulkan bervariasi. Stres yang diakibatkan dalam pengangkutan atau transportasi yang digunakan akan berdampak nafsu makan ternak berkurang dan pada akhirnya dapat menurunkan bobot badan sapi.

Diperlukan penanganan yang cermat dalam pengangkutan ternak sapi antar pulau dan daerah, tidak hanya dalam faktor jalan tetapi kondisi kendaraan yang digunakan, kepadatan ternak, iklim/cuaca pada saat pengangkutan serta ketersediaan makanan pada waktu perjalanan. Hewan stres lebih rentan terhadap penyakit dan konsumen tidak mau membeli daging yang memar atau secara biokimia berubah karena stres atau penurunan energi. Sehingga hewan ternak selama pengangkutan harus mendapat perhatian yang serius karena hal ini bersangkutan dengan kesehatan, kualitas produk dan kesejahteraan dengan tujuan ke rumah potong hewan.

Pada saat proses transportasi sapi bali dapat terdampak suhu lingkungan, perlakuan kasar, suara yang mengganggu ternak itu semua dapat berpotensi pada kondisi fisik. Perubahan fisiologis dan perilaku hewan merupakan indikator dari tingkat stres yang disebabkan oleh tindakan-tindakan yang berpotensi pada kondisi fisik ternak selama transportasi dari peternakan hingga ke rumah pemotongan yaitu RPH Pesanggaran yang berlokasi di Kota Denpasar.

Indikator untuk penilaian kesejahteraan hewan selama transportasi dapat terlihat dari biokimia klinik darah. Parameter biokimia klinik sebenarnya dapat menjelaskan mekanisme terjadinya penyimpangan, memberikan gambaran kondisi kesehatan, status metabolik, dan membantu meneguhkan diagnosis, sehingga dapat diberikan penanganan yang sesuai (Irfan *et al.*, 2014). Peningkatan atau penurunan kandungan beberapa parameter serum darah dianggap sebagai suatu abnormalitas. Peningkatan atau penurunannya dalam sirkulasi darah dipengaruhi oleh konsentrasi albumin atau globulin atau keduanya (Lassen, 2004).

Dalam hal ini, belum banyak laporan mengenai pemeriksaan kadar globulin dalam serum darah setelah proses transportasi sapi bali antar daerah dalam Provinsi Bali. Kadar globulin dipercaya berpengaruh pada kondisi kesehatan sapi bali, kualitas daging setelah pemotongan, sehingga dilakukan penelitian dengan tujuan mengetahui kadar globulin sapi bali pascatransportasi.

METODE PENELITIAN

Objek penelitian ini adalah 20 ekor sapi bali jantan yang belum diistirahatkan pascatransportasi di Rumah Potong Hewan, Pesanggaran, Denpasar. Sapi yang digunakan dengan kondisi seragam dengan rentan umur antara 3-5 tahun, berasal dari Pasar Hewan Beringkit menuju Rumah Potong Hewan Pesanggaran, Denpasar. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: serum darah sapi bali dan alkohol 70%. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: sarung tangan medis, *masker*, kapas, *venoject*, tabung *vacutainer* yang berisi *gel separator* (SST/Serum Separator Tube), jarum *venoject* ukuran 21G, *coolbox*, *icepack*, Photometer, kertas label, dan alat tulis. Penelitian ini merupakan observasional-eksploratif dengan rancangan *Cross-sectional study*. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan *purposive sampling* dan jumlah sampel ditentukan berdasarkan rumus Lemeshow (1997). Masing-masing sapi diambil serum darah sebanyak 5mL. Kemudian dilakukan penghitungan kadar globulin di Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Bali menggunakan mesin *Photometer* (Photometer 5010 v5+, Robert Riele GmbH and Co KG., Berlin, Jerman).

