

Profil Protein Total, Albumin, Globulin dan Rasio Albumin Globulin Sapi Pejantan

Irfan IZ¹, Esfandiari A², Choliq C²

¹Pasca Sarjana Ilmu Biomedis Hewan, IPB

²Departemen Klinik, Reproduksi dan Patologi, Fakultas Kedokteran Hewan, IPB
E-mail: idazahidahirfan@yahoo.com

(Diterima 29 Maret 2014 ; disetujui 17 Juni 2014)

ABSTRAK

Irfan IZ, Esfandiari A, Choliq C. 2014. Profil protein total, albumin, globulin dan rasio albumin dan globulin sapi pejantan bibit. JITV 19(2): 123-129. DOI: <http://dx.doi.org/10.14334/jitv.v19i2.1040>

Penentuan konsentrasi protein serum total dan fraksi utamanya (albumin dan globulin) dapat digunakan sebagai alat diagnostik yang penting dalam biokimia klinis. Beberapa faktor dapat mempengaruhi konsentrasi total protein, albumin, globulin dan rasio albumin globulin (A/G). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh profil protein serum, albumin, globulin dan rasio A/G sapi pejantan berdasarkan bangsa, umur dan BCS (*Body Condition Score*) yang berbeda. Sampel darah dari 160 sapi pejantan telah dikoleksi. Kimia darah dianalisis dengan prinsip fotometer menggunakan kit komersial. Bangsa berpengaruh nyata ($P<0,001$) pada konsentrasi protein total, albumin, globulin dan rasio A/G. Umur berpengaruh nyata ($P<0,001$) pada konsentrasi protein total dan albumin, juga berpengaruh nyata ($P<0,05$) pada konsentrasi globulin dan rasio A/G. BCS berpengaruh nyata ($P<0,05$) hanya pada konsentrasi albumin. Konsentrasi protein total, albumin dan globulin dalam serum dari sapi jantan bibit lebih tinggi bila dibandingkan dengan referensi standar untuk sapi, sedangkan rasio A/G lebih rendah.

Kata Kunci: Profil Protein Serum, Sapi, Bangsa, Umur, *Body Condition Score*

ABSTRACT

Irfan IZ, Esfandiari A, Choliq C. 2014. Profile of total protein, albumin, globulin, and albumin globulin ratio in bulls. JITV 19(2): 123-129. DOI: <http://dx.doi.org/10.14334/jitv.v19i2.1040>

Determination of serum total protein concentration and main fractions (albumin and globulin) can be used as an important diagnostic tool in clinical biochemistry. Several factors can affect the concentration of total protein, albumin, globulin and albumin globulin ratio (A/G). The aim of this study is to obtain serum protein profiles, albumin, globulin and A/G ratio based on breed, age and BCS (body condition score). Blood samples from 160 bulls were collected. Blood chemistry were analyzed by photometer principle using a commercial kit. There were significant ($P<0.001$) breed variation on total protein, albumin, globulin and albumin globulin ratio. Significant age differences were observed on total protein and albumin concentration ($P<0.001$), while globulin concentration and A/G ratio were also significant ($P<0.05$). Among groups of BCS, significant difference was verified only in the albumin concentration ($P<0.05$). The concentration of total proteins, albumins and globulins in the serum of the bulls are higher than standard values for cattle, while A/G ratio is lower.

Key Words: Serum Protein Profiles, Bulls, Breed, Age, Body Condition Score

PENDAHULUAN

Penggunaan parameter biokimia klinis dalam kedokteran hewan sangat sering dilakukan untuk kepentingan diagnosa dan pengobatan suatu penyakit (Nozad et al. 2012; Lager & Jordan 2012). Beberapa uji biokimia darah dan cairan tubuh lainnya pada hewan ternak dapat digunakan untuk menjelaskan mekanisme terjadinya penyimpangan, memberikan gambaran kondisi kesehatan, status metabolik dan membantu menegakkan diagnosa, sehingga dapat diberikan penanganan yang sesuai (Stojevic et al. 2008).

Menurut Payne & Payne (1987) dan Nozad et al. (2012), uji profil metabolik (*Metabolic Profile*

Test/MPT) dapat digunakan untuk memeriksa status nutrisi dan metabolik ternak secara individu maupun kelompok. *Metabolic Profile Test* pertama kali dilakukan di Compton, Inggris pada dekade 70-an. Sejak saat itu berbagai peralatan uji otomatis dan kit enzim untuk pemeriksaan kandungan serum maupun darah di produksi dan digunakan secara luas di berbagai tempat. Pemeriksaan darah mempunyai nilai lebih apabila digunakan secara tepat dalam proses membantu menegakkan diagnosa atau menjadi bagian dalam program monitoring penyakit metabolik (Lager & Jordan 2012).

