

Kadar Protein Serum pada Sapi Peranakan Ongole di Balai Embrio Ternak Cipelang Bogor

*(SERUM PROTEIN LEVELS OF ONGOLE CROSSBREED CATTLES IN
LIVESTOCK EMBRYO RESEARCH CENTRE OF CIPELANG BOGOR)*

Putri Indah Ningtias¹, Sus Derthi Widhyari², Retno Wulansari²

¹Pasca Sarjana Ilmu Biomedis Hewan, Institut Pertanian Bogor

²Divisi Penyakit Dalam, Departemen Klinik, Reproduksi, dan Patologi,
Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor

Jl Agathis, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680

Email: ningtias.putri@gmail.com

ABSTRACT

Peranakan Ongole (PO) cattle is known as one of the Indonesia germs plasm that should be preserved. Data and normal reference values for serum protein levels in PO cattle that will be used as donors in embryo production have not been widely reported. The aim of this study was to determine the protein serum in PO donor cows before embryo production. The purpose of this study was to determine the profile of serum proteins i.e albumin, globulin and the ratio of albumin/globulin in PO cows used as donors prior to embryo production. This study used 10 head of PO cattle, aged 4-8 years with BCS 2.5-4.0. Blood samples were taken through the coccygeal vein as much as 10 mL using needle number 18-G. Serum was analyzed for total protein, albumin and globulin parameters using a spectrophotometer. The results showed that the average concentrations of total protein, albumin, globulin, and A/G ratio of PO donor cows were 8.19 ± 0.40 g/dL, 3.72 ± 0.26 g/dL, 4.48 ± 0.41 g/dL, and 0.84 ± 0.10 respectively. The data from this study is the reference data for protein content in PO cattle. These results are close to normal reference values for other types of cattle. Protein levels can be used as an indicator in determining the health status of donor cattle in an effort to prepare embryo production.

Key words: PO donor cattle; proteinogram profile; embryo production

ABSTRAK

Salah satu plasma nutfah yang dimiliki oleh negara Indonesia yaitu sapi peranakan ongole (PO). Data dan nilai referensi normal kadar protein serum pada sapi PO yang digunakan sebagai donor dalam produksi embrio belum banyak dilaporkan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui gambaran protein serum yaitu albumin, globulin dan rasio albumin/globulin sapi PO induk yang digunakan sebagai donor sebelum produksi embrio. Penelitian ini menggunakan 10 ekor sapi PO, berumur 4-8 tahun dengan BCS 2,5-4,0. Sampel darah diambil melalui vena *coccygea* sebanyak 10 mL menggunakan jarum nomor 18-G. Serum dianalisis terhadap parameter protein total, albumin dan globulin dengan menggunakan alat spektrofotometer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata konsentrasi protein total, albumin, globulin, dan rasio A/G sapi donor PO masing-masing secara berurutan adalah $8,19 \pm 0,40$ g/dL, $3,72 \pm 0,26$ g/dL, $4,48 \pm 0,41$ g/dL, dan $0,84 \pm 0,10$. Data hasil penelitian ini merupakan data referensi kadar protein pada sapi PO induk. Hasil ini mendekati nilai referensi normal untuk jenis sapi yang lain. Kadar protein dapat dijadikan salah satu indikator dalam menentukan status kesehatan hewan sapi donor dalam upaya penyiapan produksi embrio.

Kata-kata kunci: sapi PO donor; profil proteinogram; produksi embrio

PENDAHULUAN

Salah satu plasma nutfah yang dimiliki oleh negara Indonesia yaitu sapi *peranakan ongole* (PO). Pelestarian plasma nutfah perlu dilakukan agar tidak terjadi kelangkaan populasi bahkan kepunahan. Metode ovulasi ganda dan transfer embrio (MOET) merupakan salah satu cara untuk melestarikan plasma nutfah dan sebagai upaya untuk perbaikan mutu genetik ternak (BET, 2016; Faizah *et al.*, 2018). Metode MOET berhubungan dengan produksi embrio pada hewan donor. Faktor yang memengaruhi keberhasilan produksi embrio antara lain hewan donor, metode superovulasi dan lingkungan (Bo dan Mapletoft, 2020). Beberapa hal yang berhubungan dengan sejumlah faktor pada hewan donor dalam keberhasilan produksi embrio antara lain kondisi kesehatan, jumlah folikel dalam ovarium, nutrisi, manajemen pemeliharaan, bangsa sapi, umur, genetik, status laktasi, sejarah reproduksi, dan *stress* (Bo dan Mapletoft, 2020; Mikkola *et al.*, 2020).

Sapi donor adalah sapi betina yang memenuhi syarat-syarat tertentu yang digunakan untuk produksi embrio. Terdapat beberapa kriteria yang harus dipertimbangkan dalam seleksi sapi donor. Kriteria tersebut antara lain genetik, fenotip, catatan reproduksi, umur, nutrisi, *body condition score* (BCS), dan faktor endokrin (Santos *et al.*, 2008). Syarat untuk menjadi sapi donor antara lain memiliki keunggulan genetik, memiliki catatan individu/silsilah keturunan, mempunyai catatan reproduksi yang baik, bebas dari penyakit, memiliki sejarah beranak teratur, tidak pernah mengalami distokia, dan umur tidak terlalu tua (BET, 2016). Manajemen sapi donor perlu diperhatikan untuk mencapai keberhasilan program produksi embrio secara *in vivo* (Phillips dan Jahnke, 2016).

