

Profil Total Bilirubin, Aktivitas Alanine Transaminase dan Total Protein Domba Garut pada Umur dan Status Fisiologis yang Berbeda

(THE PROFILE OF TOTAL BILIRUBIN, THE ACTIVITY OF ALANINE TRANSFAMINASE, AND TOTAL PROTEIN IN GARUT SHEEP IN VARIOUS AGES AND PHYSIOLOGICAL STATUS)

Sarmin¹, Pudji Astuti¹, Claude Mona Airin¹, Nur Adianto²

¹Departemen Fisiologi
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada,
JI Funa No 2 Kampus UGM, Bulaksumur
Yogyakarta, Indonesia 55281

²Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN)
Playen, Gunungkidul, Yogyakarta, Indonesia 55861
email: sarminkh76@ugm.ac.id

ABSTRACT

The purpose of this study was to examine the profiles of total bilirubin, ALT activity, and total protein in Garut sheep at different ages and physiological status. A total of 36 head of Garut sheep with various physiological conditions (ewe, ram, female suckling lamb, male suckling lamb, female postweaning lamb, male postweaning lamb, young ram aged six month, young ram aged one, pregnant ewe, and lactating ewe) was used in this research. Blood samples were taken through the jugular vein in the morning before the sheep were fed. Then, the values of total bilirubin, alanine aminotransferase (ALT), and total protein were analyzed. The mean total bilirubin value of Garut sheep was 0.59 ± 0.49 mg/dL, influenced by age and not affected by sex or physiological status. The total bilirubin value of ewe lambs was the highest (1.85 ± 0.87 mg/dL) compared to the total bilirubin value at other ages. The average value of ALT activity in garut sheep was 18.84 ± 6.56 U/L, which is influenced by age but not affected by physiological status or gender. The value of ALT activity in female suckling lamb was the lowest (7.03 ± 0.81 U/L) compared to ALT activity at other ages. The average total protein of Garut sheep was 6.48 ± 0.83 (g/dL), which was affected by age but not affected by sex or physiological status. The lowest total protein was found in female suckling lamb ($.51 \pm 0.59$ g/dL) compared to total protein values at other ages. It was concluded that age affected the values of total bilirubin, ALT activity, and total protein in Garut sheep. Therefore, the age of Garut sheep should be considered in the interpretation of total bilirubin, ALT activity, and total protein.

Keywords: total bilirubin; ALT; total protein; Garut sheep

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah mengkaji profil total bilirubin, aktivitas ALT, dan total protein domba garut pada umur dan status fisiologis yang berbeda. Sebanyak 36 ekor domba garut dengan berbagai kondisi fisiologis (domba betina, domba jantan, anak domba betina, anak domba jantan, anak domba lepas sapih betina, anak domba lepas sapih jantan, domba jantan muda umur enam

bulan, domba jantan muda umur satu tahun, domba bunting dan domba laktasi) digunakan dalam penelitian ini. Sampel darah diambil melalui vena jugularis pada pagi hari sebelum domba diberi pakan., selanjutnya dianalisis nilai total bilirubin, aktivitas alanine aminotransferase (ALT) dan total protein. Nilai rata-rata total bilirubin domba garut adalah $0,59 \pm 0,49$ mg/dL, dipengaruhi oleh umur dan tidak dipengaruhi oleh jenis kelamin dan status fisiologis. Nilai total bilirubin anak domba betina paling tinggi ($1,85 \pm 0,87$ mg/dL) dibandingkan nilai total bilirubin pada umur yang lain. Nilai rata-rata aktivitas ALT domba garut adalah $18,84 \pm 6,56$ U/L, dipengaruhi oleh umur tetapi tidak dipengaruhi oleh status fisiologi dan jenis kelamin. Nilai aktivitas ALT anak betina paling rendah ($7,03 \pm 0,81$ U/L) dibandingkan aktivitas ALT pada umur yang lain. Rata-rata total protein domba garut adalah $6,48 \pm 0,83$ (g/dl), dipengaruhi oleh umur tetapi tidak dipengaruhi oleh jenis kelamin dan status fisiologi. Total protein paling rendah ditemukan pada anak betina ($5,51 \pm 0,59$ g/dL) dibandingkan nilai total protein pada umur lain. Disimpulkan bahwa umur berefek pada nilai total bilirubin, aktivitas ALT dan total protein domba garut. Dengan demikian, maka interpretasi nilai total bilirubin, aktivitas ALT dan total protein domba garut perlu memperhatikan faktor umur.

