

Kadar Glukosa Darah Sapi Bali Tidak Bunting di Sentra Pembibitan Sapi Bali Sobangan, Badung, Bali

(*GLUCOSE LEVELS OF NON-PREGNANT BALI CATTLE AT
BALI'S CATTLE BREEDING CENTER OF SOBANGAN, BADUNG, BALI*)

**Made Santi Purwitasari¹,
Sri Kayati Widyastuti², I Gusti Made Krisna Erawan²**

¹ Mahasiswa Sarjana Pendidikan Dokter Hewan,
²Laboratorium Penyakit Dalam Veteriner,
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana
Jl. Sudirman, Sanglah, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234;
Telp/Fax: (0361) 223791
e-mail: santipurwitasari@gmail.com

ABSTRAK

Glukosa merupakan monosakarida yang dibutuhkan dalam jumlah yang banyak oleh sapi bali untuk kebutuhan hidup pokok, pertumbuhan tubuh, pertumbuhan fetus, pertumbuhan jaringan tubuh dan produksi susu. Rendahnya glukosa darah dapat menyebabkan penurunan produktivitas sapi bali terutama sapi bali betina. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status kesehatan ternak sapi bali dengan cara menghitung kadar glukosa darah sapi bali betina tidak bunting di Sentra Pembibitan Sapi Bali Desa Sobangan, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung. Penelitian ini menggunakan sampel darah 12 ekor sapi bali betina tidak bunting dengan umur di atas dua tahun dan secara klinis sehat. Sampel darah diambil melalui *vena jugularis* menggunakan *venoject* berukuran 21G. Darah diambil dua kali yaitu sebelum pemberian pakan (0 jam) dan 2 jam setelah pemberian pakan. Sampel darah diperiksa menggunakan glukometer *Nesco Multicheck 3 in 1* (glukosa, asam urat, dan kolesterol). Hasil penelitian menunjukkan rerata kadar glukosa darah yang sangat berbeda antara sapi bali tidak bunting pada waktu sebelum pemberian pakan (0 jam) yaitu $43,11 \pm 2,98$ mg/dL dan pada 2 jam setelah pemberian pakan yaitu $66,44 \pm 2,87$ mg/dL.

Kata-kata kunci: sapi bali betina tidak bunting; kadar glukosa; produktivitas; Sobangan

ABSTRACT

Glucose is one of monosacharide which is needed in large quantities by bali cattle for basic living needs, body growth and fetal growth, body tissue growth, and milk production. Low levels of blood glucose will lead a decreasing of productivity of bali cattle, especially for bali cattle. The situation will result an economic loss for bali cattle breeders. This study aims to determined the health status of bali cattle through blood glucose levels of non-pregnant bali cattle at the Bali Cattle Breeding Center of Sobangan, Sobangan Village, Mengwi District, Badung Regency. This study used 12 non-pregnant bali cattle blood samples that clinically healthy with 2 years age or over. Blood samples were collected from the jugular vein using a *venoject* 21G. Blood samples were taken twice, before feeding (0 hours) and 2 hours after feeding. Blood samples were examined using glucometer *Nesco Multicheck 3 in 1* (glucose, uric acid, and cholesterol). The results showed that the mean of blood glucose levels are significantly different beetwen non-pregnant bali cattle before given feed (0 hour) 43.11 ± 2.98 mg / dL and the mean of blood glucose levels of non-pregnant bali cattle two hours after getting feed 66.44 ± 2.87 mg / dL.

Keywords: non-pregnant bali's cattle; glucose levels; productivity; Sobangan

PENDAHULUAN

Sapi bali merupakan jenis sapi potong yang memiliki daya cerna yang baik terhadap pakan, tahan terhadap berbagai penyakit, mampu bertahan hidup dalam kondisi tropis dengan pakan yang kurang baik serta memiliki kualitas karkas dan daging yang baik. Sapi bali mempunyai daya adaptasi yang baik terhadap lingkungan dataran tinggi, berbukit, dataran rendah dan dapat hidup di lahan kritis, terbukti dengan performa reproduksinya yang tetap tinggi yaitu berkisar 83-86% lebih tinggi dibandingkan sapi eropa yang hanya 60%.

