

Profil Biokimia Darah pada Lutung Jawa (*Trachypithecus auratus*) yang dipelihara Secara *Ex-Situ*

(BLOOD BIOCHEMICAL PROFILE OF JAVAN LANGUR (*Trachypithecus auratus*) IN EX-SITU CONSERVATION)

Dinda Nur Hidayah¹, I Nengah Wandia², I Gusti Ayu Agung Suartini³

¹Mahasiswa Pendidikan Sarjana Kedokteran Hewan,

²Pusat Penelitian Satwa Primata,

Jl. Raya Kampus UNUD, Bukit Jimbaran Bali, Indonesia, 803611; Telp/Fax (0361) 701954

³Laboratorium Biokimia Veteriner

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana,

Jl. P.B.Sudirman, Sanglah, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234; Telp/Fax: (0361) 255128

e-mail: dindanurhidayah188@gmail.com

ABSTRAK

Lutung jawa (*Trachypithecus auratus*) merupakan primata endemik Indonesia yang populasinya semakin menurun akibat perburuan dan perdagangan ilegal. Pusat Penyelamatan Satwa (PPS) sebagai lembaga konservasi *ex-situ* berperan dalam rehabilitasi lutung jawa sitaan sebelum dilepasliarkan kembali ke habitat aslinya. Pemeriksaan kesehatan satwa wajib dilakukan selama masa rehabilitasi. Profil biokimia darah merupakan metode yang sering digunakan untuk menilai kesehatan hewan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji profil biokimia darah lutung jawa yang dipelihara secara *ex-situ*. Sebanyak lima ekor lutung jawa yang dipelihara di PPS Tabanan Bali dilakukan pemeriksaan profil biokimia darah. Hasil uji biokimia darah yang dilakukan pada 5 sampel adalah aspartat aminotransaminase (AST): 84,25 IU/L \pm 47,07; alanin aminotransferase (ALT): 137,25 IU/L \pm 83,44; alkalin fosfatase (ALP): 437,67 IU/L \pm 189,21; ureum: 96,6 mg/dL \pm 50,70; kreatinin: 1,76 mg/dL \pm 0,21. Nilai yang bervariasi dari masing-masing parameter disebabkan oleh variasi jenis kelamin dan umur.

Kata-kata kunci: lutung jawa; PPS; AST; ALT; ALP; ureum; kreatinin.

ABSTRACT

Javan langur (*Trachypithecus auratus*) is an endemic primate in Indonesia which population has decreased due to poaching and illegal trade. Wildlife rescue center (PPS) as an *ex-situ* conservation institution has a role in the rehabilitation of confiscated Javan langur before being re-released in their natural habitat. Animal health status must be checked during the rehabilitation. The biochemical profile of blood is often used to assess animal health. This study aims to examine the biochemical profile of Javan Langur in *ex-situ* maintenance. Five samples of Javan langurs in PPS Tabanan Bali were examined for blood biochemical profiles. The results of blood biochemical tests carried out in 5 samples are aspartate aminotransferase (AST): 84.25 IU / L \pm 47.07; alanine aminotransferase (ALT): 137.25 IU / L \pm 83.44; alkaline phosphatase (ALP): 437.67 IU / L \pm 189.21; Ureum: 96.6 mg / dL \pm 50.70; creatinine: 1.76 mg / dL \pm 0.21. Variable values of each parameter are caused by variations in sex and age.

Keywords: javan langur; PPS; AST; ALT; ALP; ureum; creatinine.