Kata-kata kunci: total bilirubin; ALT; total protein; domba garut

PENDAHULUAN

Domba garut adalah salah domba yang sudah banyak dibudidayakan terutama di Pulau Jawa dan merupakan sumber genetik lokal yang perlu dilestarikan keberadaanya (Somanjaya *et al.*, 2022). Populasi domba garut mencapai 17,70 juta ekor pada tahun 2020 (BPS, 2021.). Keunggulan domba garut sebagai domba penghasil daging adalah cukup tanggap terhadap manajemen pemeliharaan yang baik, dibandingkan domba lokal dan bangsa domba lain yang ada di Indonesia (Heriyadi, 2005).

Upaya pelestarian dan pengembangan domba garut membutuhkan beberapa parameter kimia darah yang berguna secara klinis dalam menentukan diagnosis pembanding berbagai penyakit (Russell dan Roussel, 2007). Nilai total bilirubin dapat digunakan sebagai indikator kerusakan fungsi hati (Cao *et al.*, 2017). Pengaruh status fisiologi terhadap nilai total bilirubin; antara lain dilaporkan bahwa nilai total bilirubin ditemukan tinggi pada domba laktasi dibandingkan pada domba tidak bunting dan bunting (Antunovic *et al.*, 2011; Sarmin *et al.*, 2021a); Kaneko *et al.*, 2008). Salah satu fungsi hati yang penting adalah dalam metabolisme glukosa darah karena berperan penting dalam glukoneogenesis (Al-Qudah, 2011). Berkaitan dengan umur, nilai total bilirubin dilaporkan tinggi pada domba muda umur 30 hari kemudian nilai menurun pada umur 60 hari sampai dengan 120 hari (de

Souza *et al.*, 2014). Pedet yang baru lahir juga dilaporkan memiliki nilai total bilirubin tinggi (Mohri *et al.*, 2007; Russell dan Roussel, 2007).

Alanine transaminase (ALT) adalah enzim yang hanya ditemukan di hati (Al-Hadithy *et al.*; 2013). Enzim ALT berperan dalam metabolisme karbohidrat dan protein terutama pada hati sehingga nilai enzim ini cukup tinggi pada hati. Enzim ALT ini dilepaskan ke dalam darah sebagai akibat dari kerusakan hati, sehingga ALT adalah indeks tingkat kerusakan *hepatoseluler* (Gowda *et al.*, 2009). Aktivitas ALT sangat bervariasi antar ras domba (Kiran *et al.* 2012 ; Pradhan, 2016), serta umur domba (Dubreuil *et al.* 2005). Pengaruh status fisiologi terhadap aktivitas ALT di laporkan bahwa aktivitas ALT domba laktasi lebih rendah dibandingkan domba bunting dan tidak bunting (Antunovic *et al.*, 2011). Variasi nilai total protein dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain asupan kolustrum (Loste *et al.*, 2008), asupan pakan pada domba dewasa (Hashemi *et al.*, 2008), status laktasi (Casamassima *et al.*, 2008), restriksi air minum (Ghanem *et al.*, 2008), reaksi inflamasi kronis ketika indeks fisik rendah (Braun *et al.*, 2010), infeksi parasit, seperti *Haemonchus contortus* (González *et al.*, 2008), dan keberadaan parasit darah, seperti *Trypanosoma congolens* (Katunguka-Rwakishaya, 1997). Berkaitan dengan umur, nilai total protein dilaporkan rendah pada domba persilangan $0,5$ *White Dorper* \times $0,5$ *Suffolk* umur 30 hari, dibandingkan dengan

domba umur 60 hari dan 120 hari (de Souza *et al.*, 2020) karena pada individu dewasa dimulai adanya produksi aktif immunoglobulin (Mohri *et al.*, 2007). Pengaruh status fisilogit terhadap nilai total protein dilaporkan rendah pada domba laktasi dibandingkan domba yang baru bunting di Mesir (Abdel-Fattah *et al.*, 2013) dan domba di Irak serta domba karakul laktasi di Austria (Baumgartner dan Pernthaler, 1994). Total protein dilaporkan menurun pada domba laktasi karena proses pembentukan kolustrum di dalam kelenjar ambng (Kaneko *et al.*, 2008).

Dengan latar belakang tersebut, informasi dalam hal parameter total bilirubin, ALT maupun total protein pada domba garut perlu diketahui. Penelitian ini bertujuan mengkaji profil total bilirubin, aktifitas ALT, dan total protein pada domba garut pada umur dan status fisiologis yang berbeda.

