

**Kadar Albumin Darah Sapi Bali Betina Dewasa di Sentra Pembibitan
Sapi Bali Desa Sobangan, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung,
Provinsi Bali**

*(ALBUMIN LEVELS IN BLOOD OF MATURE FEMALE BALI CATTLE IN THE
BREEDING CENTER OF BALI CATTLE IN SOBANGAN VILLAGES,
SUBDISTRICT OF MENGWI, BADUNG DISTRICT, BALI PROVINCE)*

**Muchammad Wildan Firdaus¹,
Sri Kayati Widyastuti², Anak Agung Sagung Kendran³**

¹Mahasiswa Sarjana Pendidikan Dokter Hewan,

²Laboratorium Ilmu Penyakit Dalam Veteriner,

³Laboratorium Diagnosis Klinik, Patologi Klinik, dan Radiologi Veteriner,

Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana

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

Telp/Fax: (0361) 223791

Email: wildanmuchammad3@gmail.com

ABSTRAK

Albumin merupakan protein plasma yang sebagian besar dihasilkan oleh hati. Albumin memiliki berbagai fungsi yang sangat penting bagi kesehatan yaitu pembentukan jaringan sel baru, mempercepat pemulihan jaringan sel tubuh yang rusak, serta penting dalam memelihara tekanan cairan intravaskuler. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar albumin darah sapi bali betina dewasa di Sentra Pembibitan Sapi Bali Desa Sobangan, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung. Sebanyak 25 ekor sapi bali betina dewasa digunakan dalam penelitian ini. Pengambilan sampel dilakukan secara acak terhadap sapi bali betina dewasa yang sehat secara klinis. Setiap sapi bali dilakukan satu kali pengambilan sampel darah, kemudian data dicatat dan dilakukan pengukuran rata-rata kadar albumin. Pengujian sampel menggunakan metode *dye-binding bromocresol green* (BCG) diperiksa dengan menggunakan mesin Rayto Veterinary Chemistry Analyzer RT-1904 CV versi 1,8e lite. Hasil penelitian menunjukkan rerata kadar albumin darah sapi bali betina di Sentra Pembibitan Sapi Bali Desa Sobangan, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung adalah $6,79 \pm 0,69$ g/dL. Hasil penelitian yang diperoleh maka disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan variabel yang berbeda serta memperhatikan keadaan kesehatan sapi pasca melahirkan atau dalam masa laktasi sapi bali di Sentra Pembibitan Sapi Bali Desa Sobangan, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung.

Kata-kata kunci: albumin; sapi bali betina; Sentra Pembibitan Sapi Bali Desa Sobangan

ABSTRACT

Albumin is a plasma protein that is mostly produced by the liver. Albumin has various functions that are very important for health, i.e., forming new cell tissue, accelerating the recovery of damaged body cell tissue, and being important in maintaining intravascular fluid pressure. This study was aim to find out the blood albumin levels of female Bali cattle in the Bali Cattle breeding center Sobangan. A total of 25 mature female Bali cattle were used in this study, sampling was conducted randomly on clinically healthy adult female Bali cattle. Blood samples were taken from each cow, then the data were recorded, and the average albumin level sample testing using the dye-binding bromocresol green (BCG) method was examined using a Rayto Veterinary Chemistry Anaylzer RT-1904 CV 1.8e lite version. The results showed that female Bali cattle's average blood albumin level in the Bali Cattle Breeding Center, Sobangan Village was 6.79 ± 0.69 g/dL. The results obtained, it is recommended to conduct further research with different variables and pay attention to the health status of cows after

calving or during lactation in Bali cattle at Bali Cattle Breeding Center, Sobangan Village, Mengwi Subdistrict, Badung District of Bali Province.