Mohamed et al. (2004) dan Oetzel (2004) menyatakan bahwa analisis metabolit darah apabila

dihubungkan dengan monitoring kesehatan dan nutrisi dapat mengungkap adanya gangguan yang bersifat subklinis dan dapat membantu menemukan kausanya. Uji ini dalam perkembangannya menunjukkan adanya variasi komposisi kimia darah yang signifikan antar spesies, bangsa, jenis kelamin dalam satu bangsa ternak (Stojevic et al. 2008), umur (Addas et al. 2010) dan dipengaruhi pula oleh faktor-faktor lain seperti asal hewan, manajemen, geografis, tahap perkembangan hewan (Ali 2008) dan iklim (Ali 2008; Lager & Jordan 2012).

Salah satu panel pemeriksaan profil metabolik adalah pemeriksaan protein total beserta fraksi utamanya (albumin dan globulin). Proteinogram merupakan uji tambahan yang penting, membantu untuk biokimia klinis, dan merupakan salah satu metode yang paling dapat diandalkan untuk identifikasi protein darah (Franca et al. 2011). Peningkatan atau penurunan konsentrasi protein total dianggap sebagai suatu abnormalitas. Peningkatan atau penurunannya dalam sirkulasi darah dipengaruhi oleh konsentrasi albumin atau globulin atau keduanya (Lassen 2005). Menurut Kaneko (1997), penentuan konsentrasi protein total serum dapat digunakan sebagai alat bantu diagnostik yang penting dalam biokimia klinis.

Sapi pejantan merupakan aset berharga dengan biaya pengadaan dan pemeliharaan yang tidak sedikit, sehingga pemeriksaan biokimia darah sapi pejantan menjadi penting dilakukan untuk evaluasi status nutrisi dan metabolik. Apabila ditemukan penyimpangan nilai parameter kimia darah dapat dilakukan perbaikan dan tindakan preventif agar tidak muncul gangguan lebih parah, sehingga kerugian materiil akibat tidak tertampungnya semen pejantan dapat dihindari.

Kajian profil protein serum pada sapi perah, sapi potong, kambing dan domba telah banyak dilakukan. Kajian tersebut pada sapi pejantan bibit yang digunakan sebagai bibit penghasil semen beku di Indonesia masih sangat terbatas. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mempelajari profil protein serum, albumin, globulin dan rasio albumin globulin (rasio A/G) sapi pejantan bibit berdasarkan bangsa, umur dan BCS (*Body Condition Score*) dan menentukan data dasar profil protein serum dan fraksinya pada sapi pejantan bibit. Diharapkan data dari penelitian ini dapat digunakan sebagai data dasar protein serum, albumin, globulin dan rasio A/G sapi pejantan bibit di Indonesia.

MATERI DAN METODE

Pengambilan sampel darah sapi pejantan bibit dilaksanakan di Balai Inseminasi Buatan Lembang dan pemeriksaan biokimia serum dilaksanakan di Laboratorium Patologi Klinik, Pusat Studi Satwa Primata (PSSP) Institut Pertanian Bogor.

Sebanyak 160 ekor sapi pejantan bibit terdiri dari bangsa Friesian Holstein (FH), Limousin, Simmental, Ongole dan Brahman yang sehat secara klinis, umur 3-8 tahun digunakan dalam penelitian ini. Sapi dikelompokkan berdasarkan bangsa, umur dan BCS.

Sapi pejantan di pelihara secara individual, dengan komposisi ransum perhari seragam berupa Hay rumput Afrika ± 1 kg, konsentrat ± 4 kg, Feedmix® 15 g, Se 7 g, dan rumput Gajah ± 50 kg. Air minum disediakan secara *ad libitum*.

Pemeriksaan kesehatan

Pemeriksaan klinis kesehatan sapi pejantan dilakukan oleh Dokter Hewan Balai Inseminasi Buatan Lembang. Sesuai Form Sistem Manajemen Mutu ISO 9008/2001 Bagian F-07/BIBL/01/Medik Veteriner Log Sheet Kondisi Perawatan Kesehatan Ternak Harian.

Penentuan *Body Condition Score*

Pengambilan data untuk menentukan nilai BCS dilakukan sesuai dengan metode Edmonson et al. (1989). Evaluasi dilakukan pada 8 titik pengamatan, yaitu:

1. Tonjolan tegak tulang belakang (*processus spinosus*)
2. Antara tonjolan tegak dengan tonjolan datar tulang belakang (*processus spinosus* ke *processus transversus*)
3. Tonjolan datar tulang belakang (*processus transversus*)
4. Legok lapar (*flank*)
5. Tonjolan tulang pinggul depan (*tuber coxae*) dan belakang (*tuber ischii*)
6. Daerah antara tonjolan tulang pinggul depan-belakang (*tuber coxae-tuber ischii*)
7. Daerah antara tonjolan tulang pinggul depan kiri dengan depan kanan (*tuber coxae* kanan dan kiri)
8. Daerah antara tulang ekor (*vertebrae coccygea*) dengan tonjolan tulang pinggul belakang (*tuber ischii*). Hasil pengamatan berupa skor 1-5 (skor 1 = sangat kurus, skor 3 = sedang, skor 5 = sangat gemuk).

