

Parameter Biokimia dan Hematologi Sapi Bali Lepas Sapih yang diberi Ransum Energi Protein Bertingkat

(BIOCHEMICAL AND HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF WEANING BALI CATTLE FEDED WITH LEVELED PROTEIN ENERGY RATION)

Nyoman Sadra Dharmawan^{1*}, I Gede Mahardika²,
Ni Nyoman Suryani²,
Ni Putu Mega Andini¹, Ade Kiki Sintya Dewi¹

¹Centre for Studies of Animal Diseases,
Fakultas Kedokteran Hewan,

²Fakultas Peternakan, Universitas Udayana
Jl Sudirman, Sanglah, Denpasar, Bali, Indonesia 80234

*Email: nsdhamawan@unud.ac.id

ABSTRAK

Sistem pemberian pakan sangat memengaruhi nilai kimia dan parameter darah ternak. Penentuan nilai biokimia dari konstituen serum dapat memberikan informasi berharga mengenai status nutrisi dan faktor lingkungan yang memengaruhi kesehatan hewan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dampak pemberian formula pakan ternak yang terdiri atas empat jenis ransum dengan level energi protein bertingkat terhadap total kolesterol, trigliserida, dan parameter hematologi rutin lainnya dari darah sapi bali betina lepas sapih. Penelitian dilakukan dengan pemberian formula ransum selama tiga bulan pada 12 ekor sapi bali betina lepas sapih, umur sembilan bulan, berat badan 101,3-104,3 kg. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan perlakuan A = PK 12% dan ME 2000 kkal/kg; B = PK 13% dan ME 2100 kkal/kg; C = PK 14% dan ME 2200 kkal/kg; D = PK 15% dan ME 2300 kkal/kg. Pengambilan sampel darah dilakukan pada akhir percobaan yang dilanjutkan pemeriksaan total kolesterol, trigliserida, dan parameter hematologi rutin lainnya di laboratorium. Pemeriksaan total kolesterol dan trigliserida menggunakan metode enzimatis kolorimetri. Pengukuran parameter darah rutin seperti total eritrosit, kadar hemoglobin, nilai hematokrit, total leukosit, neutrofil, eosinofil, basofil, limfosit, dan monosit menggunakan alat pemeriksa darah otomatis *hematology analyzer*. Hasil yang diperoleh adalah total kolesterol: 122,0-146,33 mg/dL; trigliserida: 122,0-146,33 mg/dL. Sementara itu, total eritrosit adalah $(6,6-7,0) \times 10^6$ μ L; haemoglobin (10,3-11,3) g/dL; hematokrit (27,6-28,8) %; total leukosit $(7,8-10,3) \times 10^3$ μ L; neutrofil (20,7-27,6%); eosinofil (0,08-0,3%); basofil (0,3-1,4%); limfosit (66,6-72,2%); monosit (3,6-5,5%). Semua hasil masih berada pada rentang acuan nilai normal sapi. Tidak ditemukan adanya perbedaan nyata ($P > 0,05$) antar perlakuan. Disimpulkan bahwa keempat formula ransum yang dicobakan tidak berdampak terhadap total kolesterol, trigliserida, dan parameter hematologi rutin lainnya dari darah sapi bali betina lepas sapih.

Kata-kata kunci: sapi bali; formula pakan; kolesterol; trigliserida; hematologi rutin

ABSTRACT

The feeding system greatly influences the chemical values and blood parameters of livestock. Biochemical determination of serum constituents can provide valuable information about nutritional status and environmental factors that affect animal health. The purpose of this study was to determine the effect of animal feed formation which consisted of four types of rations with multilevel protein energy levels for total cholesterol, triglycerides and other routine blood parameters of the weaning female balinese cattle. The study was carried out by administering a ration formula for three months in 12 weaning female balinese cattle, aged nine months, body weight 101.3-104.3 kg. Randomized Block Design with four treatment was used in this research, e.g. A = PK 12% and ME 2000 kcal/kg; B = PK 13% and ME 2100 kcal/kg; C = PK 14% and ME 2200 kcal/kg; D = PK 15% and ME 2300 kcal/kg. Blood sampling was collected at the end of the experiment followed by examination of total cholesterol, triglycerides, and other routine