Sapi bali merupakan sumber daya genetik/plasma nutfah asli Indonesia yang perlu dilestarikan keberadaannya agar tidak punah. Sentra Pembibitan Sapi Bali Desa Sobangan secara khusus mengembangkan sapi bali. Tujuan utama pembangunan Sentra Pembibitan Sapi Bali Desa Sobangan adalah menyelamatkan sapi bali dari kepunahan tanpa mencari keuntungan (*non-profit oriented*) karena anakan sapi yang lahir di sentra akan disebarakan kepada kelompok-kelompok ternak untuk dikembangkan. Sentra Pembibitan Sapi Bali Desa Sobangan bermanfaat sebagai sumber ternak sapi bali, pusat pembibitan ternak sapi bali, laboratorium, dan tempat pembelajaran tentang sapi bali untuk masyarakat. Keberadaan Sentra Pembibitan Sapi Bali Desa Sobangan memberikan dampak signifikan terhadap populasi sapi bali.

Peningkatan populasi sapi bali tentunya dihasilkan melalui manajemen peternakan yang baik, terutama dalam upaya pencegahan penyakit. Status kesehatan sapi bali akan berpengaruh terhadap status kesehatan reproduksinya. Pencegahan penyakit dapat dilakukan melalui sanitasi kandang yang baik, pemberian pakan sesuai kebutuhan, vaksinasi, dan tes skrining untuk mendeteksi potensi gangguan kesehatan. Salah satu tes *skrining* adalah pemeriksaan kadar glukosa darah.

Glukosa darah merupakan parameter yang menggambarkan kecukupan pakan terutama konsumsi energi pada makhluk hidup. Jika konsumsi energi rendah maka kadar glukosa darah juga rendah, sebaliknya konsumsi energi tinggi maka kadar glukosa darah juga tinggi. Glukosa dibutuhkan dalam jumlah yang banyak oleh sapi bali untuk kebutuhan hidup pokok, pertumbuhan tubuh dan jaringan tubuh, pertumbuhan fetus, dan produksi susu. Kadar glukosa darah dipengaruhi oleh pakan, aktivitas fisik, jenis kelamin, umur, dan kondisi fisik sapi bali. Kadar glukosa darah sangat bervariasi pada saat sapi tidak bunting, bunting, dan setelah sapi melahirkan (Piccione *et al.*, 2012).

Rendahnya kadar glukosa pada sapi bali tidak bunting akan menyebabkan tingginya kadar *Non-Esterified Fatty Acids* (NEFA) yang mempunyai efek toksik terhadap folikel dan

oosit, dan menurunnya sekresi *Gonadotropin-Releasing Hormone* (GnRH) oleh hipotalamus (Adewuyil *et al.*, 2005). Penurunan GnRH akan menghambat sintesis *Folicle Stimulating Hormone* (FSH) dan *Luteinizing Hormone* (LH) pada hipofisis anterior dan menyebabkan folikel tidak berkembang dan tidak munculnya estrus (Oguike dan Okocha, 2008). Rendahnya kadar glukosa darah dapat menyebabkan terjadinya gangguan fungsi hormon reproduksi dan tidak optimalnya fungsi saluran reproduksi sehingga menyebabkan kegagalan perkembangan folikel, oosit, dan embrio. Kondisi ini dapat menyebabkan kematian embrio dini dan kegagalan fertilisasi. Rendahnya glukosa darah dapat menyebabkan penurunan produktivitas sapi bali terutama sapi bali betina. Defisiensi glukosa darah perlu menjadi perhatian peternak sebab hal tersebut berarti nutrisi yang diberikan pada ternak tidak mencukupi kebutuhan untuk mendukung fungsi fisiologis normal pada sapi. Keadaan tersebut akan mengakibatkan kerugian ekonomi bagi peternak sapi bali. Mengetahui kadar glukosa sangat penting untuk dapat menilai status kesehatan ternak sapi bali.