METODE PENELITIAN

Seluruh metode dalam penelitian ini telah mendapat persetujuan komisi etik Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu Universitas Gadjah Mada nomor 00036/04/LPPT/VIII/2020. Lokasi dan waktu penelitian dilaksanakan di Merapi Farm, Plaserejo, Umbulharjo, Kec. Cangkringan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Daerah tersebut berada pada ketinggian 1430 mdpl, 7.37° S, 110.26° E. Penelitian ini berlangsung bulan Juli-Oktober 2020.

Domba Garut

Sebanyak 36 ekor domba garut yang sehat secara klinis dengan berbagai umur dan kondisi fisiologi berbeda digunakan dalam penelitian ini. Skor kondisi tubuh (*body conition score*) domba penelitian ini berkisar antara 4,0-4,5. Rincian domba penelitian ini meliputi: domba betina (n=3) dan jantan (n=7) umur 1,5-2,0 tahun; anak domba betina (n=4) dan anak jantan umur 1-2 bulan (n=2); anak lepas saphi betina (n=4) dan anak lepas saphi jantan umur 2-4 bulan (n=3); jantan muda umur 6 bulan (n=3); jantan muda umur satu tahun (n=3), domba bunting tiga bulan pertama (n=4); dan domba laktasi paritas kedua-ketiga (n=3). Masing-masing domba menempati kandang

individu model panggung, kecuali anak domba menempati kandang bersama induknya.

Seluruh domba penelitian dinyatakan sehat secara klinis dan tidak cacat oleh dokter hewan berdasarkan pemeriksaan rutin (pulsus, suhu, suhu tubuh, frekuensi nafas, gerak rumen, mukosa mata dan hidung serta konsistensi feses). Pemeriksaan status kesehatan dilakukan sebelum, saat, dan setelah pengambilan sampel oleh dokter hewan untuk melihat kemungkinan infeksi mikrob, endoparasit, dan ektoparasit. Pemberian obat cacing dilakukan secara rutin selama pemeliharaan.

Domba penelitian ini memperoleh pakan berupa rendeng kangkung dan konsentrat dengan hasil analisis proksimat sebagai berikut: bahan kering total 85,59; bahan kering 98,95%; abu 10,45%; protein kasar 6,68%; lemak kasar 1,29%; serat kasar 20,66% dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) 60,52%. Air minum diberikan secara *ad libitum*.

Koleksi dan Analisis sampel darah

Sampel darah diambil satu kali, yaitu sebelum domba menerima pakan pagi. Darah diambil dari vena jugularis sebanyak 5 mL menggunakan jarum suntik sekali pakai (PT Jayamas Medika Industri, Sidoarjo, Indonesia). Sampel darah segera dipindahkan ke dalam tabung polos untuk pembuatan serum, kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 1008 G-force selama 10 menit. Serum yang diperoleh disimpan pada suhu 20°C sampai waktu dilakukan analisis. Parameter serum yang dianalisis meliputi total bilirubin, aktivitas ALT, dan total protein yang diukur menggunakan spektrofotometer (Microlab 300, Elitech, Belanda).

Analisis Data

Data yang diperoleh berupa total bilirubin, ALT, dan total protein dianalisis menggunakan uji sidik ragam satu arah. Nilai rata-rata \pm simpangan baku ditentukan untuk membandingkan setiap parameter dalam berbagai tingkatan umur dan status fisiologis domba garut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai rata-rata total bilirubin domba garut penelitian ini adalah $0,59 \pm 0,49$ mg/dL dengan nilai terendah 0,42 mg/dL dan nilai tertinggi $-0,76$ mg/dL disajikan pada Tabel 1. Nilai total bilirubin hasil penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan nilai referensi pada nilai 0,1-0,5 mg/dL dan yang diperoleh lebih tinggi dibandingkan referensilain pada nilai 0,09-0,5 mg/dL (Radostits *et al.*, 2000). Dibandingkan dengan ras domba yang lain, maka nilai total bilirubin domba garut lebih tinggi dibandingkan dengan nilai total bilirubin pada domba dalmatian pramenka di Kroasia yakni pada $0,41 \pm 0,01$ mg/dL (Vojta *et al.*, 2011) dan domba ekor gemuk pada nilai 0,40-0,47 mg/dL (Sarmin *et al.*, 2021) dan domba merino betina dewasa di Perancis pada nilai $0,53 \pm 0,33$ m/dL (Alonso *et al.*, 1997). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa variasi nilai total bilirubin dipengaruhi oleh perbedaan ras domba.