Produksi embrio telah diteliti dan ternyata dipengaruhi oleh status kesehatan dan nutrisi sapi donor (Kidie, 2019). Pemeriksaan kesehatan secara fisik dan laboratoris dapat dilakukan untuk mengetahui status kesehatan sapi donor sebelum produksi embrio dimulai. Beberapa penyakit subklinis ada yang tidak teridentifikasi melalui pemeriksaan fisik sehingga perlu dilakukan pemeriksaan laboratoris seperti tes biokimia darah (Radkowska dan Herbut, 2014; Medreseh-Ghahfarokhi *et al.*, 2020). Nutrisi memegang peranan penting dalam meningkatkan efisiensi reproduksi (Bindari *et al.*, 2013). Nutrisi berpengaruh terhadap konsentrasi hormon dan

metabolit yang bersirkulasi dalam tubuh dan intrafolikuler (Sartori *et al.*, 2017). Nutrisi pada sapi donor dapat memengaruhi kualitas oosit dan perkembangan embrio yang akhirnya dapat memengaruhi produksi embrio dan keberhasilan transfer embrio (Santos *et al.*, 2008). Kondisi nutrisi yang tidak tercukupi akibat *stress* pada sapi dapat menekan perkembangan folikel ovarium dengan mengganggu sekresi hormon reproduksi (Abdelatty *et al.*, 2018). Hal ini dapat berimplikasi pada respons superovulasi dan kualitas embrio. Nutrisi yang berlebihan pada sapi donor juga dapat memengaruhi kualitas embrio (Santos *et al.*, 2008). Oleh karena itu, perlu dilakukan pemeriksaan kesehatan dan status nutrisi sapi donor sebelum dilakukan produksi embrio. Status kesehatan dan pemberian nutrisi dapat diketahui salah satunya dengan melakukan pemeriksaan kadar protein serum (Radkowska dan Herbut, 2014; Medreseh-Ghahfarokhi *et al.*, 2020).

Pemeriksaan kadar protein serum atau proteinogram adalah pemeriksaan penting untuk membantu mengetahui biokimia klinis dan menjadi salah satu metode yang paling diandalkan untuk identifikasi protein darah (Franca *et al.*, 2011). Protein darah merupakan indikator yang penting untuk menilai status kesehatan dan evaluasi. Protein darah merupakan dasar dalam biokimia umum (Kaneko *et al.*, 1997). Profil protein serum dapat digunakan sebagai dasar diagnosis gangguan kesehatan pada ruminansia (Tóthová *et al.*, 2018). Proteinogram serum dapat menjadi indikator status kesehatan ambing pada sapi perah (Bobbo *et al.*, 2017). Komponen proteinogram serum yang dapat diperiksa antara lain protein total, albumin, globulin, dan rasio A/G (Bobbo *et al.*, 2017). Globulin (haptoglobulin) dapat menjadi salah satu indikator status kesehatan, reproduksi, dan produktivitas sapi perah (Banos *et al.*, 2013). Profil protein total dan albumin pada sapi dapat digunakan sebagai dasar seleksi sapi donor sebelum produksi embrio (Fernandez-Sanchez *et al.*, 2014). Penelitian mengenai profil proteinogram sebelum produksi embrio pada sapi donor PO belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil proteinogram sapi donor PO sebelum produksi embrio. Hal ini bermanfaat untuk mengetahui status kesehatan dan nutrisi sapi donor sebelum produksi embrio. Sapi donor dengan status nutrisi dan kesehatan yang baik dapat menentukan kualitas dan kuantitas embrio yang dihasilkan.

METODE PENELITIAN

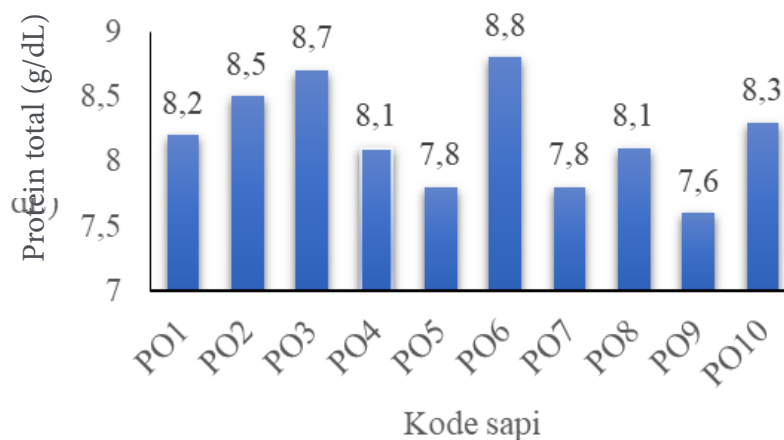
Sapi donor yang digunakan adalah sapi PO betina tidak bunting berumur 4-8 tahun dengan BCS 2,5-4,0 yang merupakan sapi donor di Balai Embrio Ternak Cipelang Bogor. Pakan sapi donor yang diberikan adalah hijauan rumput raja (*king grass*) sebanyak 40 kg/ekor/hari dengan kandungan bahan kering 20% dan protein kasar 10%. Sapi donor diberikan pakan konsentrat sebanyak 5 kg/ekor/hari dengan kandungan bahan kering 90% dan protein kasar 18%. Total konsumsi bahan kering per ekor sapi adalah 12,5 kg dengan kandungan protein kasar sebesar 12,8%. Sapi donor PO diberikan air minum secara *ad libitum*. Sapi donor dipelihara dalam kandang dengan sistem *free stall* sehingga sapi bebas bergerak untuk makan dan minum. Setiap lima ekor sapi dipelihara dalam kandang berukuran 36 m². Terhadap sapi donor dilakukan pemeriksaan kesehatan secara fisik dan *ultrasonografi* (USG) pada saluran reproduksi sebelum dilakukan penelitian. Sapi donor yang dinyatakan sehat berdasarkan hasil pemeriksaan klinis dan USG digunakan dalam penelitian ini.