METODE PENELITIAN

Penelitian berlokasi di Sentra Pembibitan Sapi Bali di Desa Sobangan, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung. Penelitian ini menggunakan kajian observasional dengan metode *purposive sampling*. Data diperoleh dari 12 ekor sapi bali betina tidak bunting dengan umur di atas dua tahun dan secara klinis sehat. Sampel darah diambil dua kali yaitu sebelum pemberian pakan (0 jam) dan 2 jam setelah sapi bali betina yang tidak bunting tersebut diberikan pakan.

Pengambilan darah dilakukan melalui *vena jugularis* yaitu pembuluh darah yang terletak pada bagian *ventrolateral* leher. Sapi bali yang diambil sampel darahnya harus dalam keadaan nyaman dan tenang untuk meminimalisasi rasa sakit dan sesuai dengan kaidah *animal welfare*. Prosedur pengambilan darah yaitu dengan dilakukan pembendungan *vena jugularis* pada 1/3 *distal* leher. Setelah darah terbungung, daerah tersebut diusap dengan kapas yang dibasahi alkohol 70% untuk desinfeksi. Jarum yang digunakan yaitu *venoject 21G* yang ditusukkan dengan sudut 30° ke arah atas pada pembuluh darah dengan lubang jarum menghadap ke atas. Setelah jarum masuk, darah ditampung sebanyak 1-2 mL dalam *Vacum Collection Tube*. Darah kemudian diambil dari dalam *Vacum Collection Tube* menggunakan spuit kemudian diteteskan kepada strip glukosa yang telah dimasukkan ke alat *Nesco Multicheck 3 in 1* dan alat membaca hasilnya secara otomatis. Pengulangan pengujian dilakukan sebanyak tiga kali untuk mendapatkan rata-rata kadar glukosa, kemudian hasil dicatat dan dilakukan

evaluasi perbandingan kadar glukosa. Hasil penelitian dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan *independent sample t-test*. Hasilnya dibandingkan dengan kadar glukosa darah sapi bali yang selama ini digunakan sebagai rujukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian rerata kadar glukosa darah dari 12 ekor sapi bali betina tidak bunting di Sentra Pembibitan Sapi Bali di Desa Sobangan, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung disajikan pada Tabel 1. Hasil menunjukkan terdapat perbedaan kadar glukosa darah sebelum pemberian pakan (0 jam) dengan 2 jam setelah pemberian pakan. *Independent sample t-test* menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) antara kadar glukosa darah sapi bali tidak bunting pada waktu sebelum pemberian pakan (0 jam) dengan kadar glukosa darah sapi bali tidak bunting 2 jam setelah pemberian pakan.

Tabel 1. Kadar glukosa darah sapi bali betina tidak bunting di Sentra Pembibitan Sapi Bali di Desa Sobangan, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung

Waktu pengambilan sampel	Kadar glukosa (mg/dL)
Sebelum pemberian pakan (0 jam)	43,11 ± 2,98
Dua jam setelah pemberian pakan	66,44 ± 2,87

Rerata kadar glukosa darah sapi bali tidak bunting pada waktu sebelum pemberian pakan (0 jam) adalah $43,11 \pm 2,98$ mg/dL dan rerata kadar glukosa darah sapi bali tidak bunting pada 2 jam setelah pemberian pakan yaitu $66,44 \pm 2,87$ mg/dL. Hasil tersebut berada pada kisaran normal bila mengacu pada Mitruka *et al.* (1977) yaitu kisaran normal kadar glukosa darah pada ternak sapi adalah 43-100 mg/dL. Kadar glukosa darah akan meningkat setelah pemberian pakan dan biasanya berada pada level terendah di pagi hari sebelum mengkonsumsi pakan (Yuwanta *et al.*, 2009). Peningkatan kadar glukosa darah dari sebelum dan sesudah makan karena adanya rangsangan hormon insulin. Pada ruminansia kadar insulin dalam plasma darah berkisar antara 5-50 mg/dL dan meningkat maksimum setelah makan (Arora, 1995).