Keywords: albumin; female Bali cattle; Bali Cattle Breeding Center Sobangan Village

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki kekayaan sumber daya genetik lokal (plasma nutfah) yang perlu dipertahankan. Sapi bali merupakan sapi potong asli Indonesia dan merupakan hasil domestikasi dari banteng (*Bibos banteng*). Sapi bali mempunyai kekhasan tertentu bila dibandingkan dengan sapi-sapi lainnya. Sapi bali mempunyai daya adaptasi yang tinggi pada daerah dataran tinggi, berbukit, dan dataran rendah (Kadarsih, 2004). Disamping sapi bali memiliki keunggulan mudah beradaptasi dengan lingkungan, sapi bali juga mampu beradaptasi dengan tata laksana pemeliharaan sederhana, tidak selektif dalam memilih pakan, dan mampu memberikan respons pertumbuhan yang baik bila diberi pakan dengan kualitas rendah. Sapi bali memiliki tingkat kesuburan yang tinggi dibandingkan sapi lainnya.

Dalam mendukung program Sapi Indukan Wajib Bunting (SIWAB), dibutuhkan pengetahuan peternak tentang gangguan reproduksi pada sapi-sapi pascamelahirkan atau sapi dara yang belum bunting untuk mempercepat munculnya estrus dan bunting kembali. Gangguan reproduksi dapat disebabkan oleh berbagai hal, salah satunya adalah hipoproteinemia. Indikator rendahnya protein dapat ditunjukkan dengan memeriksa kadar albumin darah.

Kadar albumin darah ditentukan oleh kondisi pakan, lingkungan, dan manajemen untuk mendukung kesehatan sapi. Albumin juga dapat memengaruhi penyerapan makanan karena salah satu fungsinya adalah mengangkut zat makanan hasil penyerapan. Fungsi ini terkait erat dengan metabolisme asam lemak bebas, bilirubin, dan berbagai obat yang kurang larut dalam air, tetapi harus diangkut melalui darah dari satu organ ke organ lain agar dapat dimetabolisme atau diekskresikan (Tombuku *et al.*, 2017). Semakin rendah kandungan albumin, zat nutrisi dari pakan akan kurang bermanfaat dengan baik.

Albumin merupakan protein plasma yang paling tinggi jumlahnya sekitar 60% dan memiliki berbagai fungsi yang sangat penting bagi kesehatan yaitu pembentukan jaringan sel baru, mempercepat pemulihan jaringan sel tubuh yang rusak, serta memelihara keseimbangan cairan di dalam pembuluh darah dengan cairan di dalam rongga interstitial dalam batas-batas normal (Nugroho, 2013). Albumin dihasilkan oleh hati dan penting dalam memelihara tekanan cairan intravaskuler. Sintesis albumin terjadi pada sel hati dengan waktu yang berbeda-beda

tergantung kondisi fisiologis hewan. Metabolisme albumin pada sapi memerlukan waktu 16,5 hari (Utomo *et al.*, 2017). Selain itu albumin juga berperan dalam fisiologis tubuh, termasuk memelihara tekanan osmotik dan mengikat zat utama seperti rantai asam lemak panjang, asam empedu, bilirubin, hematin, kalsium, dan magnesium. Penurunan kadar albumin plasma (hipoalbuminemia) dapat menimbulkan terjadinya edema karena cairan merembes keluar dari ruang vaskuler dan masuk ke ruang interstisial. Hiperalbuminemia dapat berhubungan dengan terjadinya dehidrasi dalam tubuh. Penurunan atau kenaikan kadar albumin tentu akan berpengaruh terhadap produktivitas dan kesehatan. Menurut Tombuku *et al.* (2017), penurunan kadar albumin pada sapi dapat menyebabkan gangguan reproduksi seperti kawin berulang atau *repeat breeder*.