Sapi donor ditempatkan dalam kandang jepit atau *bull crush*. Sampel darah sebanyak 10 mL diambil melalui vena *coccygea* menggunakan jarum nomor 18-G. Darah yang diperoleh segera dimasukkan ke dalam tabung *vacutainer* tanpa antikoagulan yang sudah diberi label kode sampel. Sampel darah yang sudah didapatkan kemudian disentrifugasi pada 3000 rpm selama 12 menit (Chorfi *et al.*, 2007). Serum dipisahkan dan dimasukkan dalam tabung mikro, ditutup rapat, dan diberi identitas sampel. Sampel disimpan dalam suhu -20°C

sebelum dikirimkan ke laboratorium untuk dianalisis. Serum dianalisis terhadap protein total, albumin, globulin, dan rasio albumin globulin (A/G). Alat yang digunakan dalam analisis protein total, albumin, dan globulin serum adalah alat analisis kimiawi (Abaxis Vetscan VS2[®] (, Jerman) menggunakan prinsip fotometer dengan kit komersial (Abaxis[®] *Large Animal Profile*). Rasio A/G diperoleh dari pembagian antara konsentrasi albumin dengan konsentrasi globulin. Hubungan antara protein total, albumin, globulin, dan rasio A/G diuji secara statistika menggunakan uji korelasi nonparametrik *Rank Spearman*. Data dianalisis menggunakan *software* IBM[®] SPSS[®] versi 23.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi protein total berkisar antara 7,6-8,8 g/dL. Rataan protein total sapi PO donor hasil penelitian adalah 8,19±0,40 g/dL. Menurut Radostits *et al.* (2007), konsentrasi protein total pada sapi potong berada pada kisaran 5,7-8,1 g/dL. Dari hasil penelitian ini ada beberapa ekor sapi PO ini memiliki kadar total protein pada nilai rentang atas dari nilai referensi yang ada. Hal ini perlu dikaji nantinya bagaimana kandungan protein dalam pakan untuk sapi yang digunakan sebagai donor. Rataan protein total pada sapi PO donor hasil penelitian ini lebih tinggi dari rata-rata protein total pada sapi pejantan PO yaitu 7,84±0,82 g/dL (Irfan *et al.*, 2014). Kadar total protein dapat dipengaruhi oleh kadar albumin maupun globulin. Peningkatan parameter ini dapat disebabkan oleh peningkatan keduanya atau salah satu dari parameter tersebut. Konsentrasi protein total sapi PO donor disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Profil protein total sapi peranakan ongole (PO) donor

Status kesehatan ternak ditentukan oleh nutrisi yang diberikan. Protein serum juga dipengaruhi oleh asupan/*intake* protein yang diberikan. Menurut Widhyari *et al.* (2011) dan Senja *et al.* (2020), protein dalam serum darah dapat dipengaruhi oleh asupan protein dalam pakan. Sapi PO donor pada penelitian ini diberikan pakan dengan kandungan protein kasar 12,8% atau 160 g/kg bahan kering. Kebutuhan protein kasar pada sapi potong adalah 100-140 g/kg bahan kering (Amaral *et al.*, 2018). Kandungan protein kasar pada pakan yang melebihi kebutuhan diduga dapat memengaruhi konsentrasi protein total serum darah. Tubuh mengatur secara ketat produksi protein serum dalam kondisi fisiologis. Protein dalam darah memengaruhi perkembangan folikel ovarium (Zhao *et al.*, 2019). Sapi yang mengalami kawin berulang memiliki konsentrasi protein total lebih rendah dibandingkan sapi yang memiliki siklus estrus normal (Khan *et al.*, 2010; Widayati *et al.*, 2018).

Beberapa faktor dapat memengaruhi konsentrasi protein total. Kenaikan maupun penurunan konsentrasi protein total dipengaruhi oleh dua fraksi utama dari protein yaitu albumin dan globulin. Perubahan konsentrasi protein serum dapat disebabkan juga karena adanya gangguan akibat penyakit (Tóthová *et al.*, 2018). Peningkatan konsentrasi protein total dapat terjadi karena dehidrasi, hiperglobinemia, infeksi kronis (Kessel, 2015), hipofungsi kelenjar adrenal, sirosis hati, hipersensitif, penyakit saluran pernafasan, hemolisis, dan leukemia (Kaslow, 2010). Konsentrasi protein total yang rendah dapat disebabkan karena *Johne's disease*, penyakit parasit gastrointestinal, salmonellosis, penyakit hati, hipoglobulinemia (Kessel, 2015), malnutrisi dan malabsorpsi, diare kronis atau akut, terbakar, ketidakseimbangan hormon, penyakit ginjal, hipoalbuminemia, dan kebuntingan (Kaslow, 2010). Hasil analisis statistika pada Tabel 1 menunjukkan adanya korelasi positif antara konsentrasi protein total dengan globulin ($p < 0,05$). Hasil analisis statistika tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi

protein total semakin meningkat saat konsentrasi globulin meningkat. Hiperglobulinemia dapat menyebabkan peningkatan kadar protein total (Kessel, 2015).