Koleksi, preparasi dan analisis sampel darah

Sapi Pejantan ditempatkan dalam kandang jepit atau *bull crush*. Sampel darah diambil dari vena *coccygea* menggunakan jarum nomor 18-G. Sampel darah yang diperoleh segera dimasukkan ke dalam tabung *vacutainer* tanpa antikoagulan yang sudah diberi label kode sampel. Sampel kemudian disimpan pada suhu ruang (25°C) selama 1-2 jam supaya membeku sempurna. Serum yang terbentuk dipisahkan dari *clot* (bekuan darah) dan disimpan dalam tabung mikro, ditutup rapat dan diberi identitas. Sampel dikemas

sesuai standar dan dikirim ke laboratorium untuk dianalisis.

Sampel darah dianalisis terhadap konsentrasi protein total dan albumin dengan prinsip fotometer (Photometer 5010[®]) menggunakan kit komersial. Prinsip dasar fotometri adalah pengukuran penyerapan sinar akibat interaksi sinar yang mempunyai panjang gelombang tertentu dengan larutan atau zat warna yang dilewatinya. Penggunaan fotometer lebih sering digunakan untuk kebutuhan laboratorium klinis (analisa darah). Konsentrasi globulin diperoleh dari pengurangan konsentrasi protein total dengan konsentrasi albumin. Dihitung pula rasio albumin terhadap globulin (rasio A/G).

Analisis data

Data disajikan dalam bentuk rerata dan standar deviasinya. Data diuji secara statistik menggunakan metode analisis model linier untuk mengetahui pengaruh bangsa, umur dan BCS terhadap konsentrasi protein total, albumin, globulin dan rasio A/G, dilanjutkan dengan Uji Duncan's. Data dianalisis menggunakan *software* Minitab[®] versi 16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil protein total, albumin, globulin dan rasio A/G berdasarkan bangsa

Hasil analisis statistik, memperlihatkan bahwa bangsa sapi berpengaruh terhadap konsentrasi protein total, albumin, globulin dan rasio A/G. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian pada sapi jantan (bukan bibit) (Addass et al. 2012; Madziga et al. 2013), pada kambing (Kasumu 2011), dan pada pedet Holstein dan Jersey (Villarroel et al. 2013).

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa rerata konsentrasi protein total pada sapi FH (9,36±1,08 g/dL) tertinggi dan berbeda nyata bila dibandingkan dengan bangsa sapi lainnya (P<0,001). Rerata konsentrasi protein total pada sapi Limousin (8,51±0,68 g/dL) tidak

berbeda nyata dengan rerata konsentrasi protein total sapi Simmental (8,41±0,57 g/dL), sedangkan rerata konsentrasi protein total pada sapi Brahman (8,13±0,43 g/dL) tidak berbeda nyata bila dibandingkan dengan rerata protein total pada sapi Simmental dan Ongole (7,84±0,82 g/dL). Sapi Limousin dan Simmental merupakan sub spesies *Bos taurus* yaitu bangsa sapi potong yang berasal dari kawasan beriklim subtropis sedangkan sapi Brahman dan Ongole merupakan sub spesies *Bos indicus* yaitu bangsa sapi potong berpuncuk dari daerah tropis di Asia (Sudarmono & Sugeng 2008).

Konsentrasi protein total sapi pejantan pada penelitian ini rata-rata 22,49% lebih tinggi apabila dibandingkan dengan referensi standar pada sapi potong (Tabel 1). Namun demikian, apabila didasarkan pada masing-masing bangsa sapi, bangsa sapi FH, Limousin, Simmental, Brahman dan Ongole memiliki konsentrasi protein berturut-turut 35,65%, 23%, 22,02%, 17,83% dan 13,62% lebih tinggi dari referensi standar pada sapi potong. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Stojevic et al. (2008) pada sapi pejantan Simmental, dimana rerata konsentrasi protein total pada sapi pejantan Simmental lebih tinggi 19,94% bila dibandingkan dengan referensi standar pada sapi perah.

Hati mensintesis dan melepaskan lebih dari 90% protein plasma (Martini et al. 1992). Menurut Kaneko et al. (1997) terdapat tiga fraksi utama protein dalam darah, yaitu albumin, globulin dan fibrinogen. Albumin, fibrinogen, dan globulin (50-80% 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 1997). Menurut Stojevic et al. (2008), massa tubuh dan anabolisme hormon testosteron memiliki peran yang cukup besar dalam metabolisme protein dan mempengaruhi konsentrasi protein total dalam darah pada pejantan.