PENDAHULUAN

Satwa liar merupakan salah satu sumber daya alam yang memiliki peran penting dalam ekosistem. Satwa liar harus terhindar dari upaya perburuan, perdagangan illegal maupun eksploitasi hewan agar ekosistem tetap terjaga. Larangan perburuan satwa liar telah diatur dalam pasal 21 ayat (2) Undang-Undang No. 5 tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam dan Hayati dan Ekosistem. Indonesia memiliki banyak satwa liar, khususnya satwa liar endemik. Posisi geografis yang terletak diantara Lempeng Asia Purba dan Lempeng Australia mendukung Indonesia memiliki satwa endemik atau khas di kawasan Barat, Tengah dan Timur Indonesia. Indonesia dikenal sebagai negara dengan hutan yang luas sehingga menjadi tuan rumah bagi bangsa primata, salah satunya adalah lutung jawa (Lubis, 2017).

Lutung jawa (*Trachipithecus auratus*) merupakan satwa endemik Indonesia yang termasuk dalam kategori *Vulnerable* berdasarkan *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN) pada *red list*. Lutung ini sendiri jumlahnya semakin menurun (Danafi *et al.*, 2017) sehingga spesies ini menjadi terancam dan dikategorikan dalam *Appendix II*. Penurunan ini disebabkan oleh hutan yang diubah menjadi areal pembangunan infrastruktur. Perburuan liar yang masih terus berjalan meskipun lutung jawa telah menjadi satwa yang dilindungi sejak tahun 1999 berdasarkan Keputusan Menteri Kehutanan dan Perkebunan No:733/Kpts- II/1999. Lutung jawa yang disita oleh petugas yang berwenang akibat perburuan dan perdagangan illegal tersebut jumlahnya tidak sedikit. Lutung jawa hasil sitaan ini kemudian ditempatkan di Pusat Penyelamatan Satwa (PPS) sebelum dilepasliarkan kembali di habitat aslinya (Nijman dan Supriatna, 2008).

Menurut Peraturan Menteri Kehutanan Nomor: P.31/Menhut-II/2012, PPS merupakan lembaga konservasi *ex-situ* berfungsi sebagai tempat untuk melakukan kegiatan pemeliharaan satwa hasil sitaan atau temuan atau penyerahan dari masyarakat yang pengelolaannya bersifat sementara sebelum adanya penetapan penyaluran satwa (*animal disposal*) lebih lanjut oleh Pemerintah. Keberadaan PPS turut membantu kelestarian satwa liar yang kini habitatnya semakin rusak, selain sebagai tempat tinggal sementara PPS juga berfungsi sebagai sarana rehabilitasi satwa liar dimana rehabilitasi merupakan salah satu tahapan dalam usaha konservasi. Proses rehabilitasi ini, kesehatan hewan sangat penting karena menjadi kunci satwa tersebut dapat kembali ke habitatnya atau harus berada di *captive* selama sisa hidupnya. Kesehatan hewan juga menjadi acuan dalam menilai kualitas hidup hewan tersebut. Pemeriksaan kesehatan satwa wajib dilakukan selama masa rehabilitasi. Salah satu bentuk

pemeriksaan kesehatan satwa yang dapat dilakukan adalah pemeriksaan biokimia darah (McPherson, 2013).

Profil biokimia darah merupakan metode yang sering digunakan untuk menilai kesehatan hewan. Parameter tertentu dalam pemeriksaan biokimia darah akan menunjukkan fungsi suatu organ. Informasi inilah yang dibutuhkan untuk menilai kesehatan hewan. Organ dalam keadaan abnormal jika memiliki hasil pemeriksaan kurang atau lebih dari batas normal. Pemeriksaan biokimia darah membutuhkan sampel darah yang akan diproses lagi hingga didapatkan serum atau plasma darah. Fokus penelitian ini adalah menilai fungsi hati dan ginjal. Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui status kesehatan lutung jawa. Hati dan ginjal sendiri merupakan organ vital yang berfungsi sebagai organ detoksifikasi dan berperan dalam metabolisme tubuh, untuk mengetahui fungsi hati dan ginjal, dapat dilakukan dengan uji kimia darah dengan parameter AST (aspartat aminotransaminase), ALT (alanin aminotransferase), ALP (alkalin fosfatase) (Gowda *et al.*, 2009) serta *ureum*, dan *creatinine* dalam pemeriksaan tersebut (Castro *et al.*, 2014). Hasil tes ini memberikan informasi mengenai sistem organ, fungsi metabolisme, dan respons patofisiologis (Park *et al.*, 2016).