Albumin merupakan salah satu fraksi dari protein total yang sepenuhnya disintesis di hati (Murray *et al.*, 2003). Albumin merupakan protein paling banyak ditemukan dalam serum darah dan bagian penting dari profil biokimia darah (Tóthová *et al.*, 2018). Sebanyak 35-50% dari konsentrasi protein total serum terdiri atas albumin (Kaneko *et al.*, 1997). Albumin dapat berfungsi sebagai penanda status gizi (Tóthová *et al.*, 2018). Konsentrasi albumin hasil penelitian ini berkisar antara 3,4-4,1 g/dL, dengan rata-rata $3,72 \pm 0,26$ g/dL. Irfan *et al.* (2014) melaporkan konsentrasi albumin sapi pejantan PO adalah $3,10 \pm 0,42$ g/dL, sedangkan menurut Radostits *et al.* (2007) konsentrasi albumin pada sapi potong berkisar antara 2,1-3,6 g/dL. Pada sapi PO donor hasil penelitian ini memperlihatkan konsentrasi albumin sedikit lebih tinggi dibanding beberapa sumber literatur yang ada.

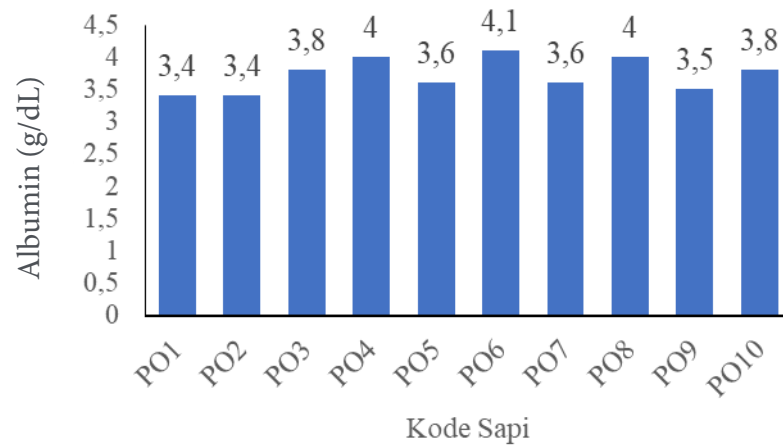
Sintesis albumin dipengaruhi oleh jumlah asam amino dalam protein yang diberikan dalam pakan, tekanan hormon, aksi hormonal (hormon tiroid dan glukokortikoid), serta penyakit (Busher, 1990). Peningkatan konsentrasi albumin dapat disebabkan karena perubahan volume darah dan asupan protein dalam pakan (Busher 1990). Oleh karena konsentrasi albumin cenderung tinggi, peningkatan protein total diduga juga dapat disebabkan oleh konsentrasi albumin yang tinggi walaupun secara statistika tidak signifikan ($p > 0,05$). Sebanyak 50% sapi PO donor yang digunakan dalam penelitian memiliki konsentrasi albumin lebih tinggi dari nilai referensi yang ada sedangkan sisanya cenderung normal tinggi. Konsentrasi albumin pada penelitian ini disajikan pada Gambar 2.

Perubahan pada kadar albumin berhubungan dengan kesehatan dan reproduksi pada sapi (Overton *et al.*, 2017). Konsentrasi serum albumin yang cukup pada sapi donor berhubungan dengan viabilitas dan kualitas

Tabel 1. Korelasi protein total dengan albumin, globulin, dan rasio albumin globulin (rasio A/G)

Parameter	Albumin (g/dL)		Globulin (g/dL)		Rasio A/G	
	ρ	p	ρ	p	P	P
Protein Total (g/dL)	0,302	0,396	0,754	0,012*	-0,540	0,107

ρ = koefisien korelasi; p = nilai signifikansi; *) signifikan pada taraf nyata 0,05 ($p < 0,05$)



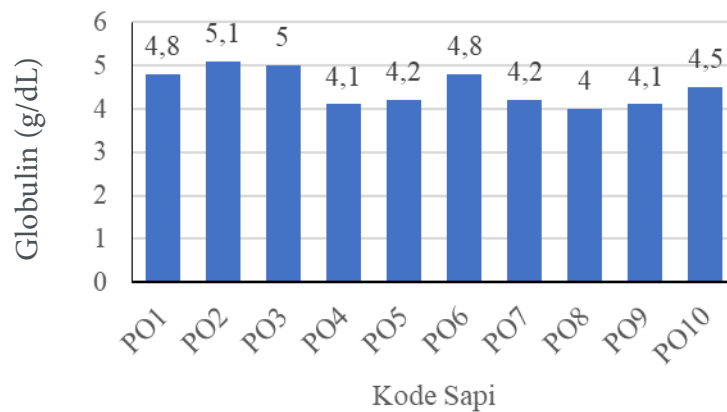
Gambar 2. Profil albumin sapi peranakannongole (PO) donor

oosit (Smuts *et al.*, 2019). Viabilitas oosit meningkat pada sapi donor dengan konsentrasi serum albumin yang tinggi (Hamman *et al.*, 2019). Kadar albumin serum yang sama atau di atas 3,6 g/dL pada sapi donor secara signifikan meningkatkan persentase perolehan blastosis (Smuts *et al.*, 2019).