Peningkatan konsentrasi protein total dalam darah dapat disebabkan oleh infeksi kronis, hipofungsi kelenjar adrenal, kegagalan fungsi hati, penyakit kolagen pada pembuluh darah, hipersensitif (alergi),

Tabel 1. Konsentrasi protein total, albumin, globulin dan rasio A/G berdasarkan bangsa

Bangsa	Parameter			
	Protein Total (g/dL)	Albumin (g/dL)	Globulin (g/dL)	Rasio A/G
FH (n=16)	9,36 ^a ±1,08	2,62 ^a ±0,33	6,74 ^a ±1,07	0,40 ^a ±0,08
Limousin (n=62)	8,51 ^b ±0,68	2,78 ^{ab} ±0,27	5,70 ^b ±0,99	0,52 ^b ±0,16
Simmental (n=63)	8,42 ^b ±0,57	2,85 ^b ±0,29	5,57 ^b ±0,64	0,52 ^b ±0,10
Brahman (n=12)	8,13 ^{bc} ±0,43	3,16 ^c ±0,32	4,97 ^c ±0,42	0,63 ^c ±0,11
Ongole (n=7)	7,84 ^c ±0,82	3,10 ^c ±0,42	4,74 ^c ±0,42	0,64 ^c ±0,05
Referensi standar	5,7-8,1*	2,1-3,6*	2,9-4,9*	0,84-0,94**

Huruf superscript yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,001)

*) = Referensi standar pada sapi potong (bukan bibit) (Radostits et al. 2007)

**) = Referensi standar pada sapi perah (Latimer et al. 2011)

dehidrasi, penyakit saluran pernafasan (sesak nafas), hemolisis dan leukemia (Kaslow 2010). Konsentrasi protein total dan nilai hematokrit meningkat pada kasus dehidrasi, diikuti dengan peningkatan konsentrasi albumin dan globulin (Jackson 2007).

Penurunan konsentrasi protein total disebabkan oleh malnutrisi dan malabsorpsi, penyakit hati, diare kronis maupun akut, terbakar, ketidakseimbangan hormon, penyakit ginjal (proteinuria), rendahnya konsentrasi albumin, rendahnya konsentrasi globulin dan kebuntingan (Kaslow 2010).

Konsentrasi protein total serum pada hewan tersusun oleh albumin, yaitu sebesar 35-50% (Kaneko et al. 1997). Rerata konsentrasi albumin tertinggi pada penelitian ini terdapat pada sapi Brahman ($3,16 \pm 0,31$ g/dL) diikuti sapi Ongole ($3,10 \pm 0,42$ g/dL), Simmental ($2,85 \pm 0,89$ g/dL), Limousin ($2,78 \pm 0,27$ g/dL) dan FH ($2,62 \pm 0,33$ g/dL). Apabila dibandingkan dengan referensi standar yang digunakan (Tabel 1), rerata konsentrasi albumin pada sapi FH 8% lebih rendah, Limousin 2,5% lebih rendah, Brahman 10,8% lebih tinggi, Ongole 8,8% lebih tinggi dan Simmental sama dengan referensi standar. Rerata konsentrasi albumin pada sub spesies *Bos indicus* berbeda nyata ($P < 0,001$) bila dibandingkan dengan sub spesies *Bos taurus* maupun FH. Menurut Jackson (2007), secara fisiologis tidak ada faktor yang dapat meningkatkan sintesis albumin. Peningkatan konsentrasi albumin umumnya disebabkan oleh naik-turunnya volume darah. Penurunan konsentrasi albumin dalam darah tidak hanya disebabkan oleh penurunan sistesisnya, namun melibatkan proses multifaktor yang meliputi sintesis, kerusakan albumin, kebocoran ke ekstrasvaskuler dan asupan protein (Ballmer 2001). Menurut Kaslow (2010) konsentrasi albumin dapat mengalami penurunan pada dehidrasi kronis, penyakit hipotiroid, malnutrisi (defisiensi protein), polidipsi, gejala kerusakan ginjal, *protein losing enteropathy*, terbakar, kegagalan fungsi hati dan ketidakcukupan hormon anabolik (hormon pertumbuhan).

Konsentrasi globulin pada semua bangsa sapi pada penelitian ini rata-rata 42,15% lebih tinggi bila dibandingkan dengan referensi standar yang digunakan (Tabel 1). Berdasarkan masing-masing bangsa sapi, sapi Brahman lebih tinggi 72,82%, Limousin 46,15%, Simmental 42,82%, Brahman 27,43% dan Ongole 21,54%. Profil konsentrasi globulin pada masing-masing bangsa sapi pada penelitian ini memiliki kecenderungan yang sama dengan profil protein total dalam darah. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi globulin mempengaruhi konsentrasi protein total dalam darah. Sapi FH memiliki konsentrasi globulin tertinggi ($6,74 \pm 1,07$ g/dL) dan berbeda nyata ($P < 0,001$) bila dibandingkan dengan rerata konsentrasi protein total pada bangsa sapi pejantan bibit lainnya. Rerata konsentrasi globulin pada sapi sub spesies *Bos taurus*

(Limousin dan Simmental) berbeda nyata ($P < 0,001$) bila dibandingkan dengan konsentrasi globulin pada sapi FH dan sapi sub spesies *Bos indicus* (Brahman dan Ongole).