Pemeriksaan biokimia darah pada lutung jawa penting untuk mengetahui status kesehatannya, Saat ini belum ada yang melaporkan terkait dengan status kesehatan melalui pemeriksaan profil biokimia darah pada lutung jawa yang dipelihara secara *ex-situ*. Oleh karena itu studi kasus ini penting dilakukan pada salah satu tempat penyelamatan satwa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status kesehatan lutung jawa yang dipelihara secara *ex-situ* di Pusat Penyelamatan Satwa (PPS), Tabanan, Bali, sehingga dapat dijadikan referensi untuk pemeriksaan kesehatan lutung jawa lainnya.

METODE PENELITIAN

Sebanyak lima ekor lutung jawa yang sedang dipelihara di Pusat Penyelamatan Satwa Tabanan dilakukan pengambilan sampel darah untuk pemeriksaan profil biokimia darah. Proses pengambilan darah membutuhkan anestesi dalam memudahkan peneliti mengambil darah. Anestesi yang digunakan adalah gabungan *xylazine* dan *ketamine*. Bahan-bahan lain yang diperlukan adalah alkohol 70% sebagai antiseptik.

Peralatan yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah tulup sebagai alat *restrain* yang berisikan anestesi, spuit, serta tabung untuk menampung darah. Serum didapatkan melalui sentrifugasi dengan mesin sentrifugasi. Penelitian ini menggunakan mesin *Photometer 5010 v5+* (ROBERT RIELE GmbH & Co KG) untuk menganalisis biokimia darah sampel.

Peralatan sanitasi seperti *hand gloves*, masker, kapas serta *cool box* dibutuhkan untuk menjaga kualitas sampel.

Penelitian dilakukan dengan cara mengambil serum darah pada lutung jawa. Pemeriksaan umum dilakukan sebelum pengambilan sampel. Lutung jawa dibius menggunakan kombinasi dari *ketamine HCL* dengan dosis 8-15 mg/kg berat badan dan *xylazine* 0,5 mg/kg berat badan (Langoi *et al.*, 2009). Pemeriksaan umum dilakukan setelah lutung jawa terbius, seperti denyut jantung, frekuensi napas, pulsus, suhu tubuh, berat badan, dan *capillary refill time* (CRT) serta pengecekan luka pada tubuh lutung jawa tersebut. Hal ini dilakukan untuk memastikan kondisi lutung jawa dalam keadaan sehat.

Darah diambil melalui vena *femoralis* yang permukaannya telah dibersihkan dengan alkohol untuk menjaga agar tetap higienis, lalu dengan menggunakan spuit 3 cc darah ditampung dalam tabung merah (tanpa antikoagulan). Darah ditampung ke dalam tabung kemudian didiamkan selama 15-30 menit agar darah menggumpal kemudian dilakukan sentrifugasi selama 15 menit dengan kecepatan 3000 rpm untuk memperoleh serum dari darah. Serum kemudian dipisahkan dari gumpalan darah dan diletakkan di *cool box* untuk menjaga suhunya. Pemeriksaan biokimia darah dilakukan di laboratorium.

Hasil yang di dapatkan dari data yang di uji dianalisis dengan metode analisis deskriptif. Penelitian dilakukan di Bali dengan mengambil data di Pusat Penyelamatan Satwa Tabanan. Pemeriksaan dan analisis data dilakukan di UPT. Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Bali yang berada di Jl. Angsoka No.12 Denpasar. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2019 – Mei 2019.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lima ekor lutung jawa yang menjadi sampel dalam penelitian ini secara fisik dinyatakan sehat oleh dokter hewan yang bertugas di PPS Tabanan Bali, satu ekor diantaranya (L4) dalam kondisi kurus. Kisaran berat badan lutung jawa menurut adalah 7-8 kg, begitupun dengan rata-rata berat badan lutung jawa yang di rehabilitasi di PPS, Tabanan, Bali. Hasil pemeriksaan fisik lutung jawa dapat dilihat pada Tabel 1, sedangkan hasil pemeriksaan biokimia darah lutung jawa diuraikan masing-masing sampel.