Kejadian kawin berulang pada sapi disebabkan oleh banyak faktor diantaranya faktor nutrisi, infeksi, hormonal, dan manajemen pemeliharaan (Ramandani dan Nururrozi, 2015). Defisiensi nutrisi telah dilaporkan sebagai faktor utama penyebab gangguan reproduksi pada sapi di daerah-daerah tropis (Boland dan Lonergan, 2003). Mekanisme terjadinya kawin berulang karena faktor nutrisi berhubungan dengan skor kondisi badan yang kurang optimal untuk bereproduksi, abnormalitas fungsi ovarium, maupun hormon reproduksi. Berbagai laporan menunjukkan bahwa pada ternak betina, kekurangan protein menyebabkan timbulnya birahi yang lemah, anestrus, kawin berulang, kematian embrio dini, absorpsi embrio yang mati, dan kelahiran anak yang lemah atau kelahiran prematur (Ramandani dan Nururrozi, 2015).

Berdasarkan hal tersebut, kadar albumin sapi bali perlu diteliti agar dapat digunakan untuk membantu diagnosis terutama terkait dengan kelainan reproduksi. Selain itu albumin juga berperan dalam fisiologis tubuh, termasuk memelihara tekanan osmotik dan mengikat zat utama seperti rantai asam lemak panjang, asam empedu, bilirubin, hematin, kalsium, dan magnesium. Penurunan atau kenaikan kadar albumin tentu akan berpengaruh terhadap produktivitas dan kesehatan. Artikel ini bertujuan untuk mengetahui kadar albumin darah pada sapi bali betina yang sehat secara klinis dan dapat dijadikan pedoman praktis untuk penanggulangan penyakit subklinis yang berkaitan dengan kadar albumin, sedangkan secara teoritis penelitian ini dapat memberikan pengetahuan dan bukti ilmiah tentang kadar albumin sapi bali betina. Hasil yang diperoleh dapat dijadikan acuan kadar albumin bagi sapi bali betina dewasa yang sehat sehingga dapat membantu peternak sapi bali.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan sampel darah dari 25 ekor sapi bali betina dewasa yang sehat secara klinis. Sampel darah diambil dari sapi bali di Sentra Pembibitan Sapi Bali Sobangan. Pengambilan sampel dilakukan secara acak terhadap sapi bali betina dewasa. Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari, pada sapi bali betina yang tidak bunting, berumur diatas dua tahun yang sehat secara klinis. Sampling dari penelitian ini dianalisis menggunakan tinjauan standar deviasi sehingga sampel dapat mewakili karakteristik populasi sapi bali.

Prosedur penelitian diawali dengan persiapan peralatan. Selanjutnya, diambil sampel darah sebanyak satu kali pada 25 sapi bali betina dewasa yang sehat secara klinis. Pemeriksaan klinis sapi bali dilakukan oleh dokter hewan di Sentra Pembibitan Sapi Bali Sobangan yang sesuai dengan form sistem manajemen mutu ISO 9008/2001 bagian F-07/BIBL/01/Medik Veteriner *Log Sheet* Kondisi Perawatan Kesehatan Ternak Harian. Selanjutnya, menentukan usia sapi bali dewasa dengan melihat sudah tanggalnya gigi susu yang menandakan sapi termasuk usia dewasa. Pengambilan darah dilakukan dengan pembendungan vena jugularis dan koleksi dilakukan dengan menggunakan jarum *venoject* 18G. Sebelum dilakukan pengambilan darah, pada daerah pembuluh darah disterilisasi dengan kapas beralkohol 70% untuk mencegah kontaminasi. Setelah itu, jarum *venoject* ditusukkan pada vena jugularis. Setelah jarum dirasa sudah cukup masuk ke dalam vena dan keluar darah, segera jarum berkaret pada *venoject* ditusukkan ke dalam tabung *vacutainer* tanpa antikoagulan. Setelah itu, sampel didiamkan sebentar untuk menggumpalnya darah. Selanjutnya, simpan pada suhu (4°C) dalam *coolbox* yang telah disiapkan lalu dibawa ke laboratorium patologi klinik di Kedonganan Vet Klinik untuk dianalisis. Setelah darah menggumpal sempurna, sampel kemudian disentrifus dengan kecepatan 2800 rpm selama 15 menit. Serum diambil dan dimasukkan ke dalam tabung mikrosentrifus (*ependorf*). Selanjutnya, disimpan di dalam *freezer* sampai dilakukan pemeriksaan lanjutan.