Sapi bali yang akan dipotong di Rumah Pemotongan Hewan Pesanggaran dengan jenis kelamin jantan, rata-rata umur 3-5 tahun, dan dengan jarak 21 km yang belum sempat diistirahatkan dipilih sebanyak 20 ekor. Selanjutnya dilakukan pengambilan darah melalui *vena auricularis*. Sebelum pengambilan darah dilakukan *restrain* sapi dengan menarik tali telusuk dan menutup mata sapi bali agar tenang, selanjutnya dilakukan pembendungan di *vena*

aurikularis bagian *posterior* lalu bersihkan menggunakan alkohol 70%. Selanjutnya mulai tusukan jarum dengan sudut 30° pada pembuluh darah dengan menggunakan *venoject* dan masukan darah ke tabung *vacutainer* sebanyak kurang lebih 5mL, lalu sampel langsung dibawa ke Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Bali untuk segera diperiksa kadar globulin dari sampel darah tersebut menggunakan mesin Photometer 5010V5+. Setelah mendapatkan hasil kadar globulin dalam darah dari semua sampel darah sapi bali, selanjutnya dianalisis secara deskriptif, dan hasilnya disajikan dalam bentuk rata-rata dan simpangan baku. Koleksi sampel dilakukan di RPH Pesanggaran, Denpasar, dan penghitungan kadar globulin dilakukan di UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Bali Laboratorium Kesehatan Provinsi Bali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel darah yang diambil dari dua puluh ekor sapi jantan dewasa dengan rentang umur antara 3–5 tahun. Rata-rata kadar globulin pada serum darah sapi bali pascatransportasi di Rumah Pemotongan Hewan (RPH) Pesanggaran Denpasar adalah 2,8 g/dL.

Tabel 1. Kadar globulin sapi bali jantan pascatransportasi ke di Rumah Pemotongan Hewan Pesanggaran, Denpasar dari Pasar Hewan, Beringkit, Badung

No Sapi	Globulin (g/dL)
1	3,5
2	4,1
3	4,9
4	5,1
5	4,3
6	4,4
7	2,8
8	1,7
9	1,9
10	1,6
11	1,4
12	1,7
13	2,1
14	2,2
15	2,5
16	2,9
17	1,8
18	1,8
19	3,6
20	1,6
Rata Rata	2,8

Sapi bali dalam penelitian ini berasal dari wilayah dan jarak transportasi yang sama (± 23 km) yaitu dari Pasar Hewan Beringkit menuju ke Rumah Potong Hewan (RPH) Pesanggaran Denpasar. Kondisi fisik sapi bali sehat dan tanpa cedera, namun dengan kondisi kelelahan, lemas dan stres. Standar deviasi data globulin tersebut adalah 1,22.

Analisis protein serum darah adalah uji yang sangat potensial untuk memantau status kesehatan sapi dan dapat mewakili tes skrining awal untuk mengidentifikasi status kesehatan hewan yang membutuhkan pemeriksaan klinis lebih lanjut. Keadaan fisiologis dan patologis dapat mengakibatkan variasi dalam kadar albumin dan globulin darah. Pengukuran protein total bisa menjadi alat yang bermanfaat untuk mengevaluasi keadaan fisiologis yang memengaruhi kesejahteraan hewan (Bobbo *et al.*, 2017). Konsentrasi protein dalam serum dikontrol dengan ketat untuk menyeimbangkan fungsi fisiologisnya secara imunitas, koagulasi, transportasi molekul kecil dan peradangan. Disfungsi atau hilangnya keseimbangan konsentrasi protein serum dapat menyebabkan atau diakibatkan oleh proses penyakit (Pieper *et al.*, 2003). Protein serum mempunyai bagian utama yaitu albumin dan globulin, beberapa teknik fraksinasi telah dikembangkan untuk mengukur fraksi protein dalam serum (Issaq *et al.*, 2002).

Globulin merupakan salah satu fraksi utama protein dalam darah yang berguna untuk sirkulasi ion, hormon dan asam lemak. Beberapa jenis globulin mengikat hemoglobin, beberapa lainnya mengikat zat besi, berfungsi untuk melawan infeksi, dan bertindak sebagai faktor koagulasi (Boland dan Lonergan, 2003). Kadar globulin sapi bali pascatransportasi ke Rumah Potong Hewan (RPH) Pesanggaran ini berada di bawah kadar globulin sapi trah lain yang normal. Kadar globulin sapi friesian holstein (FH) adalah 6,74 g/dL, pada sapi limousin 5,70 g/dL, sapi simmental 5,57 g/dL (Irfan *et al.*, 2014). Protein dalam darah seperti globulin disintesis di organ hati, sedangkan sisa globulin lainnya dibentuk di jaringan limfoid. Secara fisiologis, konsentrasi protein serum dipengaruhi oleh umur, pertumbuhan, hormonal, jenis kelamin, kebuntingan, laktasi, nutrisi, stres dan kehilangan cairan (Kaneko *et al.*, 1997).