Nilai rujukan yang menjadi acuan berdasarkan penelitian oleh Teare (2013). Sampel L1 menunjukkan hasil yang sesuai dengan nilai rujukan pada parameter AST, ALT dan ALP. Ketiga parameter ini menunjukkan fungsi hati yang baik karena masih berada dalam kisaran

normal. Parameter *ureum* dan *creatinine* menunjukkan hasil diatas nilai rujukan. Hal ini dapat disebabkan oleh dua faktor yaitu faktor fisiologis dan patologis.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Fisik lutung jawa di PPS Tabanan Bali

Kode Sampel	L1	L2	L3	L4	L5
Jenis kelamin	Betina	Betina	Betina	Betina	Jantan
Umur	±6 tahun	±9 tahun	±6 tahun	±10 tahun	±1,5 tahun
Berat badan	5 kg	6 kg	7 kg	3 kg	2 kg
Jantung (x/menit)	120	144	132	152	140
Pulsus (x/menit)	108	120	92	140	112
CRT (detik)	<2	<2	<2	<2	<2
Respirasi (x/menit)	36	56	76	32	88
Suhu (°C)	39.5	39	41	39.9	40.6
Anggota gerak	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
Kulit	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
Feses	Padat	Padat	Padat	Padat	Padat
Urine	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal

Tabel 2. Hasil pemeriksaan biokimia darah l1

Kode Sampel	Parameter				
	AST (IU/L)	ALT (IU/L)	ALP (IU/L)	<i>Ureum</i> (mg/dL)	<i>Creatinine</i> (mg/dL)
L1	35	45	380	63,9	1,6
Nilai Rujukan	0-90	0-105	0-1176	16-48	0,2-1,2

Peningkatan *ureum* dapat diakibatkan oleh penggunaan anastesi *ketamine* pada hewan betina (Kim *et al.*, 2005). Kadar ureum juga dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan serta variasi pakan pada lingkungan tersebut (Choi *et al.*, 2016). Anastesi yang digunakan juga dapat mempengaruhi nilai dari uji biokimia darah (Zeng *et al.*, 2011). Kim *et al.* (2005) menyebutkan bahwa penggunaan anastesi *ketamine* dapat meningkatkan nilai AST dan *creatinine phosphokinase*. Peningkatan nilai *ureum* dapat disebabkan oleh penurunan filtrasi glomerulus dan juga rusaknya jaringan di saluran cerna. Penyakit yang menyebabkan perdarahan di saluran cerna seperti Parvovirus dapat menjadi penyebab sekunder naiknya kadar *ureum* di dalam darah.

Tabel 3. Hasil pemeriksaan biokimia darah L2

Kode Sampel	Parameter				
	AST (IU/L)	ALT (IU/L)	ALP (IU/L)	<i>Ureum</i> (mg/dL)	<i>Creatinine</i> (mg/dL)
L2	123	182	284	70,9	1,7
Nilai Rujukan	0-90	0-105	0-1176	16-48	0,2-1,2

Berbeda dengan L1, terjadi peningkatan diatas nilai rujukan pada parameter AST dan ALT. Peningkatan pada parameter AST dapat diakibatkan oleh trauma pada sel otot ketika dilakukan anastesi *intramuscular*. Enzim AST yang berada dalam mitokondria sel otot akan keluar dari sel dan berada dalam darah. Selain itu dapat pula diindikasikan adanya penyakit yang merusak sel darah merah seperti *immune mediated hemolytic anemia*.