hematological parameters in the laboratory. Examination of total cholesterol and triglycerides using the enzymatic colorimetry method. Measurement of routine blood parameters such as total erythrocytes, hemoglobin levels, hematocrit values, total leukocytes, neutrophils, eosinophils, basophils, lymphocytes, and monocytes using an automatic hematology analyzer. The results obtained were total cholesterol: 122.0-146.33 mg/dl; triglycerides: 122.0-146.33 mg/dl. Meanwhile, the total erythrocytes are (6.6-7.0) x10⁶ il; hemoglobin (10.3-11.3) g/dl; hematocrit (27.6-28.8%); total leukocytes (7.8-10.3) x 10³il; neutrophils (20,7-27,6%); eosinophils (0.08-0.3%); basophils (0.3-1.4%); lymphocytes (66.6-72.2%); monocytes (3.6-5.5%). All results are still in the normal cattle reference range. There were no significant differences (P>0.05) between treatments. It was concluded that the four ration formulas had no effect on total cholesterol, triglycerides, and other routine hematological parameters from the blood of the weaning female Bali cattle.

Keywords: Bali cattle; feed formula; cholesterol; triglycerides; routine hematology

PENDAHULUAN

Sistem pemberian pakan dan cara pemeliharaan sangat memengaruhi nilai kimia darah ternak (Klinkon dan Jepek, 2012; Xuan *et al.*, 2018). Pemeriksaan darah dan penentuan nilai biokimia dari konstituen serum dapat memberikan informasi berharga mengenai status nutrisi dan faktor lingkungan yang memengaruhi kesehatan hewan (Al-Fartosi *et al.*, 2010). Selain itu, Hassan *et al.* (2012) dan Mamun *et al.* (2013) menyatakan bahwa perubahan konstituen biokimia dan hematologi adalah indikator utama keadaan fisiologi dan patologi hewan.

Pakan adalah aspek penting dalam produksi ternak. Penggunaan suplemen pakan dalam produksi hewan meningkat secara nyata beberapa tahun terakhir (Xuan *et al.*, 2018). Status gizi individu ternak, selain tergantung pada asupan pakan, juga tergantung dari efektivitas proses metabolismenya. Dalam rangka meningkatkan mutu bibit sapi bali, Suryani *et al.* (2016) telah mengembangkan formula pakan untuk pedet sapi bali lepas sapih. Berdasarkan hasil penelitiannya, dilaporkan untuk menghasilkan pertumbuhan pedet sapi bali lepas sapih yang bagus, sebaiknya diberi ransum mengandung 15% protein kasar (PK) dan 2300 kkal *metabolize energy* (ME)/kg.

Dampak pemberian ransum tersebut masih perlu diamati, terutama dari aspek kesehatan bagi hewan yang mengonsumsinya. Konsentrasi serum metabolit seperti kolesterol dan trigliserida umum digunakan untuk menilai status gizi ternak. Kolesterol adalah suatu zat yang dihasilkan oleh metabolisme lemak yang berasal dari tubuh dan dari pakan yang dimakan. Tubuh, terutama hati, memproduksi kolesterol yang dibutuhkan dan kemudian dilepaskan ke dalam aliran darah. Hati akan memproduksi lebih banyak kolesterol saat individu banyak mengonsumsi pakan yang

banyak mengandung lemak jenuh.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dampak pemberian pakan dengan kandungan energi protein bertingkat pada sapi bali betina lepas sapih. Parameter yang jadi fokus pengamatan adalah total kolesterol, trigliserida dan profil hematologi klinis rutin.