Konsentrasi albumin yang cenderung tinggi menunjukkan organ hati pada sapi PO donor masih berfungsi optimal untuk sintesis albumin. Selain itu, konsentrasi albumin yang tinggi juga mengurangi kemungkinan terjadinya gangguan reproduksi pada sapi donor. Konsentrasi albumin yang berada di atas nilai referensi dapat disebabkan oleh jumlah asam amino yang terkandung dalam protein pakan yang tinggi (Busher, 1990). Tingginya konsentrasi albumin juga menunjukkan status nutrisi sapi tercukupi (Tóthová *et al.*, 2018). Beberapa gangguan reproduksi berhubungan dengan konsentrasi albumin yang rendah (Amle

et al., 2014; Khan *et al.*, 2010; Widayati *et al.*, 2019). Penurunan konsentrasi albumin dapat disebabkan karena dehidrasi kronis, polidipsi, *protein losing enteropathy*, terbakar, sirosis hati, rendahnya hormon pertumbuhan (Kaslow, 2010), penyakit ginjal, kondisi peradangan, dan malnutrisi (Puppel dan Kuczynska, 2016).

Frakasi lain dari protein serum adalah globulin. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata konsentrasi globulin adalah $4,48 \pm 0,41$ g/dL, dengan kisaran nilai globulin yaitu 4,0-5,1 g/dL. Nilai referensi konsentrasi globulin pada sapi potong adalah 2,9-4,9 g/dL (Radostits *et al.*, 2007). Irfan *et al.* (2014) melaporkan konsentrasi globulin sapi pejantan PO yaitu $4,74 \pm 0,42$ g/dL. Rataan konsentrasi globulin pada sapi PO donor sedikit lebih rendah dari rata-rata konsentrasi globulin pada sapi pejantan PO. Pada Gambar 3 tersaji konsentrasi globulin dari sapi PO donor.



Gambar 3. Profil globulin sapi peranakan ongole (PO) donor

Tabel 2. Korelasi globulin dengan protein total, albumin, dan rasio albumin globulin (rasio A/G)

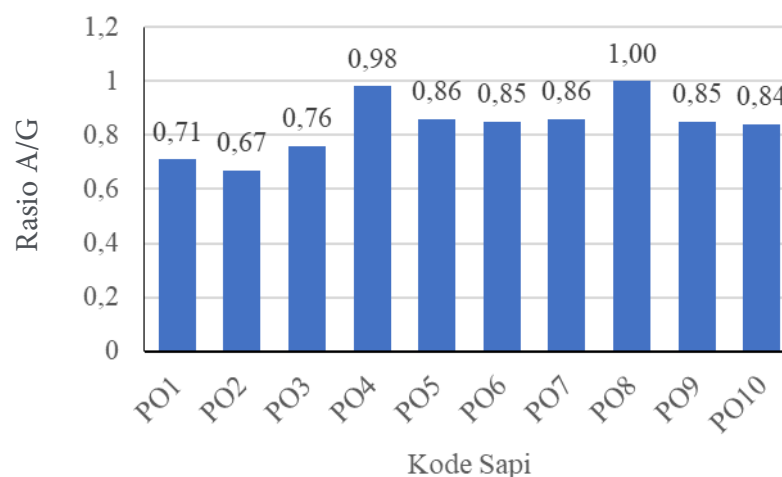
Parameter	Protein Total (g/dL)		Albumin (g/dL)		Rasio A/G	
	ρ	p	ρ	p	P	p
Globulin (g/dL)	0,754	0,012*	-0,322	0,364	-0,880	0,001**

ρ = koefisien korelasi. p = nilai signifikansi. *) signifikan pada taraf nyata 0,05 ($p < 0,05$). **) signifikan pada taraf nyata 0,01 ($p < 0,01$)

Konsentrasi globulin berhubungan secara signifikan dengan konsentrasi protein total (Tabel 2), walaupun konsentrasi globulin masih berada dalam kisaran nilai referensi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sapi PO donor memiliki konsentrasi globulin yang berada pada nilai referensi normal tinggi. Kondisi ini menggambarkan hewan memiliki sistem imunitas yang baik karena globulin berperan dalam proses pembentukan immunoglobulin. Konsentrasi globulin yang tinggi diduga sebagai respons tubuh untuk meningkatkan imunitas sebagai pertahanan tubuh (Widhyari *et al.*, 2011). Globulin dapat digunakan untuk mendiagnosis fungsi hati dan kelainan yang terjadi pada sistem kekebalan (Al-Ameri dan Abdul-Rahaman, 2020). Globulin dalam cairan folikel ovarium penting untuk menjaga oosit dari lingkungan luar (Rufai *et al.*, 2013). Fraksi globulin terdiri dari alfa (α), betha (β), dan gamma (γ) globulin (Alberghina *et al.*, 2011; Tóthová *et al.*, 2018). Sebagian besar fraksi globulin yang disintesis di organ hati yaitu α -globulin dan β -globulin (50-80%) dan sisanya yaitu γ -globulin dibentuk di jaringan limfoid (Kaneko *et al.*, 1997). Namun, pada penelitian ini tidak dilakukan analisis terhadap jenis fraksi globulin.