Nilai total bilirubin hasil penelitian ini lebih dipengaruhi oleh umur ($P < 0,05$) (Tabel 2). Nilai total bilirubin total anak domba betina ($1,85 \pm 0,87$ mg/dL) paling tinggi ($P < 0,05$) dibandingkan nilai total bilirubin anak domba jantan ($0,97 \pm 0,05$ mg/dL); domba lepas sapih

betina ($0,37 \pm 0,06$ mg/dL); domba lepas sapih jantan ($0,47 \pm 0,09$ mg/dL); domba jantan muda umur enam bulan ($0,57 \pm 0,36$ mg/dL) dan domba jantan muda umur satu tahun ($0,41 \pm 0,04$ mg/dL). Nilai total bilirubin anak domba jantan cenderung lebih tinggi meskipun tidak signifikan ($P > 0,05$) dibandingkan nilai total bilirubin domba yang lebih tua. Pengaruh umur juga pernah dilaporkan pada domba persilangan setengah White Dorper \times setengah Suffolk betina di Brazil (de Souza *et al.*, 2020) paling tinggi pada umur 30 hari dibandingkan umur 60 hari, 90 hari dan 120 hari. Nilai total bilirubin tinggi juga ditemukan pada pedet dibandingkan dengan sapi dewasa (Mohri *et al.*, 2007; Russell dan Roussel, 2007). Tingginya nilai total bilirubin pada anak domba merepresentasikan proses akhir dari hiperbilirubinemia fisiologis anak domba sejak dilahirkan, yang ditandai dengan penghancuran eritrosit fetus pada sistem fagositik mononuklear hati dan limpa (Mohri *et al.*, 2007). Seiring dengan penambahan umur, nilai bilirubin merefleksikan fase adaptif morfofungsional hati terhadap fase kehidupan *extrauterine* (Souza *et al.*, 2014). Pernyataan ini sejalan dengan hasil penelitian pada domba garut ini yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan ($P > 0,05$) nilai total bilirubin antara

Tabel 1. Nilai total bilirubin, aktivitas alanin transaminase (ALT) dan total protein domba garut

Parameter	N (ekor)	Domba Garut		Nilai referensi	Kesesuaian dengan referensi
		Rata-rata \pm stdev	Terendah– tertinggi		
Total bilirubin (mg/dl)	36	$0,59 \pm 0,49$	0,42–0,76	0,1-0,5 [1] 0,09–0,5 [2]	Lebih tinggi
ALT (U/l)	36	$18,84 \pm 6,56$	16,55	22-38* [1] 26–34 [2]	Lebih rendah
Total protein (g/dl)	36	$6,48 \pm 0,83$	6,19	6,0-7,9* [1]; [2]	Sesuai

[1] Jackson dan Cockcroft (2002); [2] Radostits *et al.* (2000) Superskrip yang berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$)

domba betina (0,38±0,56 mg/dL) dengan domba jantan (0,40±0,15 mg/dL). Nilai total bilirubin domba laktasi (0,57±0,27 mg/dL) cenderung lebih tinggi meskipun tidak signifikan (P>0,05) dengan domba bunting (0,40±0,04 mg/dL). Kecenderungan ini menandakan metabolisme hati domba laktasi cenderung meningkat dibandingkan domba bunting (Kaneko *et al.*, 2008).

Nilai rata-rata aktivitas ALT adalah 18,84±6,56 U/L dengan nilai terendah 16,55 U/L dan tertinggi 21,13 U/L (Tabel 1). Aktivitas ALT banyak ditemukan pada hati sehingga dipakai sebagai indikator tingkat kerusakan hati (Kiran *et al.*, 2012). Aktivitas ALT domba garut termasuk lebih rendah dibandingkan nilai aktivitas ALT yang dikemukakan oleh Jackson dan Cockcroft (2002) pada nilai 22-38 U/L dan Radostits *et al.*, (2000) pada nilai 26–34 U/L (. Nilai aktivitas ALT domba garut ini masuk dalam rentang nilai aktivitas ALT (9-22 U/L) pada domba di Kanada (Dubreuil *et al.*, 2005), namun lebih rendah dibandingkan dengan nilai aktivitas ALT pada domba liar di Iran (29,15±3,20 U/L) (Mostaghni *et al.*, 2005), domba di Banglades pada nilai 23,40±7,70U/L (Rahman *et al.*, 2018), domba koraput di India (Pradhan, 2016)

pada nilai 30,48±18,00 U/L. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aktivitas ALT sangat bervariasi antar ras domba sesuai pendapat Kiran *et al.* (2012) dan Pradhan (2016).