Globulin merupakan salah satu fraksi utama protein dalam darah. 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 (Kaslow 2010). Tingginya konsentrasi globulin mengakibatkan rendahnya rasio A/G pada semua bangsa sapi pejantan bibit yang diuji pada penelitian ini. Rerata rasio A/G pada bangsa sapi yang digunakan pada penelitian ini lebih rendah bila dibandingkan dengan referensi standar yang digunakan (Tabel 1), dimana rasio A/G sapi FH lebih rendah 46%, Limousin 30%, Simmental 30%, Brahman 16% dan Ongole 14%. Rerata rasio A/G pada sapi FH berbeda nyata ($P < 0,001$) bila dibandingkan dengan rerata rasio A/G pada sapi sub spesies *Bos Taurus* (Limousin dan Simmental) dan sub spesies *Bos Indicus* (Brahman dan Ongole). Rasio A/G dapat memberikan gambaran imbalanced komposisi antara albumin dan globulin. Semakin tinggi konsentrasi globulin, maka rasio A/G akan semakin rendah (Jackson 2007).

Profil protein total, albumin, globulin dan rasio A/G berdasarkan umur

Tabel 2 menunjukkan bahwa umur berpengaruh nyata ($P < 0,001$) terhadap rerata konsentrasi protein total. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan pada domba (Otesile & Kasali 1992), pedet (Piccione et al. 2009; Villaroel et al. 2013; Tothova et al. 2014), unta (Ahmadi-Hamedani et al. 2014), kerbau (Khan & Younus 2009) dan anjing (Mundim et al. 2006). Namun demikian, hasil ini berbeda dengan hasil penelitian pada ayam (Silva et al. 2007), tikus (Sihombing & Tuminah 2011) dan kalkun (Ibrahim et al. 2012).

Rerata konsentrasi protein total pada penelitian ini semakin meningkat seiring dengan bertambahnya umur. Menurut Kaneko et al. (1997) dan Ahmadi-Hamedani et al. (2014), secara umum konsentrasi protein total serum meningkat sesuai dengan pertambahan umur hewan. Peningkatan konsentrasi protein total tersebut disebabkan oleh penurunan konsentrasi albumin dan peningkatan konsentrasi globulin secara progresif (Kaneko et al. 1997). Peningkatan atau penurunan konsentrasi protein total dipengaruhi oleh konsentrasi albumin atau globulin atau keduanya dalam sirkulasi darah (Lassen 2005).

Rerata konsentrasi protein total pada semua umur sapi yang digunakan pada penelitian ini, lebih tinggi bila dibandingkan dengan referensi standar pada sapi (bukan bibit) yang digunakan. Persentase perbedaan

dari umur 3 tahun hingga 8 tahun (Tabel 2) berturut-turut sebesar 10,87%, 19,71%, 23,91%, 26,96%, 29,13% dan 26,38%.

Tabel 2 memperlihatkan bahwa rerata konsentrasi albumin pada masing-masing umur sapi berbeda nyata ($P < 0,001$). Konsentrasi albumin semakin menurun seiring dengan bertambahnya umur sapi. Hasil yang serupa dilaporkan oleh Franca et al. (2011) pada kerbau dan Sakha et al. (2008) pada kambing.

Faktor utama yang mempengaruhi sintesis albumin adalah asupan pakan yang mengandung protein, tekanan osmotik koloid, aksi hormon tertentu (misalnya; hormon tiroid dan hormon glukokortikoid), dan kejadian penyakit (Busher 1990). Menurut Jackson (2007) peningkatan albumin umumnya disebabkan karena naik-turunnya volume darah.

Rerata konsentrasi globulin pada masing-masing umur sapi berbeda nyata ($P < 0,05$). Semakin tua umur sapi, rerata konsentrasi globulin semakin meningkat. Hasil yang serupa dilaporkan oleh Villarroel et al. (2013) pada pedet FH dan Jersey. Bila dibandingkan dengan referensi standar yang digunakan, rerata konsentrasi globulin lebih tinggi pada semua umur sapi pada penelitian ini. Persentase perbedaan tersebut pada sapi umur 3 hingga 8 tahun (Tabel 2) berturut-turut adalah 19,74; 37,43; 45,38; 53,33; 54,87 dan 63,59%

lebih tinggi dari referensi standar. Ahmadi-Hamedani et al. (2014) melaporkan bahwa peningkatan rerata konsentrasi globulin pada umur yang lebih tua diduga karena sistem imun yang semakin matang. Meningkatnya rerata konsentrasi globulin dan menurunnya rerata konsentrasi albumin sejalan dengan bertambahnya umur sapi, mengakibatkan menurunnya rerata rasio A/G seiring dengan pertambahan umur.