Globulin memiliki fungsi sebagai protein fase akut; penghambat enzim; senyawa koagulasi; protein pembawa tembaga (Cu), besi (Fe), haemoglobin (Hb), kolesterol, dan obat; antiinflamasi; aktivasi trombosit; koagulasi; dan pertahanan tubuh/antibodi (Tóthová *et al.*, 2018). Peningkatan konsentrasi globulin dapat diartikan meningkatnya beberapa atau semua fraksi globulin. Fraksi globulin yang meningkat berhubungan dengan fungsi dari fraksi globulin tersebut. Peningkatan fraksi globulin di atas nilai kisaran referensi normal dapat menunjukkan kondisi patologis (Tóthová *et al.*, 2018). Konsentrasi globulin dapat meningkat akibat infeksi kronis (Kessel, 2015), *stress*, peradangan akut, nekrosis jaringan, penyakit hati, gagal ginjal (Busher, 1990), kanker testis, dan ovarium (Tóthová *et al.*, 2018). Penurunan konsentrasi globulin dapat terjadi karena nefrosis, defisiensi α_1 -globulin, anemia hemolitik akut, kegagalan fungsi hati, dan hipogammaglobulinemia (Kaslow, 2010).

Rataan rasio A/G hasil penelitian ini adalah $0,84 \pm 0,10$ dengan kisaran 0,67-1,00 sedangkan referensi rasio A/G pada sapi perah berkisar antara 0,45-1,31 (Alberghina *et al.*, 2011). Rataan rasio A/G hasil penelitian ini



Gambar 4. Rasio albumin globulin (A/G) sapi peranakan ongole (PO) donor

lebih tinggi dibandingkan rata-rasio A/G pada sapi pejantan PO. Irfan *et al.* (2014) melaporkan bahwa rasio A/G pada sapi pejantan PO yaitu $0,64 \pm 0,05$. Rasio A/G setiap sapi donor PO disajikan pada Gambar 4.

Rasio A/G sapi PO donor menunjukkan bahwa seluruh sapi donor memiliki rasio A/G yang normal. Konsentrasi globulin secara signifikan ($p < 0,01$) berkorelasi negatif dengan rasio A/G (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi globulin maka rasio A/G akan semakin rendah. Rasio A/G seluruh sapi donor yang normal menunjukkan bahwa komposisi antara albumin dengan globulin pada sapi donor PO seimbang. Peningkatan rasio A/G dapat terjadi pada kondisi gangguan genetik, hipotiroidisme, diet tinggi protein atau karbohidrat, kelebihan hormon glukokortikoid, hipoglobulinemia, dan leukemia (Kaslow, 2010). Rasio A/G yang rendah berhubungan dengan penyakit myeloma, autoimun, hipoalbuminemia, dan penyakit hati (Kaslow, 2010). Rasio A/G dapat menjadi indikator terjadinya peradangan pada kelenjar ambing. Rasio A/G yang rendah ditemukan pada sapi yang mengalami mastitis subklinis (Bobbo *et al.*, 2017) dan retensio plasenta (Mourad, 2019). Hasil penelitian kadar protein sapi PO yang masuk sebagai kriteria sapi donor di Balai Embrio Transfer Cipelang, Bogor memiliki konsentrasi protein total, albumin dan globulin yang berada pada nilai referensi normal atas berdasarkan acuan yang ada. Kadar protein serum pada sapi donor menunjukkan status kesehatan dan status nutrisi yang baik dapat digunakan sebagai sapi donor dalam upaya produksi embrio dan dalam rangka peningkatan mutu genetik ternak.

SIMPULAN

Rataan konsentrasi protein total, albumin, globulin, dan rasio A/G sapi PO donor masing-masing adalah $8,19 \pm 0,40$ g/dL, $3,72 \pm 0,26$ g/dL, $4,48 \pm 0,41$ g/dL, dan $0,84 \pm 0,10$. Kadar protein sapi PO di BET yang digunakan sebagai donor cenderung menunjukkan konsentrasi protein total, albumin, dan globulin yang berada pada nilai normal tinggi. Kondisi ini menggambarkan status kesehatan dan nutrisi sapi donor yang baik dan layak untuk produksi embrio.

SARAN

Perlu penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh konsentrasi parameter biokimia darah terhadap hasil produksi embrio. Penelitian juga perlu dilakukan pada sapi donor dari bangsa sapi lain dengan jumlah hewan yang lebih banyak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Badan Sumber Daya Manusia Pertanian dan Balai Embrio Ternak (BET) Cipelang Bogor yang telah memberikan bantuan dana penelitian dan ijin untuk melakukan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelatty AM, Iwaniuk ME, Potts SB, Gad A. 2018. Influence of maternal nutrition and heat stress on bovine oocyte and embryo development. *International Journal of Veterinary Science and Medicine* 6(1): S1-S5. <https://doi.org/10.1016/j.ijvsm.2018.01.005>. [07 April 2021].
- Al-Ameri MD, Abdul-Rahaman YT. 2020. Comparison of the effectiveness of hormonal treatment (GnRH and HCG) on plasma proteins and urea concentrations in cyprus does during the non-breeding season. *Plant Arch* 20(1): 365-369. https://www.researchgate.net/publication/339130477_Comparison_of_the_effectiveness_of_hormonal_treatment_GnRH_and_HCG_on_plasma_proteins_and_urea_concentrations_in_cyprus_does_during_the_non-breeding_season. [23 September 2020].
- Alberghina D, Giannetto C, Vazzana I, Ferrantelli V, Piccione G. 2011. Reference intervals for total protein concentration, serum protein fractions, and albumin/globulin ratios in clinically healthy dairy cows. *J Vet Diagn Invest* 23: 111-114. <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/104063871102300119>. [23 Maret 2021].
- Amaral PM, Mariz LDS, Zanetti D, Prados LF, Marcondes MI, Santos SA, Detmann E, Faciola AP, Valadares Filho SC. 2018. Effect of dietary protein content on performance, feed efficiency