Konsentrasi globulin dapat meningkat akibat infeksi kronis (parasit, bakteri, atau virus), penyakit hati (sirosis, penyumbatan saluran empedu), sindrom karsinoid, radang sendi atau reumatik, ulkus pada kolon, myeloma dan leukemia, penyakit autoimun, gagal ginjal, karena dehidrasi ringan, gagal jantung (*Cronic Heart Failure*), kelebihan hormon glukokortikoid dapat menyebabkan kadar globulin turun (Dhasia dan Alfarisa, 2015). Ketika kadar globulin turun dapat diakibatkan oleh dehidrasi ringan, gagal jantung, gagal dalam penggunaan perombakan protein, kelebihan hormone glukokortikoid sesuai pernyataan Kaslow (2010) dan

O'Connell *et al.* (2005). Penyebab turunya kadar globulin ini dapat karena stres yang akan meningkatkan kadar glukokortikoid sebagai dampak katabolisme protein sekaligus menurunkan imunitas sehingga kadar protein globulin menurun. Faktor lain yang menyebabkan menurunnya kadar globulin adalah dampak penghambatan hormonal terutama hormon steroid dari adrenal karena dampak stres (Roche *et al.*, 2008). Pada penelitian pascatransportasi ini turunya kadar globulin secara akut lebih mendekati kepada dehidrasi ringan dan stres selama proses transportasi berlangsung.

Proses terjadinya stres secara hormonal menurut Lisdiana (2012), dalam keadaan normal hormon stres dilepaskan dalam jumlah kecil sepanjang hari. Tetapi, bila menghadapi stres maka kadar hormon ini meningkat secara drastis. Setiap respons tubuh terhadap stres, baik stres fisik maupun stres psikis dapat meningkatkan sekresi hormon *adenocorticotrophin* (ACTH) yang pada akhirnya dapat meningkatkan kadar kortisol. Awal pelepasan hormon stres dimulai dengan sekresi *corticotrophin releasing factor* (CRF) oleh hipotalamus di otak menuju aliran darah, sehingga mencapai kelenjar *pituitary* yang terletak di bawah hipotalamus. Hormon CRF kemudian merangsang *adenocorticotrophin hormone* (ACTH) oleh pituitary yang merangsang kelenjar adrenal untuk melepaskan berbagai hormon dan salah satunya adalah kortisol. Kortisol yang beredar dalam tubuh akan berperan untuk *coping mechanism*, dan apabila kondisi emosional telah stabil maka *coping mechanism*, menjadi positif, maka otak memberikan sinyal yang akan menghambat pelepasan CRF dan siklus hormone stres berulang lagi.

Kadar globulin di bawah rata-rata berdasarkan referensi dari berbagai bangsa sapi pada penelitian ini dapat disebabkan karena ternak sapi mengalami dehidrasi (gangguan keseimbangan cairan atau menurunnya cairan tubuh) yang disebabkan tingginya suhu lingkungan sebelum, selama dan setelah transportasi, selain itu juga karena pemberian air minumnya yang terbatas. Hal ini dapat juga terjadi pada saat sapi dalam proses jual beli di pasar hewan dengan suasana yang tidak menguntungkan untuk sapi bali tersebut sebelum melalui proses transportasi untuk menuju ke RPH Pesanggaran Denpasar.

Akibat dari transportasi sampai ke tempat tujuan yang mengakibatkan mekanisme termoregulasi ternak tidak berjalan dengan baik, sehingga terjadi peningkatan suhu tubuh yang lebih tinggi (Anton *et al.*, 2016). Purbowati dan Purnomoadi (2005), melaporkan pada ternak domba yang ditransportasikan selama dua jam pada suhu lingkungan 24-35°C menyebabkan suhu tubuh meningkat sebesar 0,3-1,0°C. Sporer *et al.* (2014), juga melaporkan bahwa ternak

sapi yang di transportasikan selama 9,75 jam, membuat suhu tubuh ternak meningkat sebesar 0,13°C dari 38,73°C menjadi 38,86°C.