Berdasarkan fisiologis hewan, jenis kelamin juga mempengaruhi nilai AST yang cenderung tinggi pada hewan jantan daripada hewan betina serta pengaruh dari anastesi *ketamine* (Kim *et al.*, 2005). Parameter *ureum* dan *creatinine* L2 berada diatas nilai rujukan. Selain karena gangguan pada fungsi ginjal dan kerusakan saluran cerna, meningkatnya nilai *ureum* juga dapat disebabkan oleh dehidrasi, insufisiensi jantung dan *shock* juga memicu peningkatan nilai *creatinine*. Secara fisiologis, padatnya massa otot juga menaikkan kadar *creatinine* karena metabolisme *creatinine* berlangsung di otot (Campbell *et al.*, 2012).

Tabel 4. Hasil pemeriksaan biokimia darah L3

Kode Sampel	Parameter				
	AST (IU/L)	ALT (IU/L)	ALP (IU/L)	<i>Ureum</i> (mg/dL)	<i>Creatinine</i> (mg/dL)
L3	-	-	-	-	-
Nilai Rujukan	0-90	0-105	0-1176	16-48	0,2-1,2

Sampel L3 tidak dapat dianalisis karena serum mengalami *hemolysis*. Sampel yang mengalami *hemolysis* dapat mengubah nilai dari parameter AST, baik *hemolysis* yang terlihat maupun yang tidak terlihat (Koseaglu *et al.*, 2011). Kejadian *hemolysis* dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan biokimia darah sehingga sampel tidak diuji untuk menghindari hasil yang tidak akurat.

Tabel 5. Hasil pemeriksaan biokimia darah L4

Kode Sampel	Parameter				
	AST (IU/L)	ALT (IU/L)	ALP (IU/L)	<i>Ureum</i> (mg/dL)	<i>Creatinine</i> (mg/dL)
L4	53	93	649	155	2
Nilai Rujukan	0-90	0-105	0-1176	16-48	0,2-1,2

Tiga dari lima parameter sesuai dengan nilai rujukan, dua lainnya diatas nilai rujukan. Sama seperti L1, parameter yang berada dalam kisaran normal adalah AST, ALT dan ALP

yang merupakan parameter untuk mengetahui fungsi hati. Nilai ALP pada L4 memang masih dalam kisaran nilai normal, namun lebih tinggi dibandingkan nilai pada sampel lainnya. Aktivitas ALP ditemukan di hati, ginjal, tulang, saluran cerna dan plasenta, sehingga kadar ALP dalam serum dapat merepresentasikan aktivitas organ-organ tersebut (Syakalima *et al.*, 1997).

Peningkatan aktivitas ALP dalam serum dapat disebabkan oleh kondisi patologis seperti rusaknya sel otot atau *rhabdomyolisis* (Leonard *et al.*, 1970). Nilai *ureum* pada sampel ini juga sangat tinggi dibandingkan dengan sampel yang lain. Tingginya nilai *ureum* serta *creatinine* mengindikasikan gangguan fungsi ginjal seperti menurunnya laju filtrasi glomerulus serta gagal ginjal (Campbell *et al.*, 2012).

Tabel 6. Hasil pemeriksaan biokimia darah L5

Kode Sampel	Parameter				
	AST (IU/L)	ALT (IU/L)	ALP (IU/L)	<i>Ureum</i> (mg/dL)	<i>Creatinine</i> (mg/dL)
L5	126	229	-	-	-
Nilai Rujukan	0-90	0-105	0-1176	16-48	0,2-1,2