Profil Protein Total, Albumin, Globulin dan Rasio A/G berdasarkan BCS

Tabel 3 menunjukkan bahwa BCS tidak berpengaruh nyata terhadap rerata konsentrasi protein total. Rerata konsentrasi protein total pada masing-masing BCS berada di atas referensi standar yang digunakan dan cenderung mengalami kenaikan pada BCS yang lebih tinggi. Bila dibandingkan dengan referensi standar yang digunakan, persentase perbedaan protein total pada sapi dengan BCS 3, BCS 4 dan BCS 5 berturut-turut sebesar 20,43%, 23,92% dan 24,78%. Villarroel et al. (2013) melaporkan bahwa berat badan tidak mempengaruhi konsentrasi protein total pada pedet FH dan Jersey.

Tabel 2. Konsentrasi protein total, albumin, globulin dan rasio A/G berdasarkan umur

Umur	Parameter			
	Protein Total (g/dL)	Albumin (g/dL)	Globulin (g/dL)	Rasio A/G
3 tahun (n=6)	7,65 ^a ±0,78	2,98 ^a ±0,36	4,67 ^a ±0,44	0,63 ^a ±0,05
4 tahun (n=60)	8,26 ^b ±0,59	2,93 ^a ±0,30	5,36 ^b ±0,74	0,56 ^{ab} ±0,10
5 tahun (n=33)	8,55 ^{bc} ±0,73	2,89 ^a ±0,21	5,67 ^{bc} ±0,80	0,52 ^b ±0,10
6 tahun (n=37)	8,76 ^{bc} ±0,74	2,78 ^{ab} ±0,30	5,98 ^{bcd} ±0,81	0,48 ^b ±0,11
7 tahun (n=18)	8,91 ^c ±0,87	2,64 ^b ±0,34	6,04 ^{cd} ±1,46	0,50 ^b ±0,27
8 tahun (n=6)	8,72 ^{bc} ±0,45	2,33 ^c ±0,36	6,38 ^d ±0,71	0,48 ^c ±0,10
Referensi standar	5,7-8,1*	2,1-3,6*	2,9-4,9*	0,84-0,94**

Huruf superscript yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,005$)

*) Referensi standar pada sapi (bukan bibit) (Radostits et al. 2007)

**) Referensi standar pada sapi perah (Latimer et al. 2011)

Tabel 3. Konsentrasi protein total, albumin, globulin dan rasio A/G berdasarkan BCS

BCS	Parameter			
	Protein Total (g/dL)	Albumin (g/dL)	Globulin (g/dL)	Rasio A/G
3 (n=16)	8,31 ^a ±0,84	2,73 ^a ±0,37	5,65 ^a ±1,02	0,50 ^a ±0,11
4 (n=62)	8,55 ^a ±0,72	2,86 ^{ab} ±0,31	5,66 ^a ±0,92	0,53 ^a ±0,14
5 (n=63)	8,61 ^a ±0,71	2,96 ^b ±0,13	5,66 ^a ±0,78	0,52 ^a ±0,11
Referensi standar	5,7-8,1*	2,1-3,6*	2,9-4,9*	0,84-0,94**

Huruf superscript yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

*) Referensi standar pada sapi (bukan bibit) (Radostits et al. 2007)

**) Referensi standar pada sapi perah (Latimer et al. 2011)

Tabel 3 memperlihatkan adanya kecenderungan kenaikan rerata konsentrasi albumin pada sapi dengan BCS yang lebih tinggi. Namun demikian, rerata konsentrasi albumin pada masing-masing BCS masih berada dalam *range* referensi standar yang digunakan. Konsentrasi albumin berbeda nyata ($P < 0,05$) diantara sapi yang memiliki BCS 3 dan BCS 5, sedangkan sapi dengan BCS 3 dan 4 serta sapi dengan BCS 4 dan 5 tidak berbeda nyata. Menurut Busher (1990) hati meningkatkan sintesis albumin sebagai respon terhadap adanya peningkatan ketersediaan asam amino dari pakan yang mengandung protein. Dapat diduga bahwa kenaikan rerata konsentrasi protein total pada BCS yang lebih tinggi terjadi karena kenaikan rerata konsentrasi albumin.

Konsentrasi albumin dapat meningkat karena dehidrasi ringan, gagal jantung (*Cronic Hearth Failure*), gagal dalam penggunaan perombakan protein, kelebihan hormon glukokortikoid, dan turunan (Kaslow 2010). Stercova et al. (2005) melaporkan bahwa pemberian pakan dengan kandungan biji-bijian tinggi pada sapi yang digemukkan secara intensif dapat meningkatkan konsentrasi protein total serum secara nyata.