- and carcass traits of feedlot Nellore and Angus × Nellore cross cattle at different growth stages. *J Agric Sci* 156(1): 110-117. doi:10.1017/S0021859617000958.
- Amle M, Patodkar V, Shelar R, Birade H. 2014. Serum biochemical levels of repeat breeder cross bred cows under rural condition of Satara District of Maharashtra. *Int J Adv Vet Sci Tech* 3(1): 109-113. <http://scientific.cloud-journals.com/index.php/IJAVST/article/view/Sci-212>. [15 Maret 2021].
- Banos G, Wall E, Coffey MP, Bagnall A, Gillespie S, Russell GC, McNeilly TN. 2013. Identification of immune traits correlated with dairy cow health, reproduction and productivity. *Plos One* 8(6): e65766. doi: 10.1371/journal.pone.0065766.
- Busher JT. 1990. Serum Albumin and Globulin Clinical Methods. In: Walker HK, Dallas MD, Hurst JW, editor. *Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations*. 3rd ed. Boston. Butterworth Publisher Emory University School of Medicine.
- [BET] Balai Embrio Ternak. 2016. *Standar Operasional Prosedur Seksi Produksi dan Aplikasi Tahun 2016*. Bogor. BET.
- Bindari YR, Shrestha S, Shrestha N, Gaire TN. 2013. Effects of nutrition on reproduction – a review. *Adv Appl Sci Res* 4(1): 421-429. <https://www.imedpub.com/articles/effects-of-nutrition-on-reproduction-a-review.pdf>. [24 September 2020].
- Bo GA, Mapletoft RJ. 2020. Superstimulation of ovarian follicles in cattle: gonadotropin treatment protocols and FSH profiles. *Theriogenology* 150: 353-359. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2020.02.001>. [26 Oktober 2020].
- Bobbo T, Ruegg PL, Fiore E, Giancesella M, Morgante M, Pasotto D, Gallo L, Bittante G, Cecchinato A. 2017. Short communication: association between udder health status and blood serum protein in dairy cows. *J Dairy Sci* 100: 1-6. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13111>. [07 April 2021].
- Chorfi Y, Lanevski A, Dupras R, Girard V, Tremblay A, 2007. Serum biochemical parameters and embryo production during superovulatory treatment in dairy cattle. *Res Vet Med* 83: 318-321. doi: 10.1016/j.rvsc.2007.01.010.
- Faizah HMS, Richard F, Meena P, Stanley KL, Amriana H, Alhassany A, Yadav SB, Marie L, Crouch B, Saipul BAR. 2018. Multiple Ovulation Embryo Transfer (MOET) In Dairy Cattle in Gattou. *Malays J Vet Res* 9: 109-116. http://www.dvs.gov.my/dvs/resources/user_16/MJVR%20Vo19%20No%202/MJVR-V9N2-p109-116.pdf. [22 September 2020].
- Fernandez-Sanchez FIF, Lopez MB, Arias Q, Gonzalez JJB, Martinez AIP, Bello DM, Herradon PJG, Marin CCP. 2014. Use of Endometrial cytology and metabolic profiles for selection of embryo donor cows. *Span J Agric Res* 12(3): 664-671. <http://dx.doi.org/10.5424/sjar/2014123-4948>. [22 September 2020].
- Franca RT, Costa MM, Martins DB, Pagnoncelli M, Leal ML, Mazzanti CM, Palma HE, Kunert CP, Palm FC, dos Anjos Lopes ST. 2011. Protein profile of buffaloes of different ages. *Acta sci Vet* 39(4): 995. <http://www.ufrgs.br/actavet/39-4/PUB%20995.pdf>. [07 April 2021].
- Hamman R, Thompson PN, Smuts MP, Tshuma T, Holm DE. 2019. Oocyte quality and viability in Nguni and Hereford cows exposed to different levels of dietary protein. *Trop Anim Health Prod* 51: 1187-1194. <https://doi.org/10.1007/s11250-019-01806-4>. [22 September 2020].
- Irfan IZ, Esfandiari A, Choliq C. 2014. Profil protein total, albumin, globulin dan rasio albumin globulin sapi pejantan. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 19(2): 123-129. doi: <http://dx.doi.org/10.14334/jitv.v19i2.1040>. [15 Maret 2021].
- Kaneko JJ, Harvey JW, Bruss ML. 1997. *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. 5th ed. New York. Academic Press Inc.
- Kessel A. 2015. Bovine haematology and biochemistry. In : Cockcroft PD, editor. *Bovine Medicine*. 3rd ed. West Sussex. John Wiley. Hlm. 146-160. <http://doi.org/10.1002/9781118948538.ch16>. [27 Februari 2021].