Selain insulin, kadar glukosa juga dipengaruhi oleh hormon glukagon. Glukagon disekresikan dari sel-sel α pulau *Langerhans* dari pankreas dan membentuk mekanisme pengatur yang kuat bersama insulin. Hormon ini merangsang pelepasan glukosa dari hati melalui glikolisis dan glukoneogenesis dengan mengaktifasi *adenyl cyclase* dan peningkatan pembentukan *Adenosine Monofosfatik* (AMP) siklik dalam sel-sel hati. Glukagon mengkatalis

katabolisme protein di dalam hati untuk mempertahankan dan memelihara suplai prekursor glukoneogenesis seperti asam-asam amino untuk pembentukan glukosa (Arora, 1995).

Rerata kadar glukosa darah sapi bali tidak bunting pada waktu sebelum pemberian pakan ($43,11 \pm 2,98$ mg/dL) berbeda dengan hasil penelitian Kendran *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa rerata kadar glukosa darah sapi bali betina adalah 65,85 - 68,91 mg/dL dan berbeda juga dengan rerata kadar glukosa sapi yang mengalami gangguan reproduksi dan kawin berulang yaitu $48,58 \pm 6,675$ mg/dL (Ramandani dan Nururrozi, 2015).

Peningkatan propionat di dalam rumen akan berdampak pada peningkatan kadar glukosa dalam darah. Fluktuasi kadar glukosa darah tersebut berkaitan dengan cepat lambatnya produksi *Volatile Fatty Acid* (VFA) terutama asam propionat di dalam rumen setelah sapi bali mengkonsumsi pakan (Tahuk *et al.*, 2017). Rendahnya kadar glukosa darah sapi-sapi sampel pada waktu sebelum diberikan pakan terjadi karena rendahnya asam propionat di dalam rumen. Pada ternak ruminansia 40-60% glukosa darah berasal dari propionat, 20% dari protein dan sisanya berasal dari VFA, asam laktat dan gliserol. Mekanisme pemecahan karbohidrat menjadi glukosa diawali dari produksi propionat yang merupakan hasil degradasi karbohidrat dalam rumen. Propionat kemudian diserap melalui vili-vili rumen kemudian sebagian propionat diubah menjadi glikogen yang disimpan di dalam hati dan otot dan sebagiannya lagi dalam bentuk glukosa diedarkan ke seluruh jaringan melalui peredaran darah yang digunakan sebagai sumber energi. Hormon insulin meningkat ketika kadar glukosa darah naik, sehingga mempercepat masuknya glukosa ke dalam hati dan otot, tempat glukosa diubah menjadi glikogen.

Penelitian Tahuk *et al.* (2017), menyatakan kadar glukosa darah pada 0 jam sebelum pemberian pakan dan 2 jam setelah pemberian pakan tinggi karena masa tinggal pakan dalam rumen lebih lama sehingga produksi VFA terutama asam propionat terus berkelanjutan untuk sintesis glukosa darah. Pernyataan tersebut berbeda dengan penelitian ini yaitu hasil kadar glukosa pada 0 jam sebelum pemberian pakan tidak tinggi. Kadar glukosa darah pada waktu sebelum pemberian pakan tidak tinggi karena glukosa disimpan dalam bentuk glikogen di dalam otot dan hati. Glikogen tidak diubah menjadi glukosa karena kadar glukosa darah masih tergolong cukup sebagai sumber energi.