Serum (1 mL) diambil dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan 2 mL amonium sulfat (NH₄)₂SO₄ jenuh. Campuran didiamkan selama 30 menit. Dilakukan pemisahan dengan endapan globulin. Filtrat yang mengandung albumin ditampung untuk pemeriksaan albumin. Selanjutnya, serum diperiksa dengan menggunakan mesin Rayto Veterinary Chemistry Analyzer RT-1904 CV versi 1,8e *lite* (Rayto Life and Analytical Sciences Co., Shenzhen, China). Pemeriksaan kadar albumin dilakukan dengan menggunakan

reagen *dye-binding bromocresol green* (BCG) (Ilmiah *et al.*, 2014). Data hasil penelitian ini disajikan dalam bentuk rata-rata dan standar deviasinya serta dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata kadar albumin darah sapi bali betina di Sentra Pembibitan Sapi Bali Desa Sobangan, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung, Provinsi Bali adalah $6,79 \pm 0,69$ (Tabel 1). Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari, pada sapi bali betina yang tidak bunting, berumur diatas dua tahun yang sehat secara klinis. Pengujian sampel menggunakan metode *dye-binding bromocresol green* (BCG) dilakukan di Laboratorium Kedonganan Veterinary.

Tabel 1. Hasil kadar albumin pada sapi bali betina dewasa di Sentra Pembibitan Sapi Bali di Sobangan, Mengwi, Badung, Bali

No.	Sampel	Hasil albumin (g/dL)
1.	A4	3,44
2.	A5	3,26
3.	A6	3,45
4.	A8	3,23
5.	B3	4,24
6.	B5	3,35
7.	B7	3,44
8.	B9	3,31
9.	B11	3,24
10.	B13	3,34
11.	B14	3,33
12.	C6	3,25
13.	C9	6,54
14.	C15	6,83
15.	D4	8,22
16.	D26	11,34
17.	E24	10,61
18.	F3	10,39
19.	F6	10,05
20.	F20	10,8
21.	G5	10,61
22.	G6	11,04
23.	G10	10,7
24.	H21	10,67
25.	H30	10,35
	Rata-rata	6,79

Sapi bali (*Bos sondaicus*) merupakan hasil domestikasi masyarakat bali dari banteng liar (*Bibos banteng*) yang mempunyai kekhasan tertentu bila dibandingkan dengan sapi-sapi lainnya. Secara anatomi sapi bali mempunyai ciri khas tertentu yang berbeda dengan jenis sapi

jenis lain. Pedet jantan maupun betina berwarna merah bata. Sapi jantan dewasa berubah menjadi warna hitam, sedangkan sapi betina tetap berwarna merah bata. Warna kulit dan rambut pada bagian belakang kedua pahanya berwarna putih yang dikenal dengan *white mirror*, sedangkan warna kulit rambut bawah persendian karpal dan tarsal keempat kakinya berwarna putih yang dikenal dengan *white stocking*. Pada bagian punggung terdapat garis berwarna hitam dan ujung ekor berwarna hitam.