Rerata konsentrasi globulin tidak berbeda nyata antar BCS. Namun demikian rerata konsentrasi globulin pada semua BCS yang diuji rata-rata 45% lebih tinggi bila dibandingkan dengan referensi standar (Tabel 3). Diduga bahwa tingginya rerata konsentrasi protein total pada semua BCS bila dibandingkan dengan referensi standar diakibatkan oleh tingginya rerata konsentrasi globulin. Lassen (2005) melaporkan bahwa peningkatan atau penurunan konsentrasi protein total dalam sirkulasi darah dipengaruhi oleh konsentrasi albumin atau globulin atau keduanya. Konsentrasi protein total dan nilai hematokrit meningkat pada kasus dehidrasi, disertai dengan konsentrasi albumin dan globulin yang meningkat pula (Jackson 2007). Selain itu 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 dan gagal ginjal (Kaslow 2010).

KESIMPULAN

Bangsa dan umur sapi berpengaruh nyata terhadap rerata konsentrasi protein total, albumin, globulin dan rasio A/G, sedangkan BCS sapi berpengaruh nyata terhadap rerata konsentrasi albumin. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk pemeriksaan profil protein beserta fraksinya pada sapi pejantanyang berada di UPT Perbibitan lain untuk standardisasi data.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Badan SDM Kementerian Pertanian dan Balai Inseminasi Buatan Lembang yang telah memberikan bantuan dana penelitian sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Addass PA, Midau A, Muktar YM, Mshelia ZB. 2012. Assessment of breed, age and body condition score on hematology, blood chemistry and fecal parasitic load of indigenous bulls in Adamawa State. Intern J of Agric Sci. 2:087- 089. ISSN: 2167-0447.
- Ahmadi-Hamedani M, Ghazvinian K, Kokhaei P, Barati M, Mahdavi A. 2014. Comparison of effects of age and sex on serum protein electrophoretic pattern in one-humped camels (*Camelus dromedarius*) in Semnan, Iran. Open Vet J. 4:4-8. ISSN: 2218-6050.
- Ali MA. 2008. Studies on calving related disorders (dystocia, uterine prolapse and retention of fetal membranes) of the river buffalo (*Bubalus Bubalis*), in different agroecological zones of Punjab Province, Pakistan [Tesis]. Pakistan (PK). University of Agriculture. Diunduh pada tanggal 24/1/2014. Tersedia di <http://pr.hec.gov.pk/thesis/203s.pdf> pada tanggal 24/1/2014 09:21.
- Ballmer PE. 2001 Causes and mechanisms of hypoalbuminaemia. Clin Nut. 20:271-273. Harcourt Publishers Ltd. doi:10.1054/clnu.2001.043
- Busher JT. 1990. Serum Albumin and Globulin Clinical Methods. Didalam H Kenneth Walker HK, Dallas MD, Hurst JW, editor: The History, Physical, and Laboratory Examinations. Edisi ke 3. Editor. Butterworth Publisher Emory University School of Medicine, Atlanta, Georgia, Boston.
- Edmonson AJ, Lean IJ, Weaver LD, Loid JW, Farver T, Webster G. 1989. A body condition scoring chart for holstein dairy cows. J Dairy Sci. 72:68-70
- Franca RT, Costa MM, Martins DB, Pagnoncelli M, Leal ML, Mazzanti CM, Palma HE. Kunert CP, Paim FC, Lopes STA. 2011. Protein profile of buffaloes of different ages. Act Sci Vet. 39:995. ISSN: 1679-9216.
- Ibrahim AA, Aliyu J, Abdu MI, Hassan AM. 2012. Effects of age and sex on serum biochemistry values of turkeys (*Meleagris gallopavo*) reared in the semi-arid environment of Nigeria. World Appl Sci J. 16:433-436. ISSN: 1818-4952.
- Jackson ML. 2007. Veterinary Clinical Pathology: An Introduction. Blackwell Publishing Iowa. hlm. 25:127.