Jarak transportasi sapi bali dari Pasar Hewan Beringkit menuju RPH Pesanggaran, Denpasar adalah 23 km menggunakan truk dan mobil *pick-up* terbuka. Alas bak truk dan *pick-up* yang digunakan untuk mengangkut sapi bali dari sentra produsen/pelosok Bali menuju Pasar Hewan Beringkit bermacam-macam jenisnya, di antaranya yang sering digunakan sebagai alas bak truk atau *pick-up* yaitu serbuk gergaji, jerami, rumput, anyaman bambu, papan kayu. Hal ini dilakukan agar memberi kenyamanan kepada ternak serta mengurangi stres dan terjadinya cedera seperti terpeleset yang dapat mengakibatkan sapi pincang atau patah tulang pada saat proses transportasi (Masruroh *et al.*, 2015). Beberapa peneliti melaporkan bahwa kegiatan transportasi seperti persiapan pengangkutan, pemuatan, transportasi dan pembongkaran ternak yang dilakukan oleh para pengusaha ternak menggunakan kapal laut, truk atau transportasi lainnya umumnya dapat mengakibatkan stres (Genswein *et al.*, 2012; Aradom, 2013; Bulitta *et al.*, 2015).

Pentingnya menjaga kondisi hewan adalah untuk mengurangi stres dalam transportasi, faktor yang memengaruhinya adalah iklim, lama perjalanan, kapasitas dalam truk, dan getaran pada truk (Swanson dan Morrow-Tesch, 2001). Penanganan hewan selama berada ditransportasi hingga sampai di RPH diharapkan dapat memberikan perlakuan kesejahteraan hewan yang baik karena dapat memengaruhi tingkat stres dan kualitas daging (Gallo dan Huertas, 2014). Ketika sebelum dilakukan transportasi sapi harus diberi pakan dan minum yang cukup agar dampak stres dari transportasi dapat diminimalisir dan agar tidak terjadi dehidrasi, yang berakibat kesehatan sapi menurun sehingga berdampak terhadap kualitas karkas yang dihasilkan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa transportasi sapi bali jantan dari Pasar Hewan Beringkit sampai Rumah Potong Hewan Pesanggaran, Denpasar diperoleh kadar globulin sapi bali yaitu dengan rata-rata 2,8 g/dL karena stres ringan yang terjadi.

SARAN

Berdasarkan penelitian yang diperoleh maka kegiatan transportasi sapi menuju Rumah Potong Hewan Pesanggaran, Denpasar perlu ditingkatkan standar penanganannya sehingga memenuhi standar kesejahteraan hewan, mulai dari perlakuan menaikkan dan

penurunan sapi bali dari kendaraan, pemberian pakan dan minum yang cukup ketika sebelum proses transportasi dan perlengkapan kendaraan agar sapi tidak mengalami stres pasca transportasi. Untuk penelitian selanjutnya diperlukan pemeriksaan *electrophoresis* yang lebih lengkap berdasarkan setiap fraksi globulin yang terkait hubungannya dengan stres dan dehidrasi agar dapat menjadi diagnosis yang lebih akurat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada ketua pengelola Rumah Potong Hewan Pesanggaran Denpasar yang telah mengizinkan melakukan penelitian sapi bali yang akan disembelih, serta Unit Pelaksana Teknis Daerah Balai (UPTD) Laboratorium Kesehatan Provinsi Bali sebagai laboratorium analisis sampel penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Anton AL, Kasip M, Wirapribadi L, Depamede SN, Asih ARS. 2016. Perubahan Status Fisiologis dan Bobot Badan Sapi Bali Bibit yang Diantarpulaukan dari Pulau Lombok ke Kalimantan Barat. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia* 2(1): 86 – 95.
- Aradom S. 2013. Animal Transport and Welfare with Special Emphasis on Transport Time and Vibration. *Doctoral Thesis*. Uppsala. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.
- Bobbo T, Fiore E, Gianesella M, Morgante M, Gallo L, Ruegg PL, Bittante G, Cecchinato A. 2017. Variation in blood serum proteins and association with somatic cell count in dairy cattle from multi-breed herds. *The Animal Consortium* 11(12): 1-11.
- Boland MP, Lonergan P. 2003. Effects of nutrition on fertility in dairy cows. *Advances Dairy Technology* 15(1): 19-32.
- Bulitta F, Aradom S, Gebresenbet G. 2015. Effect of transport time of up to 12 hours on welfare of cows and bulls. *Journal of Service Science and Management* 8(2): 161-182.
- Dewi AKS, Mahardika IG, Dharmawan NS. 2018. Total Eritrosit, Kadar Hemoglobin, Nilai Hematokrit Sapi Bali Lepas Sapih Diberi Pakan Kandungan Protein dan Energi Berbeda. *Indonesia Medicus Veterinus* 7(4): 413-421.
- Dhasia R, Alfarisa N. 2015. Kadar Glukosa dan Total Protein Plasma pada Sapi yang Mengalami Kawin Berulang di Wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Sains Veteriner* 33(1): 23-28.
- Gallo CB, Huertas SM. 2014. Main animal welfare problems in ruminant livestock during preslaughter operations: A South American view. *Animal* 10(2): 357-364.
- Genswein KS, Faucitano L, Dadgar S, Shand P, González LA, Crowe TG. 2012. Road Transport of Cattle, Swine and Poultry in North America and Its Impact on Animal Welfare, Carcass and Meat Quality: a Review. *Journal of Meat Sciences* 92(3): 227-243.
- Irfan IZ, Izfandiari A, Choliq C. 2014. Profil Protein Total, Albumin, Globulin dan Rasio Albumin Globulin Sapi Pejantan. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 19(2): 123-129.
- Issaq HJ, Conrads TP, Janini GM, Veenstra TD. 2002. Methods for fractionation, separation and profiling of proteins and peptides. *Electrophoresis* 23(17): 3048–3061.