Protein merupakan salah satu substansi penting yang diperlukan dalam perkembangan tubuh. Kadar protein terbagi menjadi beberapa fraksi utama dalam darah yaitu albumin, globulin, dan fibrinogen. Albumin merupakan protein plasma yang paling tinggi kadarnya sekitar 60% berperan dalam pembentukan jaringan sel baru, mempercepat pemulihan jaringan sel tubuh yang rusak, serta memelihara keseimbangan cairan di dalam tubuh. Kadar albumin digunakan sebagai *screening* pemeriksaan kesehatan hepar sapi. Dalam penelitian ini didapatkan rata-rata kadar albumin pada sapi bali betina dewasa yaitu $6,79 \pm 0,69$ g/dL. Hal ini dapat dilihat bahwa hasil rata-rata kadar albumin lebih tinggi dari normal karena menurut laporan Tombuku *et al.*, (2017) pada sapi bali betina dewasa yang normal rentangan kadar albumin berkisar pada 4,44–5,13 g/dL. Namun, hasil pada sapi bali tersebut dibandingkan dengan penelitian Irfan *et al.*, (2014) yang meneliti pada sapi ras lain rata-rata konsentrasi albumin tertinggi 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 friesland holstein ($2,62 \pm 0,33$ g/dL). Hasil ini menunjukkan bila pada sapi bali cenderung lebih tinggi. Namun, hasil tersebut bisa juga disebabkan beberapa faktor. Variasi konsentrasi albumin dapat mengindikasikan gangguan fungsi hati akibat kondisi inflamasi (Bertoni *et al.*, 2008)

Protein total terutama terdiri atas albumin dan globulin. Kadar protein total dipengaruhi oleh jenis pakan dan perbedaan spesies. Albumin adalah protein plasma yang dihasilkan oleh hepar dan penting dalam memelihara tekanan cairan intravaskuler. Albumin dalam peredaran darah sebagai penentu utama tekanan osmotik yang penting untuk mempertahankan cairan plasma darah. Pengukuran protein total berguna dalam mengidentifikasi berbagai gangguan pada tubuh dan membantu diagnosis. Penurunan konsentrasi protein total dapat terdeteksi pada penurunan sintesis protein hati, kehilangan protein karena fungsi ginjal terganggu, serta malabsorpsi atau defisiensi gizi. Peningkatan kadar protein juga terjadi pada gangguan inflamasi kronis, sirosis hati, dan dehidrasi. Beberapa penyakit dapat memengaruhi kadar albumin sehingga status kesehatan sangat penting dalam penelitian mengenai kadar albumin. Konsentrasi albumin dapat meningkat karena dehidrasi ringan, gagal jantung kronis (*Cronic*

Hearth Failure), gagal dalam perombakan protein, kelebihan hormon glukokortikoid, dan turunan hormon tersebut.

Ketersediaan asam amino dari pakan yang mengandung protein meningkatkan sintesis albumin pada hati. 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 sehingga meningkatnya protein total serum berbanding lurus dengan meningkatnya albumin dalam darah. Pakan yang diberikan di Sentra Pembibitan Sapi Bali Desa Sobangan adalah pohon jagung dan konsentrat. Namun, karena data asupan individu tidak tersedia, penulis tidak mungkin mengaitkan hasil yang diamati dengan asupan protein pakan yang tidak mencukupi sehingga ada kemungkinan bahwa kandungan pakan di Sentra Pembibitan Sapi Bali Desa Sobangan berpengaruh terhadap kondisi tingginya kadar albumin pada sapi betina di tempat tersebut. Hoffman *et al.*, (2001) melaporkan bahwa sapi dara holstein yang diberi diet dengan proporsi protein kasar atau *crude protein/CP* yang ditingkatkan dari 8% menjadi 15% memiliki protein serum dan konsentrasi albumin yang lebih tinggi, sedangkan perbandingan albumin globulin tidak dipengaruhi oleh nutrisi. Raggio *et al.* (2007) mengamati peningkatan 4% dalam konsentrasi albumin serum yang membandingkan sapi holstein yang diberi pakan dengan diet protein yang dapat dimetabolisme tinggi dengan sapi yang diberi pakan dengan diet protein yang dapat dimetabolisme rendah. Dalam penelitian Law *et al.* (2009) dilaporkan bahwa peningkatan konsentrasi protein kasar pakan dari 144 g/kg menjadi 173 g/kg pakan kering secara signifikan meningkatkan albumin plasma dan konsentrasi protein total pada sapi holstein. Pola pakan untuk ternak berproduksi tinggi dapat memengaruhi konsentrasi albumin.