- Kaneko JJ. 1997. Serum proteins and the dysproteinemias. Didalam Kaneko JJ, JW. Harvey, ML Bruss, editor. *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. Edisi 5. Academic press. London, New York, Tokyo.
- Kaslow JE. 2010. *Analysis of Serum Protein*. Santa Ana : 720 North Tustin Avenue Suite 104, CA.
- Kasumu AA. 2011. Effects of Breed, Sex and Age on Serum Biochemistry in Nigerian Goats [Internet]. Nigeria (NG). Diakses 30 April 2014 16:42. Tersedia pada www.unaab.edu.ng/ugprojects/2011bsckasumuaa.pdf
- Khan AM, Younus M. 2009. A profile of serum proteins, albumin globulin ratio and total leucocytic count in 6-10 months old healthy and diseased buffalo calves. *IJAVMS*. 3:73-75.
- Lager K, Jordan E. 2012. The metabolic profile for the modern transition dairy cow. The Mid-South Ruminant Nutrition Conference. Texas Agrilife Extension Service, Texas.
- Lassen ED. 2004. Laboratory evaluation of plasma and serum protein. Di dalam: Thrall MA, editor. *Veterinary Hematology and Clinical Chemistry*. Lippincott Williams & Wilkins. Maryland. hlm. 401-402:405.
- Latimer KS, Duncan JR, Mahafrey EA, Phrasse KW. 2011. *Duncan and Prasse's Veterinary Laboratory Medicine: Clinical Pathology*. Edisi 5. Iowa State Press. Wiley Blackwell. Iowa. hlm. 374.
- Madziga II, Alawa CBI, Lamidi OS, Goska DY. 2013. Assessing the nutritional status of four indigenous breeds of cattle using some blood metabolites in Nigeria. *J Biol Agric Healthcare*. 3.
- Martini FH, Ober WC, Garrison C, Weleh K. 1992. *Fundamentals of Anatomy and Physiology*. Edisi 2. New Jersey: Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- Mohamed T, Oikawa S, Iwasaki Y, Mizunuma Y, Takehana K, Endoh D, Kurosawa T, Sato H. 2004. Metabolic profiles and bile acid extraction rate in the liver of cows with fasting-induced hepatic lipidosis. *J Vet Med Physiol Pathol Clin Med*. 51:113-118.
- Mundim AC, Coelho AO, Hortencio SM, Guimaraes EC, Espindola FS. 2007. Influence of age and sex on the serum biochemical profile of doberman dogs in the growth phase. *Comp Clin Pathol*. 16:41-46. doi: 10.1007/s00580-006-0653-z.
- Nozad S, Ramin AG, Moghadam G, Asri-Rezaei S, Babapour A, Ramin S. 2012. Relationship between blood urea, protein, creatinine, triglycerides and macro-mineral concentrations with the quality and quantity of milk in dairy holstein cows. *Vet Res For*. 3:55-59.
- Oetzel GR. 2004. Monitoring and testing dairy herds for metabolic diseases. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*. 20:651-74.
- Otesile EB, Kasali OB. 1992. Effects of age and sex on serum proteins, urea nitrogen and transaminase concentrations in Ethiopian highland sheep. *Bull Anim Health Prod Afr*. 40:181-184.
- Payne JM, Payne S. 1987. *The Metabolic Profile Test*. New York (US): Oxford University Press, Oxford.
- Piccione G, Stefania C, Claudia G, Irene V, Niutta PP, Elisabetta G. 2009. Influence of age on profile of serum protein in the calf. *Act Vet*. 59:413-422. doi: 10.2298/AVB0904413P. ISSN 2225-093X.
- Radostits OM, Gay CC, Hinchcliff KW, Constable PD. 2007. *Veterinary Medicine: A textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats, and horses*. Edisi 10, Elsevier Health Sciences, Philadelphia, PA, USA.
- Sakha M, Shamesdini M, Mohamad-zadeh F. 2008. Serum Biochemistry Values in Raini Goat of Iran. *The Internet J Vet Med*. 6. [diakses pada 24 April 2014]. <http://ispub.com/IJVM/6/1/9889>
- Sihombing M, Tuminah S. 2011. Perubahan nilai hematologi, biokimia darah, bobot organ dan bobot badan tikus putih pada umur berbeda. *J Vet*. 12:58-64. ISSN: 1411-8327
- Silva RL, Neto OCF, Laurentiz AC, OM Junqueira, Fagliari JJ. 2007. Blood serum components and serum protein test of Hybro-PG broilers of different ages. *Brazilian J of Poul Sci*. 9:229-232. ISSN: 1806-9061
- Stercova E, Pazout V, Strakova E, Suchy P. 2005. Effects of intensive fattening of bulls based on a high-grain diet on growth intensity and biochemical and acid-base parameters of blood. *Czech J Anim Sci*. 50:355-361.
- Stojevic Z, Filipovic N, Bozic P, Tucek Z, Daud J. 2008. The metabolic profile of Simmental service bulls. *Vet Arhiv*. 78:123-129.
- Sudarmono AS, Sugeng YB. 2008. *Sapi Potong Pemeliharaan, Perbaikan Produksi, Prospek Bisnis, Analisis Penggemukan*. Edisi revisi. Jakarta (Indones): PT Penebar Swadaya.
- Tothova C, Nagy O, Kovac G. 2014. Changes in the concentrations of serum protein fractions in calves with age and nutrition. *Italian J of Anim Sci*. 13. [diakses pada 23 April 2014] <http://www.aspajournal.it/index.php>.
- Villarroel A, Miller TB, Johnson ED, Noyes KR, Ward JK. 2013. Factors affecting serum total protein and immunoglobulin G concentration in replacement dairy calves. *Adv Dairy Res*. 1:106. doi: 10.4172/2329-888X.1000106.