Nilai aktivitas ALT dipengaruhi oleh umur (P>0.05) sesuai dengan laporan Dubreuil *et al.* (2005). Aktivitas ALT anak domba betina paling rendah (7,03±0,81 U/L) kemudian meningkat pada anak domba jantan (9,50±2,12 U/L) dibandingkan dengan domba jantan muda umur satu tahun (17,50±7,04 U/L), domba lepas sapih betina (18,90±1,46 U/L, domba lepas sapih jantan (19,37±4,44 U/L), dan domba jantan muda umur enam bulan (19,63±1,63 U/L). Tidak ada perbedaan antara aktivitas ALT domba garut jenis kelamin betina (20,08±2,55 U/L) dengan domba garut jantan (27,53±5,91 U/L). Aktivitas ALT domba merah iran (*Iranian red*) dilaporkan tinggi pada domba yang berumur di atas dua tahun, demikian juga pada domba jantan (Azimzadeh dan Javadi, 2020). Aktivitas ALT domba di Kanada semakin menurun setelah domba mencapai dewasa (Dubreuil *et al.*, 2005). Status fisiologi tidak berpengaruh pada aktivitas ALT. Tingginya aktifitas ALT domba garut dengan status bunting (22,03±7,64 U/L) menunjukkan bahwa metabolisme hati yang

Tabel 2. Nilai total bilirubin, aktivitas alanin transaminase (ALT) dan total protein pada berbagai status fisiologi

Kriteria	Status	N	Parameter		
			total bilirubin (mg/dl)	aktifitas ALT (U/I)	total protein (g/dl)
Jenis kelamin	Betina	3	0,38±0,56 ^b	20,08±2,55 ^{ab}	6,92±0,73 ^{ab}
	Jantan	7	0,40±0,15 ^b	27,53±5,91 ^a	6,98±0,14 ^{ab}
Umur	Anak betina	4	1,85±0,87 ^a	7,03±0,81 ^c	5,51±0,59 ^c
	Anak jantan	2	0,97±0,05 ^b	9,50±2,12 ^{bc}	6,26±0,19 ^{bc}
	Lepas sapih betina	4	0,37±0,06 ^b	18,90±1,46 ^{abc}	5,49±0,25 ^c
	Lepas sapih jantan	3	0,47±0,09 ^b	19,37±4,44 ^{ab}	5,87±0,48 ^{bc}
	Jantan Muda 6 Bulan	3	0,57±0,36 ^b	19,63±1,63 ^{ab}	7,16±0,30 ^{ab}
	Jantan Muda 1 Tahun	3	0,41±0,04 ^b	17,50±7,04 ^{abc}	7,73±0,32 ^a
Fisiologi	Bunting	4	0,40±0,04 ^b	22,03±7,64 ^a	6,59±0,78 ^{abc}
	Laktasi	3	0,57±0,27 ^b	18,93±1,74 ^{abc}	6,07±0,52 ^{bc}

Keterangan: Superskrip yang berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan (P<0,05)

lebih tinggi (Antunovic *et al.*, 2011) meskipun tidak signifikan ($P>0,05$) dibandingkan dengan aktivitas ALT domba garut laktasi ($18,93\pm 1,74$). Aktivitas ALT domba laktasi di Kroasia juga dilaporkan lebih rendah dibandingkan domba bunting dan tidak bunting (Antunovic *et al.*, 2011).

Rata-rata total protein domba garut adalah $6,48\pm 0,83$ (g/dL) dengan nilai terendah adalah 6,19 (g/dL) dan tertinggi 6,77 (g/dL) (Tabel 1) sesuai dengan nilai total protein menurut Jackson dan Cockcroft, (2002); Radostits *et al.* (2000) yakni 6,0-7,9 g/dL. Nilai total protein domba garut ini sesuai dengan nilai total protein domba lika pramenka di Kroasia yakni 6,67-9,10 g/dL (Shek-Vugrovečki *et al.*, 2017), domba ekor gemuk di Indonesia dengan kadar 6,73-7,26 g/dL (Sarmin *et al.*, 2021). Nilai total protein domba garut ini lebih rendah dibandingkan nilai total protein pada domba dalmatian pramenka di Kroasia pada nilai $7,70\pm 0,06$ g/dL (Vojta *et al.*, 2011) namun lebih tinggi dibandingkan nilai total protein pada domba merino di Australia pada nilai $5,70\pm 0,31$ g/dL (Lepherd *et al.*, 2009), domba karadi pada nilai $6,20\pm 0,05$ g/dL, domba awassi pada nilai $6,15\pm 0,05$ dan domba naimy di Irak pada nilai $5,66\pm 0,05$ g/dL (Oramari *et al.*, 2014).