Menurut Bobbo *et al.* (2017), ternak diklasifikasikan sebagai ternak berproduksi rendah atau tinggi, menurut rata-rata produksi energi susu harian sapi yang disesuaikan dengan *breed*, produksi susu harian (DIM), dan paritas. Sapi dengan produksi tinggi memiliki konsentrasi albumin yang lebih tinggi daripada sapi yang lainnya. Hal itu sejalan dengan Birgel-Junior *et al.* (2003), bahwa sapi dara dan hewan bunting pada trimester pertama dan kedua kebuntingan menunjukkan tingkat albumin yang lebih tinggi daripada hewan pada trimester terakhir kebuntingan dan awal pasca lahir atau post partus. Kondisi sapi bali yang berproduksi tinggi mempengaruhi tingginya kadar albumin pada sapi bali betina dewasa di Sentra Pembibitan Sapi Bali Desa Sobangan.

Kadar albumin dalam darah dipengaruhi oleh kerja dan jumlah hormon tertentu misalnya hormon tiroid dan progesteron. Kadar progesteron tertinggi pada sapi PO pada umur

2-3 tahun yang tidak bunting adalah 2,5 nmol/L (Dadang *et al.*, 2012), sedangkan pada sapi bali dengan umur dan jenis kelamin yang sama, kadar hormon progesteron tertinggi adalah 9,52 nmol/L (Arimbawa *et al.*, 2012). Dapat dilihat bahwa kadar hormon progesteron pada sapi bali lebih tinggi daripada sapi peranakan ongole. Sapi yang disiapkan untuk bunting dengan kadar progesteron tinggi dibutuhkan untuk persiapan implantasi embrio pada dinding rahim. Sekresi progesteron pada rahim membutuhkan banyak protein sehingga semakin tinggi protein yang disekresikan ke dalam rahim, semakin tinggi pula protein dalam darah yang dibutuhkan.

Hormon lain yang dapat memengaruhi protein adalah tiroid. Kadar hormon tiroid sapi ongole dengan kisaran umur 2-3 tahun adalah 19,90 ng/dL, sedangkan sapi bali kadar tiroid normalnya adalah 12,46 ng/dL (Senja *et al.*, 2020). Dapat dilihat bahwa kadar hormon tiroid sapi bali lebih rendah daripada sapi ongole. Hormon tiroid membantu untuk meningkatkan katabolisme protein menjadi asam amino sehingga tingginya kadar hormon tiroid berbanding lurus dengan peningkatan molekul protein yang sudah terpecah dalam darah dan selanjutnya akan menyebabkan peningkatan kadar albumin dalam darah.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilaksanakan dapat diambil kesimpulan bahwa, kadar albumin sapi bali betina dewasa adalah $6,79 \pm 0,69$ g/dL.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh maka disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan variabel yang berbeda serta memperhatikan keadaan kesehatan sapi pasca melahirkan atau dalam masa laktasi sapi bali di Sentra Pembibitan Sapi Bali Desa Sobangan, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung, Provinsi Bali.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh staf Sentra Pembibitan Sapi Bali Desa Sobangan dan Dinas Pertanian Kabupaten Badung Bali. Juga kepada instansi yang telah membantu pemeriksaan kadar albumin.