- Khan S, Thangavel A, Selvasubramaniyan S. 2010. Blood biochemical profile in repeat breeding cows. *Tamilnadu J Vet Anim Sci* 4: 90-102. [http://www.tanuv.ac.in/tnjvas/tnjvas/vol6\(2\)/75-81.pdf](http://www.tanuv.ac.in/tnjvas/tnjvas/vol6(2)/75-81.pdf). [28 September 2020].
- Kidie HA. 2019. Review on growth and development of multiple ovulation and embryo transfer technology in cattle. *World Science News* 127(3): 191-211. <http://www.worldscientificnews.com/wp-content/uploads/2019/04/WSN-1273-2019-191-211.pdf>. [21 September 2021].
- Medreseh-Ghahfarokhi S, Dehghani-Samani A, Dehghani-Samani A. 2020. Blood metabolic profile test at dairy cattle farms as useful tools for animal health management. *Bulg J Vet Med* 23(1): 1-20. doi: 10.15547/bjvm.2161.
- Mikkola M, Hasler JF, Taponen J. 2020. Factors affecting embryo production in superovulated *Bos taurus* cattle. *Reprod Fertil Dev* 32: 104-124. <https://doi.org/10.1071/RD19279>. [21 September 2020].
- Mourad RS. 2019. Retained placenta in relation with blood components in Egyptian crossbreed cattle. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 24(3): 103-111. <http://dx.doi.org/10.14334/jitv.v24i3.2002>. [07 April 2021].
- Murray R.K., Granner D.K., Mayes P.A., Rodwell V.W. 2003. *Biokimia Harper*. Ed 25. Hartono A, penerjemah; Bani AP, Sikumbang TMN, editor. Jakarta. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Overton TR, McArt JAA, Nydam DV. 2017. A 100-year review: metabolic health indicators and management of dairy cattle. *J Dairy Sci* 100(12): 10398-10417. doi: 10.3168/jds.2017-13054.
- Phillips PE, Jahnke MM. 2016. Embryo transfer (techniques, donors, and recipients). *Vet Clin Food Anim* 32: 365-385. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cvfa.2016.01.008>. [28 September 2020].
- Puppel K, Kuczynska B. 2016. Metabolic profiles of cow's blood; a review. *J Sci Food Agric* 96: 4321-4328. doi: 10.1002/jsfa.7779.
- Radkowska I, Herbut E. 2014. Hematological and biochemical blood parameters in dairy cows depending on the management system. *Anim Sci Pap Rep* 32(4): 317-325. <http://free-journal.umm.ac.id/files/file/Hematological%20and%20biochemical%20blood%20parameters%20in%20dairy%20cows%20depending%20on%20the%20management%20system.pdf>. [14 September 2020].
- Radostits OM, Gay CC, Hinchcliff KW, Constable PD. 2007. *Veterinary Medicine: A textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats, and horses*. 10th ed. Philadelphia. Elsevier Health Sciences.
- Rufai N, Razzaque WAA, Shah A. 2013. Biochemical parameters of follicular fluid in cyclic and acyclic sheep. *Vetscan* 7(2): 15-20. <https://journal.vetscan.co.in/index.php/vs/article/view/132>. [23 September 2020].
- Sartori R, Spies C, Wiltbank MC. 2017. Effect of dry matter and energy intake on quality of oocytes and embryos in ruminants. *Reprod Fertil Dev* 29: 58-65. <http://dx.doi.org/10.1071/RD16395>. [22 September 2020].
- Santos JEP, Cerri RLA, Sartori R. 2008. Nutritional management of the donor cow. *Theriogenology* 69: 88-97. doi: 10.1016/j.theriogenology.2007.09.010.
- Senja NO, Widyastuti SK, Erawan IGMK. 2020. Kadar protein total serum sapi bali betina di sentra pembibitan sapi bali Desa Sobangan, Badung. *Indonesia Medicus Veterinus* 9(4): 502-511. doi: 10.19087/imv.2020.9.4.502.
- Smuts MP, de Bruyn S, Thompson PN, Holm DE. 2019. Serum albumin concentration of donors cows as an indicator of developmental competence of oocytes. *Theriogenology* 125: 184-192. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2018.09.002>. [23 September 2020].
- Tóthová C, Mihajlovičová X, Nagy O. 2018. *The Use of Serum Proteins in the Laboratory Diagnosis of Health Disorders in Ruminants*. Hlm. 105-145. doi:10.5772/intechopen.72154.

- Widayati DT, Bintara S, Natawihardja I, Maharani D. 2018. Blood biochemical profile in fertile and repeat breeder ongole cross breed cows. *Pak J Biol Sci* 21: 166-170. doi: 10.3923/pjbs.2018.166.170.
- Widayati DT, Paramita MA, Dwiviyanti E, Suranindyah YY. 2019. Correlation between blood metabolite and reproductive performance of lactating Holstein Friesian crossbred cows in smallholder farmers. *J Ked Hewan* 13(1): 1-4. <https://doi.org/10.21157/j.ked.hewan.v13i1.13428>. [15 Maret 2021].
- Widhyari SD, Esfandiari A, Herlina. 2011. Profil protein total, albumin dan globulin pada ayam broiler yang diberi kunyit, bawang putih dan zinc (Zn). *J Ilmu Pert Indonesia* 16(3): 179-184. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/JIPI/article/view/6613>. [23 Maret 2021].
- Zhao C, Shu S, Bai Y, Wang D, Xia C, Xu C. 2019. Plasma protein comparison between dairy cows with inactive ovaries and estrus. *Sci Rep* 9: 13709. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-49785-8>. [21 September 2020].