Nilai total protein domba garut penelitian ini dipengaruhi ($P<0,05$) oleh umur (Tabel 2) sebagaimana pada domba barki di Mesir (Abdel-Fattah *et al.*, 2013) Total protein yang rendah ditemukan pada anak domba betina ($5,1\pm 0,59$ g/dL), anak domba jantan ($6,26\pm 0,19$ g/dL), dan domba betina lepas sapih ($5,49\pm 0,25$ g/dL) dan domba jantan lepas sapih ($5,87\pm 0,48$ g/dL), kemudian meningkat pada domba jantan muda umur enam bulan ($7,16\pm 0,30$ g/dL) dan domba jantan umur satu tahun ($7,73\pm 0,32$ g/dL) ($P<0,05$). Hasil penelitian ini sejalan dengan total protein domba persilangan setengah White Dorper \times setengah Suffolk betina yang disilangkan di Brazil umur 30 hari, kemudian nilai total protein mulai meningkat pada umur 60 hari dan tetap tinggi pada umur 120 hari (de Souza *et al.*, 2020). Rendahnya total protein pada domba anak-anak berjenis kelamin betina, anak jantan, lepas sapih betina dan lepas sapih jantan menandai akhir dari proses degradasi imunoglobulin yang diterima secara pasif melalui susu jolong atau

kolostrum dan dimulainya fase awal produksi aktif imunoglobulin oleh individu hewan (Mohri *et al.*, 2007). Peningkatan nilai total protein pada domba jantan muda umur enam bulan dan domba jantan umur satu tahun disebabkan oleh peningkatan konsentrasi gamma globulin yang dihasilkan dari stimulasi antigenik domba (paparan antigen asal lingkungan (*ekstrauterin*) serta pematangan sistem kekebalan tubuh (Delfino *et al.*, 2014; Silva *et al.*, 2010; Santos *et al.*, 2017). Nilai total protein domba betina ($6,92\pm 0,73$ g/dL) tidak berbeda ($P>0,05$) dengan total protein domba jantan ($6,98\pm 0,14$ g/dL). Nilai total protein domba dengan status fisiologis bunting $6,59\pm 0,78$ g/dL tidak berbeda meskipun cenderung lebih tinggi ($P>0,05$) dibandingkan nilai total protein domba dengan status fisiologi laktasi ($6,07\pm 0,52$ g/dL). Kecenderungan yang sama juga dilaporkan pada domba barki di Mesir (Abdel-Fattah *et al.*, 2013) dan domba di Irak (Oramari *et al.*, 2014). Kecenderungan menurunnya total protein pada domba dengan status fisiologi laktasi karena adanya ekstraksi yang cepat imunoglobulin plasma pada akhir kebuntingan akibat adanya proses pembentukan kolostrum di dalam kelenjar ambing (Kaneko *et al.*, 2008). Pada domba karakul di Austria dilaporkan bahwa nilai total protein juga rendah pada domba laktasi dibandingkan dengan domba tidak bunting dan menjelang partus (Baumgartner dan Pernthaner, 1994).

SIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa umur domba garut berefek pada nilai total bilirubin, aktivitas ALT dan total protein.

SARAN

Interpretasi nilai total bilirubin, aktivitas ALT dan total bilirubin domba garut perlu didasarkan pada faktor umur. .