DAFTAR PUSTAKA

- Airin MC, Putro PP, Astuti P, Baliarti E, Sunaryanto, Yulianto D. 2011. Level Hormon Triiodotironin dan Thyroksin Saat Estrus Dan Ovulasi Pada sapi Bali. *J. Sains Vet* 29(1): 37-42.
- Arimbawa IWP, Trilaksana IGNB, Pemayun TGO. 2012. Gambaran Hormon Progesteron Sapi Bali selama Satu Siklus Estrus. *Indonesia Mediscus Veterinus* 1(3): 330-336.
- Bertoni G, Trevisi E, Han X, Bionaz M. 2008. Effects of Inflammatory Conditions on Liver Activity in Puerperium Period and Consequences for Performance in Dairy Cows. *Journal of Dairy Science* 91: 3300-3310.
- Birgel-Junior EH, Neves FS, Salvatore LCA, Mirandola RMS, Távora JPF, Birgel EH. 2003. Avaliação da influência da gestação e do puerpério sobre a função hepática de bovinos da raça Holandesa. *Ars Vet* 19: 172-178.
- Bobbo T, Fiore E, Gianesella M, Morgante M, Gallo L, Ruegg PL, Bittante G, Cecchinato A. 2017. Variation in Blood Serum Proteins and Association with Somatic Cell Count in Dairy Cattle From Multi-Breed Herds. *The Animal Consortium* 11(12): 1-11
- Boland MP, Lonergan P. 2003. Effect of Nutrition on Fertility in dairy cows. *Advances in dairy technology* 15: 19-33
- Dadang P, Tjptosumirat T, Lelaningtyas N, Tuasikal BJ. 2012. Profil Hormon Progesteron Pada Sapi Potong Lokal Pasca Sinkronisasi Estrus Menggunakan PGf2 α , In: Prosiding Seminar dan Pameran Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi. Badan Tenaga Nuklir Nasional. Jakarta. 9-10 Oktober 2012. Hlm. 423-432
- Hermalis AP, Hana A. 2014. Perbandingan kadar Tiroksin (t4) dalam serum sapi PO yang berfolikel ovarium besar dan kecil. *Universitas Gajah Mada Journal* 18(2): 441-447.
- Hoffman PC, Esser NM, Bauman LM, Denzine SL, Engstrom M, Chester-Jones H. 2001. Short Communication: Effect of Dietary Protein on Growth and Nitrogen Balance of Holstein Heifers. *Journal of Dairy Science* 84: 843-847.
- Ilmiah M, Anniwati L, Soehartini. 2014. Metode Bromcresol Green (BCG) Dan Bromcresol Purple (BCP) pada Sirosis Hati yang Mendapat Infus Albumin. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory* 20(2): 73-79.
- Irfan IZ, Izfandiari A, Choliq C. 2014. Profil Protein Total, Albumin, Globulin dan Rasio Albumin Globulin Sapi Pejantan. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 19(2): 123-129.
- Kadarsih S. 2004. Performance Sapi Bali Berdasarkan Ketinggian Tempat di Daerah Transmigrasi Bengkulu: 1 Performance Pertumbuhan. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 6(1): 50-56.
- Law RA, Young FJ, Patterson DC, Kilpatrick DJ, Wylie ARG, Mayne CS. 2009. Effect of Dietary Protein Content on Animal Production and Blood Metabolites of Dairy Cows During Lactation. *Journal of Dairy Science* 92: 1001-1012.
- Nugroho M. 2013. Isolasi Albumin Dan Karakteristik Berat Molekul Hasil Ekstraksi Secara Pengukusan Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). *Jurnal Saintek Perikanan* 9(1): 40-48.
- Raggio G, Lobley GE, Berthiaume R, Pellerin D, Allard G, Dubreuil P, Lapierre H. 2007. Effect of Protein Supply on Hepatic Synthesis of Plasma and Constitutive Proteins in Lactating Dairy Cows. *Journal of Dairy Science* 90: 352-359.
- Ramandani D, Nururrozi A. 2015. Kadar Glukosa dan Total Protein Plasma pada Sapi yang Mengalami Kawin Berulang di Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Sain Veteriner* 3(1): 23-28.

- 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.
- 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(1): 355-361.
- Tombuku AT, Widayati DT, Maharani D. 2017. Blood Biochemical Profile of Bali Cattle with Repeated Breeding Condition. Yogyakarta. Faculty of Animal Science, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta Indonesian Society for Sustainable Tropical Animal Production [ISSTAP]. 12-14 September. Hlm. 840-843
- Utomo WT, Suarsana IN, Suartini IGAA. 2017. Karakteristik Protein Plasma Sapi Bali. *Jurnal Veteriner* 18(2): 232-238.