METODE PENELITIAN

Penelitian berlangsung tiga bulan, menggunakan 12 ekor sapi bali betina lepas sapih, umur sembilan bulan, berat badan 101,3-104,3 kg; milik Pemerintah Daerah Kabupaten Badung yang berlokasi di Stasiun Penelitian Peternakan Sobangan, di Desa Sobangan, Mengwi, Badung, Bali. Masing-masing pedet dipelihara dalam kandang individu. Pakan yang diberikan terdiri atas hijauan dan konsentrat. Pakan konsentrat diberikan pada pagi hari, sedangkan pakan hijauan diberikan dalam keadaan segar setelah diberikan pakan konsentrat. Susunan ransum disajikan pada Tabel 1 dan kandungan energi dan protein ransum pada Tabel 2.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan empat jenis ransum sebagai perlakuan, yaitu: A = PK 12% dan ME 2000 kkal/kg; B = PK13% dan ME 2100; C = PK 14% dan ME 2200 kkal/kg; D = PK 15% dan ME 2300 kkal/kg; dengan empat kelompok pedet lepas sapih sebagai ulangan. Parameter yang diamati adalah: total kolesterol, trigliserida, total eritrosit, kadar hemoglobin, nilai hematokrit, total dan diferensial leukosit. Pengambilan sampel darah dilakukan diakhir kegiatan, setelah tiga bulan sapi-sapi bali diberi perlakuan. Sampel darah diambil melalui vena jugularis, lalu diperiksa di Laboratorium *Centre for Studies of Animal Diseases*, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana.

Tabel 1. Susunan ransum sapi bali betina lepas sapih yang diberi perlakuan pakan dengan level energi protein bertingkat

Komposisi %	Perlakuan			
	A	B	C	D
Konsentrat	36,5	40,6	44,0	47,25
Urea	0,6	0,65	0,5	0,75
Molases	2,4	3,25	5,0	5,0
Rumput raja	60,0	55,00	50,0	45,0
Minyak kelapa	-	-	-	1,5
Vitamin/Mineral	0,5	0,5	0,5	0,5
Jumlah	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabel 2. Kandungan nutrisi ransum sapi bali betina lepas sapih yang diberi perlakuan pakan dengan level energi protein bertingkat

Nutrien ransum	Perlakuan			
	A	B	C	D
Protein kasar (%)	12,06	13,11	13,97	15,05
ME (kcal/kg)	2045,38	2103,57	2201,85	2297,60
Fiber kasar (%)	27,21	26,24	25,02	23,92
Calcium (%)	0,20	0,60	1,29	1,47
Fosfor (%)	0,57	1,02	1,81	1,97

Pemeriksaan total kolesterol dan trigliserida menggunakan metode enzimatik kolorimetri. Total kolesterol diukur menggunakan enzim kolesterol oksidase. Trigliserida diukur melalui pengeluaran asam lemak secara hidrolisis diikuti oleh kuantifikasi gliserol yang dibebaskan. Prosedur yang digunakan mengikuti petunjuk alat (Analyticon®, Biotechnologies AG, Germany). Pemeriksaan profil hematologi menggunakan *Hematology Analyzer* yang merupakan alat pemeriksa darah otomatis multi fungsi (XS-800i Sysmex Europe GmbH, Germany). Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan sidik ragam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rataan total kolesterol, trigliserida, dan parameter hematologi lainnya dari sapi bali betina lepas sapih yang digunakan pada penelitian ini, diringkas seperti disajikan pada Tabel 3. Sampai saat ini belum ada laporan mengenai data total kolesterol dan trigliserida sapi bali betina lepas sapih. Nilai rata-rata total

kolesterol pada penelitian ini (Tabel 3) berada dalam kisaran nilai normal. Menurut Smith dan Mangkoewidjojo (1988), rentang nilai normal kolesterol sapi adalah 66-170 mg/100 mL. Sementara menurut Meyer dan Hervey (2004) nilai normal kolesterol sapi berkisar antara 87-254 mg/dL.

Kisaran nilai total kolesterol dalam serum sapi bali betina lepas sapih yang diperoleh pada penelitian ini, terendah adalah 122,0 mg/dL dan tertinggi 146,33 mg/dL. Nilai ini lebih rendah bila dibandingkan dengan kisaran total kolesterol yang dilaporkan peneliti lain yaitu: 196,3-212 mg/100 mL (Hansen *et al.*, 2006), 175,9-235 mg/100 mL (Engle *et al.*, 2001) atau 192,2-229,3 mg/100 mL (Hutchinson *et al.*, 2012). Laboratorium Patologi Klinik Universitas Cornell, melaporkan nilai normal kolesterol sapi berkisar antara 163-397 mg/dL. Nilai yang sebanding diamati oleh Chladek *et al.* (2004) yaitu 104,5-177,5 mg/100 mL, atau oleh Guedon *et al.* (1999) yaitu 101 ± 3 mg/100 mL.