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gadjah Mada yang telah membiayai penelitian ini melalui dana BPPTN-BH FKH UGM sesuai surat perjanjian pelaksanaan kegiatan nomor: 1341/UN1/FKH/HK4/2020 tanggal 20 Mei 2020.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Fattah MS, Hashem ALS, Shaker YM, Ellamei AM, Amer HZ, 2013. Effect of weaning age on productive performance and some plasma biochemical parameters of Barki lambs in Siwa Oasis, Egypt. *Global Veterinaria* 10: 189–202. <https://doi.org/10.5829/idosi.gv.2013.10.2.1104>
- Al-Hadithy HAH, Badawi NM, Mahmood MM. 2013. Estimation of Serum Liver Enzymes Activities in Awassi Sheep: *Iraqi J Vet Med* 37: 115–120. <https://doi.org/10.30539/iraqijvm.v37i1.343>
- Alonso AJ, Teresa R, García M, González JR, Vallejo M. 1997. The Effects of Age and Reproductive Status on Serum and Blood Parameters in Merino Breed Sheep. *Journal of Veterinary Medicine* 44: 223–231. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0442.1997.tb01104.x>
- Al-Qudah KM. 2011. Oxidant and antioxidant profile of hyperketonemic ewes affected by pregnancy toxemia: Oxidant and antioxidant profile of hyperketonemic ewes. *Veterinary Clinical Pathology* 40: 60–65. <https://doi.org/10.1111/j.1939-165X.2011.00284.x>
- Antunovic Z, Novoselec J, Sauerwein H, Speranda M, Vegara M. 2011. Blood metabolic profile and some of hormones concentration in ewes during different physiological status. *Bulgarian Journal of Agricultural Science* 17: 687–695.
- Azimzadeh K, Javadi A. 2020. Serum Biochemistry and Haematology of Iranian Red Sheep (*Ovis orientalis gmelini*) in Sorkhabad Protected Area, Zanjan, Iran: Comparison with Age and Sex. *Iran J Vet Med* 14: 76–84. <https://doi.org/10.22059/ijvm.2019.239317.1004840>
- Baumgartner W, Pernthaner A. 1994. Influence of age, season, and pregnancy upon blood parameters in Austrian Karakul sheep. *Small Ruminant Research* 13: 147–151. [https://doi.org/10.1016/0921-4488\(94\)90090-6](https://doi.org/10.1016/0921-4488(94)90090-6)
- BPS. [Badan Pusat Statistik]. 2021. *Populasi domba menurut provinsi di Indonesia*. Jakarta. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/indicator/24/473/1/populasi-domba-menurut-provinsi.html>. [Indonesia]
- Braun JP, Trumel C, Bézille P. 2010. Clinical biochemistry in sheep: A selected review. *Small Ruminant Research* 92: 10–18. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2010.04.002>
- Cao Y, Zhang J, Yang W, Xia C, Zhang H-Y, Wang Y-H, Xu C. 2017. Serum paraoxonase as an indicator for fatty liver in sheep. *Journal of Veterinary Research* 61: 97–102. <https://doi.org/10.1515/jvetres-2017-0012>
- Casamassima D, Pizzo R, Palazzo M, D'Alessandro A., Martemucci G. 2008. Effect of water restriction on productive performance and blood parameters in comisana sheep reared under intensive condition. *Small Ruminant Research* 78: 169–175. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2008.03.014>
- de Souza DF, Reijers TSSS, Gilaverte S, da Cruz TA, Hentz F, Castilhos B de Q, Dittrich RL, Monteiro ALG. 2020. Dynamics of biochemical parameters in lambs during the first four months of life. *Revista Brasileira de Zootecnia* 49: e20190167. <https://doi.org/10.37496/rbz4920190167>
- Delfino JL, Barbosa VDM, Gondim CC, Oliveira PM de, Nasciutti NR, Oliveira RS de BR, Tsuruta SA, Mundim AV, Saut JPE. 2014. Perfil bioquímico sérico de bezerras senepol nos primeiros 120 dias de idade. *Sem Ci Agr* 35: 1341. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2014v35n3p1341>
- Dubreuil P, Arsenault J, Bélanger D., 2005. Biochemical reference ranges for groups of ewes of different ages. *Veterinary Record* 156: 636–638. <https://doi.org/10.1136/vr.156.20.636>
- Ghanem AM, Jaber LS, Abi Said, M, Barbour EK, Hamadeh SK, 2008. Physiological and chemical responses in water-deprived Awassi ewes treated with