Pada sampel L5 hanya uji AST dan ALT yang dapat dilakukan karena keterbatasan serum. Nilai dari kedua parameter tersebut berada diatas nilai rujukan. Peningkatan nilai ALT dapat terjadi bila terjadi perubahan pada membran *lipid hepatosit* yang disebabkan oleh cedera, peradangan, infeksi pada hati juga penyakit pada jantung namun tidak menunjukkan derajat keparahan penyakit serta reversibilitas penyakit tersebut. Penggunaan obat antikonvulsan serta kortikosteroid jangka panjang juga dapat meningkatkan aktivitas ALT. Hall dan Everds (2003) menyebutkan bahwa infeksi Hepatitis A dapat meningkatkan aktivitas ALT sementara waktu, dan akan turun dalam waktu 1-2 minggu. Secara fisiologis, ALT juga dapat meningkat kadarnya saat terjadi regenerasi *hepatosit*, inilah yang menyebabkan parameter ini kadarnya menurun tidak secepat parameter yang lainnya (Campbell *et al.*, 2012). Penelitian oleh Kim *et al.* (2005) menunjukkan anastesi dengan menggunakan *ketamine* juga dapat meningkatkan aktivitas ALT.

Sampel L5 merupakan sampel termuda yang masih dalam masa pertumbuhan. Peningkatan aktivitas AST dan ALT tidak hanya menunjukkan adanya gangguan pada fungsi hati, tetapi juga menunjukkan peningkatan produksi enzim karena pertumbuhan dari hewan tersebut (Campbell *et al.*, 2012). Peningkatan massa otot, sel darah merah serta aktivitas

metabolisme di hati dalam masa pertumbuhan dapat meningkatkan nilai kedua parameter tersebut. Aktivitas ALP juga cenderung tinggi pada lutung dengan kisaran umur 13-36 bulan (Xie *et al.*, 2013). Selain itu, merujuk pada hasil pemeriksaan fisik, sampel L5 dinyatakan sehat sehingga dapat dipastikan peningkatan AST dan ALT dipicu oleh perkembangan dan pertumbuhan lutung jawa tersebut.

Tabel 7. Hasil pemeriksaan biokimia darah seluruh sampel

Kode Sampel	Parameter				
	AST (IU/L)	ALT (IU/L)	ALP (IU/L)	Ureum (mg/dL)	Creatinine (mg/dL)
L1	35	45	380	63,9	1,6
L2	123	182	284	70,9	1,7
L3	-	-	-	-	-
L4	53	93	649	155	2
L5	126	229	-	-	-
Rata-rata	84,25	137,25	437,67	96,6	1,76
Standar Deviasi	47,07	83,44	189,21	50,70	0,21
Nilai Rujukan	0-90	0-105	0-1176	16-48	0,2-1,2

SIMPULAN

Nilai dari pemeriksaan biokimia darah bervariasi pada masing-masing parameter. Kenaikan nilai tidak langsung berarti ada gangguan pada fungsi hati atau fungsi ginjal, karena faktor fisiologis dapat memicu peningkatan nilai dari masing-masing parameter. Umur, jenis pakan, jenis kelamin serta penggunaan anastesi dapat mempengaruhi nilai uji biokimia darah.