Seperti halnya pada nilai total kolesterol, sampai saat ini belum ada laporan mengenai data total trigliserida sapi bali betina lepas sapih.

Tabel 3. Total Kolesterol, Trigliserida, dan Parameter Hematologi Sapi Bali Betina Lepas Sapih yang Diberi Pakan dengan Level Energi Protein Bertingkat

Parameter	Perlakuan Pemberian Pakan			
	A	B	C	D
Kolesterol (mg/dL)	146,3	124,6	122,0	144,6
Trigliserida (mg/dL)	8,6	11,3	11,6	9,3
Eritrosit (10^6 /L)	7,0	6,6	7,0	6,7
Hemoglobin (g/dL)	11,3	10,3	11,2	10,8
Hematokrit (%)	28,8	27,6	28,6	28,2
MCV (fl)	41,1	41,8	40,8	42,1
MCHC (g/dL)	39,2	37,3	39,1	38,2
Leukosit (10^3 /L)	9,5	7,8	10,3	9,4
Neutrofil (%)	27,0	20,7	23,6	27,6
Eosinofil (%)	0,3	0,08	0,3	0,3
Basofil (%)	0,3	1,4	1,0	0,3
Limfosit (%)	68,6	72,2	70,0	66,6
Monosit (%)	3,6	5,5	5,0	5,0

Keterangan: A: PK 12%, ME 2000 kkal. B: PK 13%, ME 2100 kkal. C: PK 14%, ME 2200 kkal. D: PK 15%, ME 2300 kkal.

Kisaran nilai total trigliserida dalam serum sapi bali betina lepas sapih yang diperoleh pada penelitian ini, terendah adalah 8,6 mg/dL dan tertinggi 11,6 mg/dL. Nilainya masih dalam rentang nilai normal total trigliserida pada sapi secara umum. Meyer dan Hervey (2004) melaporkan bahwa rentang nilai normal trigliserida sapi berkisar antara 0-14 mg/dL. Sementara, menurut laporan Laboratorium Patologi Klinik Universitas Cornell, nilai normal trigliserida sapi adalah 10-19 mg/dL.

Nilai total trigliserida dalam serum sapi bali betina lepas sapih ini lebih rendah bila dibandingkan dengan total trigliserida pada sapi perah Holstein yang dilaporkan oleh Nozad *et al.* (2012). Menurut Nozad *et al.* (2012), rata-rata total trigliserida sapi perah secara umum adalah $27,5 \pm 2,80$ mg/dL, pada sapi perah dengan produksi susu yang tinggi (40 kg per hari) adalah $26,30 \pm 1,60$ mg/dL. Sementara, pada sapi perah dengan produksi susu rendah (20 kg per hari) adalah $25,10 \pm 1,20$ mg/dL. Perbedaan ini karena oleh faktor *breed*, individu dan status ternak, khususnya terkait dengan status fisiologi reproduksi ternak.

Hasil penelitian Hafez (2019), memperlihatkan bahwa nilai total trigliserida kerbau yang memiliki siklus reproduksi normal adalah $26,71 \pm 1,18$ mg/dL, sedangkan pada kerbau yang anestrus adalah $25,45 \pm 0,89$ mg/dL. Hafez (2019), menambahkan bahwa kolesterol

bertindak sebagai prekursor untuk pembentukan hormon steroid dalam sel theca dan luteal dalam ovarium. Mekanisme estrogen akan memengaruhi hubungan antar *pituitary-thyroid-adrenal functions* dengan cara memengaruhi metabolisme karbohidrat, yang pada gilirannya akan meningkatkan produksi kolesterol dalam jaringan kelenjar endokrin. Hal ini menjelaskan terjadinya peningkatan kolesterol serum selama estrus (Yadav *et al.*, 2006).