- vitamin C. *Journal of Arid Environments* 72: 141–149. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2007.06.005>
- González JF, Hernández Á, Molina JM, Fernández A, Raadsma HW, Meeusen ENT, Piedrafita D. 2008. Comparative experimental *Haemonchus contortus* infection of two sheep breeds native to the Canary Islands. *Veterinary Parasitology* 153: 374–378. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2008.02.019>
- Gowda S, Desai PB, Hull VV, Math AAK, Vernekar SN, Kulkarni .S., 2009. A review on laboratory liver function tests. *Pan Afr Med J* 3: 17.
- Hashemi, M, Zamiri MJ, Safdarian M. 2008. Effects of nutritional level during late pregnancy on colostrum production and blood immunoglobulin levels of Karakul ewes and their lambs. *Small Ruminant Research* 75: 204–209. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2007.11.002>
- Heriyadi D. 2005. Identifikasi Sifat-sifat Kualitatif Domba Garut Jantan Tipe Tangkas. *Jurnal Ilmu Ternak* 5: 47–62.
- Jackson P, Cockcroft P., 2002. *Clinical Examination of Farm Animals*. New Jersey. Blackwell Publishing.
- Kaneko JJ, Harvey JW, Bruss ML. (eds), 2008. *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*, 6th ed. ed. Sydney. Academic Press, Inc,
- Katunguka-Rwakishaya E. 1997. The influence of dietary protein on some blood biochemical parameters in Scottish Blackface sheep experimentally infected with *Trypanosoma congolense*. *Veterinary Parasitology* 68: 227–240. [https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(96\)01057-6](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(96)01057-6)
- Kiran S, Bhutta AM, Khan BA, Durrani S, Ali M, Ali M, Iqbal F. 2012. Effect of age and gender on some blood biochemical parameters of apparently healthy small ruminants from Southern Punjab in Pakistan. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine* 2: 304–306. [https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(12\)60028-8](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(12)60028-8)
- Lepherd M, Canfield P, Hunt G, Bosward K, 2009. Haematological, biochemical and selected acute phase protein reference intervals for weaned female Merino lambs. *Australian Veterinary Journal* 87: 5–11. <https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.2008.00382.x>
- Loste A, Ramos JJ, Fernández A, Ferrer LM, Lacasta D, Verde MT, Marca MC, Ortín A. 2008. Effect of colostrum treated by heat on immunological parameters in newborn lambs. *Livestock Science* 117: 176–183. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2007.12.012>
- Mohri M, Sharifi K, Eidi S. 2007. Hematology and serum biochemistry of Holstein dairy calves: Age related changes and comparison with blood composition in adults. *Research in Veterinary Science* 83: 30–39. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2006.10.017>
- Mostaghni K, Badieli K, Emadi M. 2005. Haematology and serum biochemistry of captive wild sheep (*Ovis orientalis esphahanica*) in Iran. *Comp Clin Path* 13: 158–161. <https://doi.org/10.1007/s00580-004-0526-2>
- Oramari R, Bamerny A, Zebari H. 2014. Factors Affecting Some Hematology and Serum Biochemical Parameters in Three Indigenous Sheep Breeds. *Adv Life Sci Technol* 21: 56–62.
- Pradhan BC. 2016. Effect of Age And Sex on Some Blood Biochemical Parameters of Apparently Healthy Small Ruminants of Central Odisha, India. *World Journal of Pharmaceutical Research* 5: 1321–1330.
- Radostits OM, Gay CC, Blood DC, Hinchcliff KW. 2000. *Veterinary Medicine*, 9th ed. London. WB Saunders.
- Rahman MK, Islam S, Ferdous J, Uddin MH, Hossain MB, Hassan MM Islam A. 2018. Determination of hematological and serum biochemical reference values for indigenous sheep (*Ovis aries*) in Dhaka and Chittagong Districts of Bangladesh. *Vet World* 11: 1089–1093. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2018.1089-1093>

- Russell KE, Roussel AJ., 2007. Evaluation of the Ruminant Serum Chemistry Profile. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* 23: 403–426. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2007.07.003>
- Santos RP dos, Macedo Junior GDL, Silva SP da, Sousa LF. de Andrade MEB. 2017. Inclusion of propylene glycol in the diet of sheep and its effect on their lambs' protein and mineral metabolites. *Acta Sci Anim Sci* 39: 297. <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v39i3.35101>
- Sarmin S, Winarsih,S, Hana A, Astuti P, Airin CM. 2021. Parameters of blood biochemistry in different physiological status of fat-tailed sheep. Presented at the International Conference on Life Sciences And Technology (ICoLiST 2020), Malang, Indonesia, p. 030070. <https://doi.org/10.1063/5.0052634>
- Shek Vugrovečki A, Vojta A, Šimpraga M. 2017. Establishing reference intervals for haematological and biochemical blood variables in Lika pramenka sheep. *Vet Arhiv* 87: 487–499. <https://doi.org/10.24099/vet.arhiv.160314>
- Silva D de FM, Costa JN, Araújo AL, Costa Neto AO, Almeida MÃO, Carvalho V.S, 2010. Proteinograma Sérico De Cordeiros Mestiços (Santa Inês X Dorper) Do Nascimento Até O Desmame: Efeito Do Desenvolvimento Etário E Do Monitoramento Da Ingestão Do Colostro. *Cienc Anim Bras* 11: 794–805. <https://doi.org/10.5216/cab.v11i4.4848>
- Somanjaya R, Fuah AM, Rahayu S, Abdullah L, Setiadi MA. 2022. Pre-mating Performance of Garut Ewes Fed by Sorghum-Indigofera Based Diet During the Acclimatization Period. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis* 9: 392–399.
- de Souza DF, Monteiro ALG, Dittrich RL, Schmidt EM dos S, Fernandes SR, Beltrame OC. 2014. Dinâmica pré e pós-colostral de parâmetros bioquímicos em cordeiros. *Ciênc Anim Bras* 15: 313–321. <https://doi.org/10.1590/1809-6891v15i324807>
- Vojta A, Shek-Vugrove A, Radin L, Efendić M, Pejakovi J, Šimpraga M. 2011. Hematological and biochemical reference intervals in Dalmatian pramenka sheep estimated from reduced sample size by bootstrap resampling. *Veterinarski Arhiv* 81: 25–33.