- Kaneko JJ, Harvey J, Bruss M. 1997. *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. San Diego. Academy Press. Edisi 5. St Louis, Missouri. Sounders Elsevier.
- Kaslow JE. 2010. Analysis of Serum Protein. Santa Ana. Santa Ana: 720 North Tustin Avenue Suite 104
- Kendran AAS, Pemayun TGO. 2020. Profil Hematologi Sapi Bali pada Periode Kebuntingan di Sentra Pembibitan Sobangan Badung, Bali. *Buletin Veteriner Udayana* 12(2): 161-166.
- Lassen ED. 2004. Laboratory evaluation of plasma and serum protein. Dalam: *Thrall MA, editor. Veterinary Hematology and Clinical Chemistry*. Lippincott Williams and Wilkins. Maryland. Hlm. 401-402.
- Lemeshow S, Hosmer DW, Klar J, 1997. Besar Sampel Dalam Penelitian Kesehatan. Yogyakarta: *Gadjah Mada University Press*.
- Lisdiana. 2012. Regulasi Kortisol Pada Kondisi Stres dan Addiction. *Biosaintifika* 4(1): 18-26.
- Masruroh, Pemayun IGAGP, Batan IW. 2015. Kejadian Pincang pada Sapi Bali Akibat Trauma Terkait Proses Transportasi ke Pasar Hewan Beringkit. *Indonesia Medicus Veterinus* 4(2): 129-138.
- O'Connell TX, Horita TJ, Kasravi B. 2005. Understanding and interpreting serum protein electrophoresis. *American Family Physician* 71(1): 105-112.
- Pieper R, Gatlin CL, Makusky AJ, Russo PS, Schatz CR, Miller SS, Su Q, McGrath AM, Estock MA, Parmar PP, Zhao M, Huang ST, Zhou J, Wang F, Esquer-Blasco R, Anderson NL, Taylor J, Steiner S. 2003. The human serum proteome: display of nearly 3700 chromatographically separated protein spots on two-dimensional electrophoresis gels and identification of 325 distinct proteins. *Proteomics: International Edition* 3(7): 1345-1364.
- Purbowati E, Purnomoadi A. 2005. Respon fisiologis domba lokal jantan pada rentang bobot hidup yang lebar akibat pengangkutan dari dataran tinggi ke dataran rendah. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Hlm. 539-544.
- Roche M, Rondeau P, Singh N, Tarnus E, Bourdon E. 2008. The antioxidant properties of serum albumin. *Federation of European Biochemical Societies Letters* 582(13): 1783-1787.
- Sporer KRB, Weber PSD, Burton JL, Earley B, Crowe MA. 2014. Transportation of young beef bulls alters circulating physiological parameters that may be effective biomarkers of stress. *Journal of Animal Science* 86: 1325-1334.
- Swanson JC, Morrow-Tesch J. 2001. Cattle transport: Historical, research, and future perspectives. *Journal of Animal Science* 79: E102-E109.