Di sisi lain dilaporkan bahwa konsentrasi trigliserida serum tidak memiliki variasi yang signifikan. Hal ini ditunjukkan pada ternak ruminansia kerbau yang memiliki siklus birahi normal dan yang anestrus, seperti dilaporkan oleh Jayachandran *et al.* (2013) dan Kumar *et al.* (2015) pada kerbau; serta oleh Saleh *et al.* (2011) pada sapi. Tingkat serum trigliserida tidak terkait dengan kembalinya siklus ovarium setelah proses kelahiran pada sapi (Nogalski *et al.*, 2012). Dilaporkan bahwa trigliserida bertindak sebagai pengatur metabolisme untuk pematangan oosit sapi, tetapi trigliserida tidak memiliki peran langsung dalam steroidogenesis ovarium (Fontana dan Torre, 2016; Hafez, 2019).

Profil hematologi lainnya dari hasil penelitian ini hasilnya juga masih dalam kisaran nilai normal. Total eritrosit ($6,6-7,0$) $\times 10^6$ /L; kadar haemoglobin (10,3-11,3 g/dL); dan nilai hematokritnya (27,6-28,8%). Menurut Smith

dan Mangkoewidjojo (1988) total eritrosit sapi adalah $5,8-10,4 \times 10^6$ iL, kadar haemoglobin 8,6-14,4 g/dL, dan nilai hematokrit 33-47%. Dharmawan (2002) melaporkan nilai normal total eritrosit, kadar haemoglobin dan nilai hematokrit sapi berturut-turut adalah $9-15 \times 10^6$ iL, 9-15 g/dL, dan 27,0-45%. Sementara itu Roland *et al.* (2014) melaporkan kisaran normal total eritrosit sapi adalah $4,9-10 \times 10^6$ iL, kadar haemoglobin 8,4-14 g/dL, dan nilai hematokrit 21-38%.

Total eritrosit yang diperoleh pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Adam *et al.* (2015) yang melaporkan bahwa rata-rata total eritrosit sapi bali betina $(4,89 \pm 0,53) \times 10^6$ iL. Hal ini kemungkinan karena perbedaan metode yang digunakan dan lingkungan asal sapi yang diteliti. Pada penelitian Adam *et al.* (2015) menggunakan alat hemositometer terhadap sapi yang dipelihara di Kabupaten Aceh Besar, Aceh sementara pada penelitian ini menggunakan metode *hematology analyzer* secara otomatis yang dilakukan terhadap sapi bali yang dipelihara di Kabupaten Badung, Bali.

Hasil penelitian ini bersesuaian dengan laporan Widhyari *et al.* (2014) yang melakukan penelitian tentang efek penambahan mineral Zn terhadap gambaran hematologi pada anak sapi Frisian Holstein. Widhyari *et al.* (2014) melaporkan bahwa total eritrosit, kadar haemoglobin dan nilai hematokrit anak sapi FH tersebut masih berada pada nilai kisaran normal dan tidak berbeda secara nyata antar kelompok perlakuan. Selanjutnya, disimpulkan bahwa penambahan mineral Zn sampai 120 ppm dalam pakan relatif aman.

Pada penelitian ini, total eritrosit, kadar haemoglobin dan nilai hematokrit sapi bali betina lepas sapih yang diberi pakan dengan kandungan protein dan energi berbeda, masih dalam rentang nilai normal. Dengan kata lain, formula pakan yang diberikan tidak menyebabkan perubahan pada parameter tersebut. Menurut Roland *et al.* (2014), keracunan pakan dan ketidakseimbangan elektrolit akan dapat menyebabkan terjadinya anemia hemolitik. Selain itu, dinyatakan bahwa penyebab umum terjadinya hemolisis pada sapi, di antaranya adalah karena pakan yang tidak cocok dan keracunan tanaman (Roland *et al.*, 2014).

Menurut Adam *et al.* (2015), faktor nutrisi berpengaruh terhadap total eritrosit sapi. Semakin tercukupi nutrisi dalam pakan akan

menunjukkan total eritrosit yang normal dan berada pada kisaran tinggi normal darah sapi. Nutrisi dalam pakan seperti asam amino, zat besi, vitamin, zat tembaga (Cu) merupakan komponen penting untuk memengaruhi total eritrosit. Beberapa mineral dan vitamin berperan penting dalam proses eritropoiesis. Zat besi diperlukan untuk sintesis *heme*. *Copper* dalam bentuk ceruplasmin sangat penting dalam pelepasan zat besi dari jaringan ke plasma. Vitamin B6 dibutuhkan sebagai kofaktor pada tahap sintesis *heme* enzimatik. Kobalt sangat penting dalam sintesis vitamin B12 oleh ruminansia.