SARAN

Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk mengetahui hasil uji biokimia darah dengan parameter lain (seperti glukosa, kolesterol, bilirubin, lipid serum) agar dapat menjadi dasar yang akurat dalam mendiagnosa penyakit. Data hasil penelitian dapat dijadikan referensi untuk menentukan waktu yang tepat bagi lutung jawa untuk dilepasliarkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimabaa kasih kepada Pusat Penyelamatan Satwa Tabanan yang telah mendukung penulis dalam penelitian ini dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah banyak berperan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Campbell TW, Allison RW, Weiser G, Thrall MA. 2012. *Veterinary Hematology and Clinical Chemistry, Second Edition*. USA; John Wiley & Sons
- Castro BBAD, Colugnati FAB, Cenedeze MA, Suassuna PGDA, & Pinheiro HS. 2014. Standardization of renal function evaluation in Wistar rats (*Rattus norvegicus*) from the Federal University of Juiz de Fora's colony. *Brazilian Journal of Nephrology*. 36(2): 139-149.
- Choi K, Chang J, Lee MJ, Wang S, In K, Galano-Tan WC, Jun S, Cho K, Hwang YH, Kim SJ, Park W. 2016. Reference values of hematology, biochemistry, and blood type in cynomolgus monkeys from cambodia origin. *Lab Anim Res*. 32(1):46–55.
- Danafi ED, Winarso D, Swatomo R, Fauzi A, Masnur I, Kurniawan I, Titisari N. 2017. Perbedaan Tingkat Stres Lutung Jawa (*Trachypitecus auratus*) pada Kandang Perawatan dan Kandang Karantina di Javan Langur Center (JLC) Ditinjau dari Kadar Kortisol dan Rasio Neutrofil Perlimfosit (N/L). *Journal of Tropical Animal Production*. 18(2): 34-41.
- Gowda S, Desai PB, Hull VV, Math AA, Vernekar SN, Kulkarni SS. 2009. A Review On Laboratory Liver Function Tests. *Pan Afr Med J*. 22(3): 331-339.
- Hall RL, Everds NE. 2003. Factors Affecting the Interpretation of Canine and Nonhuman Primate Clinical Pathology. *Toxicologic Pathology*. 31(1): 6–10.
- Kim CY, Lee HS, Han SC, Heo JD, Kwon MS, Ha CS, Han SS. 2005. Hematological and serum biochemical values in cynomolgus monkeys anesthetized with ketamine hydrochloride. *J Med Primatol*. 34 (2):96–100.
- Koseoglu M, Hur A, Atay A, Cuhadar S. 2011. Effects of Hemolysis Interferences on Routine Biochemistry Parameters. *Biochem Med (Zagreb)*. 21(1):79-85
- Langoi D, Mwethera P, Abelson K, Farah I, Carlsson H. 2009. Reversal of Ketamine/Xylazine combination anesthesia by Atipamezole in olive baboons (*Papio anubis*). *Journal of Medical Primatology*. 38(6): 404-410.
- Leonard CD, Eichner ER. 1970. Acute Renal Failure and Transient Hypercalcemia in Idiopathic Rhabdomyolysis. *JAMA*. 211(9): 1539–1540.
- Lubis MI. 2017. Perlindungan Hukum Terhadap Satwa Liar Jenis Lutung Jawa (*Trachypitecus auratus*) dari Perdagangan Liar Berdasarkan Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 (Thesis) Malang: University of Muhammadiyah Malang.
- Mcpherson FJ. 2013. Normal Blood Parameters, Common Diseases and Parasites Affecting Captive Non-human Primates. *Journal of Primatology* 2:112-118.
- Nijman V, Supriatna J. 2008. *Trachypitecus auratus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T22034A9348260
- Park HK, Cho JW, Lee BS, Park H, Han JS, Yang MJ, Im WJ, Park DY, Kim WJ, Han SC, & Kim YB. 2016. Reference Values of Clinical Pathology Parameters in Cynomolgus Monkeys (*Macaca Fascicularis*) Used in Preclinical Studies. *Laboratory Animal Research*. 32(2): 79–86.
- Syakalima M, Takiguchi M, Yasuda J, Hashimoto A. 1997. The age dependent levels of serum ALP isoenzymes and the diagnostic significance of corticosteroid-induced ALP during long-term glucocorticoid treatment. *J Vet Med Sci*. 59(10): 905-914.
- Teare JA. 2013. Species360 Physiological References Intervals for Captive Wildlife: Javan Langur (*Trachypitecus auratus*). *International Journal of Primatology*. 6(4): 399-409
- Xie L, Xu F, Liu S, Ji Y Zhou Q, Wu Q, Xie P. 2013. Age- and Sex-Based Hematological and Biochemical Parameters for *Macaca fascicularis*. *PLoS ONE*. 8(6): 88-92

Zeng XC, Yang CM, Pan XY, Yao YS, Pan W, Zhou C, Jiang ZR, Chang Y, Ma J. 2011. Effects of fasting on hematologic and clinical chemical values in cynomolgus monkeys (*Macaca fascicularis*). *J Med Primatol*. 40(1):21-6.