Nilai total leukosit pada penelitian ini adalah $(7,8-10,3) \times 10^3$ iL, masih berada pada rentang acuan nilai normal total leukosit sapi. Smith dan Mankoewidjojo (1988) melaporkan nilai normal total leukosit sapi adalah $(6,5-12) \times 10^3$ iL, sedangkan menurut Dharmawan (2002) nilai normal sapi berkisar antara $(4-12) \times 10^3$ iL. Hasil penelitian ini juga bersesuaian dengan hasil penelitian hematologi sapi perah laktasi yang dilaporkan oleh Suprayogi *et al.* (2017). Menurut Suprayogi *et al.* (2017), total leukosit sapi-sapi perah laktasi yang dipelihara oleh peternak di Desa Pengalengan, Kabupaten Bandung, Jawa Barat adalah $(6,2-10,6) \times 10^3$ iL. Gomes *et al.* (2011) melaporkan tidak ada perbedaan antara pemberian pakan terhadap total leukosit sapi muda dan sapi dewasa jantan. Kisaran total leukosit yang dilaporkan adalah $(10,9-11,6) \times 10^3$ iL.

Diferensial leukosit pada penelitian ini adalah neutrofil (20,7-27,6%); eosinofil (0,08-0,3%); basofil (0,3-1,4%); limfosit (66,6-72,2%); monosit (3,6-5,5%), masih dalam rentang nilai normal. Menurut Smith dan Mankoewidjojo (1988) nilai normal dari neutrofil; eosinofil; limfosit; dan monosit sapi, berturut-turut adalah 21-41%; 3,6-14%; 42-61%; dan 2,5-13,5%. Dharmawan (2002) melaporkan kisaran normal dari neutrofil sapi adalah (15-45%); eosinofil (0-20%); basofil (0-2%); limfosit (45-75%); dan monosit adalah (2-7%). Menurut Roland *et al.* (2014) nilai neutrofil sapi normal adalah $(1,0-6,3) \times 10^3$ iL. Lebih lanjut dilaporkan bahwa nilai normal eosinofil, basofil, limfosit dan monosit sapi adalah $(0-1,5) \times 10^3$ iL; $(0-0,3) \times 10^3$ iL; $(1,6-8,1) \times 10^3$ iL; dan $(0-0,8) \times 10^3$ iL (Roland *et al.*, 2014).

Berdasarkan hasil penelitian ini, total dan diferensial leukosit sapi bali betina lepas sapih yang diberi pakan dengan kandungan protein dan energi berbeda masih dalam rentang nilai

normal, dengan kata lain formula pakan yang diberikan tidak menyebabkan perubahan pada parameter tersebut. Dapat dinyatakan bahwa dari hasil ini, pemberian formula pakan A = PK 12% dan ME 2000 kkal; B = 13% dan ME 2100 kkal; C = 14% dan ME 2200 kkal; dan D = PK 15% dan ME 2300 kkal; aman diberikan pada sapi bali betina lepas sapih.

SIMPULAN

Total kolesterol dan trigliserida serum sapi bali betina lepas sapih yang diperoleh pada penelitian ini adalah (122,0-146,33) mg/dL untuk kolesterol dan (8,6-11,6) mg/dL untuk trigliserida. Parameter hematologi lainnya dari hasil penelitian ini adalah: total eritrosit (6,6-7,0) $\times 10^6$ iL; kadar haemoglobin (10,3-11,3) g/dL; dan nilai hematokrit (27,6-28,8) %. Sementara itu, total leukosit adalah (7,8-10,3) $\times 10^3$ iL, dengan persentase diferensialnya sebagai berikut: neutrofil (20,7-27,6%); eosinofil (0,08-0,3%); basofil (0,3-1,4%); limfosit (66,6-72,2%); monosit (3,6-5,5%). Semua hasil yang diperoleh tersebut masih berada pada rentang acuan nilai normal sapi secara umum. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa keempat formula ransum yang dicobakan (A = PK 12% dan ME 2000 kkal/kg; B = PK13% dan ME 2100; C = PK 14% dan ME 2200 kkal/kg; D = PK 15% dan ME 2300 kkal/kg) tidak memengaruhi semua parameter kimia dan profil darah yang diperiksa.

SARAN

Dari hasil penelitian ini, pemberian ransum pakan yang mengandung 15% PK dan 2300 kkal ME/kg dapat dianjurkan diberikan kepada sapi bali betina lepas sapih sebagai calon indukan. Selain itu, dalam rangka menyiapkan data rentang nilai normal yang dapat digunakan sebagai rujukan untuk referensi yang lebih komprehensif, perlu penelitian lanjut mengenai profil hematologi dan kimia klinik darah sapi bali dengan spektrum yang diperluas, menggunakan sampel yang lebih banyak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai dari dana DIPA PNPB Universitas Udayana TA 2019, sesuai dengan

Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Penelitian No: 551-10/UN14.4.A/LT/2019, tanggal 10 April 2019. Kepada seluruh pimpinan di Dinas Peternakan Perikanan dan Kelautan Kabupaten Badung beserta jajarannya yang telah mengizinkan penggunaan fasilitas kandang di Farm Sobangan diucapkan terima kasih. Ucapan tulus yang sama juga disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu, khususnya saat pengambilan sampel di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam M, Lubis TM, Abdyad B, Asmilia N, Muttaqien, Fakhurrrazi. 2015. Jumlah eritrosit dan nilai hematokrit sapi aceh dan sapi bali di Kecamatan Leumbah Seulawah Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Medika Veterinaria* 9(2): 115-118
- Al-Fartosi KG, Talib YJ, Ali SH. 2010. Comparative study of some serum biochemical parameters of cattle and sheep of the marshes in the south of Iraq. *Al-Qadisiya Journal of Vet Med Sci* 9(2): 78-84.
- Chladek G, Machal L, Hibner A, Nowalkowski P. 2004. The relationship between blood plasma cholesterol and milk production parameters in Czech Pied cows-preliminary results. *Electronic J. Polish Agric. Univ.* <http://www.ejpau.media.pl/volume7/issue2/animal/art-02.html>.
- Dharmawan NS. 2002. *Pengantar Patologi Klinik Veteriner. Hematologi Klinik*. Denpasar. Universitas Udayana Press. Hlm. 104.
- Engle TE, Fellner V, Spears JW. 2001. Copper status, serum cholesterol, and milk fatty acid profile in Holstein cows fed varying concentrations of copper. *J Dairy Sci* 84: 2308–2313.
- Fontana R, Torre SD. 2016. The deep correlation between energy metabolism and reproduction: a view on the effects of nutrition. *Nutrients* 8(2): 87. doi: 10.3390/nu8020087.
- Gomes R da C, de Siqueira RF, Ballou MA, Stella TR, Leme PR. 2011. Hematological profile of beef cattle with divergent residual feed intake, following feed deprivation. *Pesq Agropec Brasilia* 46(9): 1105-1111.

- Guedon L, Saumande J, Dupron F, Couquet C, Desbals B. 1999. Serum cholesterol and triglycerides in postpartum beef cows and their relationship to the resumption of ovulation. *Theriogenology* 51(7): 1405-1415.
- Hafez MH. 2019. Serum hormonal, metabolic and minerals profile in normal cyclic and postpartum anestrous Egyptian buffaloes. *AJVS* 60(2): 102-108. DOI: 10.5455/ajvs.27345.
- Hansen SL, Spears JW, Lloyd KE, Whisnant CS. 2006. Growth, reproductive performance, and manganese status of heifers fed varying concentrations of manganese. *Journal of Animal Science* 84(12): 3375-3380. <https://doi.org/10.2527/jas.2005-667>
- Hassan MM, Hoque MA, Islam SKMA, Khan SA, Hossain MB, Banu Q. 2012. Efficiency of anthelmintics against parasitic infections and their treatment effect on production and blood indices in Black Bengal goats in Bangladesh. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* 30(4): 400-408.
- Hutchinson IA, Hennessy AA, Waters SM, Dewhurst RJ, Evans ACO, Lonergan P, Butler ST. 2012. Effect of supplementation with different fat sources on the mechanisms involved in reproductive performance in lactating dairy cattle. *Theriogenology* 78(1): 12-27.
- Jayachandran S, Nanjappan K, Muralidharan J, Selvaraj P, Manoharan A. 2013. Blood biochemical and mineral status in cyclic and postpartum anestrous buffaloes. *Int J Food Agri Vet Sci* 3: 93-97.
- Klinkon, M. and Je · ek J. 2012. Values of blood variables in calves, a bird's-eye view of veterinary medicine. Carlos CPM (editor). ISBN: 978-953-51-0031-7, In Tech. Available from: <http://www.intechopen.com/books/a-birds-eye-view-of-veterinary-medicine/valu-es-of-blood-vari-ables-in-calves>.
- Kumar S, Balhara AK, Kumar R, Kumar N, Buragohain L, Baro D, Sharma RK, Phulia SK, Singh I. 2015. Hemato-biochemical and hormonal profiles in post-partum water buffaloes (*Bubalus bubalis*). *Vet World* 8: 512-517.
- Mamun MA, Hassan MM, Shaikat AH, Islam SKMA, Hoque MA, Uddin M, Hossain MB. 2013. Biochemical analysis of blood of native cattle in the Hilly Area of Bangladesh. *Bangl J Vet Med* 11(1): 51-56
- Meyer DJ, Harvey JW 2004. *Veterinary Laboratory Medicine Interpretation and Diagnosis*. Philadelphia. Saunders. Hlm. 308.
- Nozad S, Ramin AG, Moghadam G, Asri-Rezaei S, Babapour A, Ramin S. 2012. Relationship between blood urea, protein, creatinine, triglycerides and micromineral concentrations with the quality and quantity of milk in dairy Holstein cows. *Veterinary Research Forum* 3(1): 55-59.
- Nogalski Z, Wroński M, Sobczuk-Szul M, Mochol M, Pogorzelska P. 2012. The effect of body energy reserve mobilization on the fatty acid profile of milk in high-yielding cows. *Asian-Aust J Ani Sci* 25: 1712-1720.
- Roland L, Drillich M, Iwersen M. 2014. Hematology as a diagnostic tool in bovine medicine. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* 26 (5): 592-598
- Suryani NN, Suarna IW, Sarini NP, Mahardika IG. 2016. Percepatan Pemenuhan Kebutuhan Daging Nasional Melalui Peningkatan Kualitas Induk dan Pedet Sapi Bali. LPPM Unud. Prosiding Senastek Unud 2016. Oktobr 2016. Hotel Patrajasa, Kuta, Badung, Bali. Hlm. 25.
- Saleh N, Mahmud E. Waded E. 2011. Interactions between insulin like growth factor 1, thyroid hormones and blood energy metabolites in cattle with postpartum inactive ovaries. *Nat Sci* 9: 56-63.
- Smith JB, Mangkoewidjojo S. 1988. *Pemeliharaan, Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis*. Jakarta. UI Press. Hlm. 190-191.
- Suprayogi A, Alaydrussani G, Ruhjana AY. 2017. Nilai hematologi, denyut jantung, frekuensi respirasi, dan suhu tubuh ternak sapi perah laktasi di Pangalengan. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 22(2): 127-132
- Widhyari SD, Esfandiari A, Wijaya A, Wulansari R, Widodo S, Maylina L. 2014. Efek penambahan mineral Zn terhadap gambaran hematologi pada anak sapi Frisian Holstein. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 19(3): 150-155

- Xuan NH, Loc HT, Ngu NT. 2018. Blood biochemical profiles of Brahman crossbred cattle supplemented with different protein and energy sources. *Veterinary World*, EISSN: 2231-0916. Available at www.veterinaryworld.org/Vol.11/July-2018/21.pdf.
- Yadav KVS, Ansari MR, Kumaresan A. 2006. Profile of macro, microelement, total protein and cholesterol in serum of cyclic and acyclic Murrah buffaloes. *Ind J Vet Res* 15: 10-13.