Rerata kadar glukosa darah sapi bali tidak bunting pada dua jam setelah pemberian pakan ($66,44 \pm 2,87$ mg/dL) sesuai dengan penelitian Kendran *et al.*, (2012) yang menyatakan bahwa rerata kadar glukosa darah sapi bali betina adalah 65,85-68,91 mg/dL dan berbeda dengan penelitian Budiasa dan Pemayun (2015) yaitu kadar glukosa darah pada sapi bali *estrus*

54,45 ± 1,56 mg/dL, 58,05 ± 3,85 mg/dL, dan 63,77 ± 2,61 mg/dL masing-masing pada hari ke-0, ke-7, dan ke-14 dari saat munculnya *estrus* dan pada sapi bali *anestrus postpartum* 51,77±1,89 mg/dL 54,87±1,67 mg/dL dan 62,75±5,58 mg/dL masing-masing pada hari ke-0; ke7 dan ke-14.

Anestrus postpartum merupakan permasalahan yang sering muncul pada induk sapi bali setelah melahirkan. Tingginya kejadian kasus *anestrus postpartum* pada sapi bali menyebabkan rendahnya angka kelahiran, hal ini sangat berkaitan dengan faktor menyusui, produksi susu, kondisi tubuh dan nutrisi sebelum dan setelah melahirkan (Alejandro *et al.*, 2014). Glukosa merupakan salah satu substrat metabolisme paling utama yang diperlukan untuk fungsi proses reproduktif pada sapi. Budiasa dan Pelayun (2015) menyatakan bahwa kadar glukosa pada sapi bali *estrus* dengan sapi bali *anestrus postpartum* tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini sesuai dengan pernyataan Khan *et al.* (2010) yaitu glukosa bukan penyebab terjadinya *anestrus postpartum* pada sapi.

Jenis pakan sangat menentukan tinggi rendahnya kadar glukosa darah. Kadar glukosa darah akan lebih tinggi pada pakan dengan penambahan konsentrat dibandingkan dengan hanya memberikan pakan hijauan saja. Konsentrat merupakan sumber energi yang mudah tercerna, sehingga produksi asam propionat yang merupakan prekursor glukosa akan lebih tinggi (Tahuk *et al.*, 2017). Menurut Yuwanta *et al.* (2009), ada beberapa faktor penyebab bervariasinya kadar glukosa darah yakni semakin tinggi kadar serat kasar dalam pakan maka kadar glukosa darah pada tubuh ternak semakin meningkat. Selain berasal dari karbohidrat, menurut Astika *et al.* (2017) glukosa dalam darah juga bisa berasal dari pencernaan serat kasar oleh mikrob rumen menjadi VFA (asetat, propionat, butirir).

Peningkatan kadar glukosa darah merupakan salah satu indikator yang digunakan untuk menentukan ternak mengalami stres (Ake *et al.*, 2013; Anton *et al.*, 2016). Ketika ternak menderita stres, sistem saraf pusat bekerja aktif dan memicu kerja hormon untuk pelepasan glukosa, sehingga terjadi peningkatan kadar glukosa dalam darah yang disebabkan karena terjadinya glikogenolisis terkait dengan peningkatan hormon katekolamin dan kortisol yang berada di bawah kendali saraf simpatik yang dilepaskan selama stres (Minka dan Ayo, 2009). Hormon katekolamin membantu pelepasan glukosa dari glikogen hati dan otot, sedangkan kortisol membantu terjadinya proses glukoneogenesis dari asam-asam amino dan lemak yang digunakan sebagai sumber energi pada saat stress (Anton *et al.*, 2016).

Sebagian besar kebutuhan energi ternak ruminansia tercukupi dari *Volatile Fatty Acid* (VFA) yaitu asam asetat, propionat, dan butirir yang merupakan produk akhir dari fermentasi

karbohidrat. Jika asupan karbohidrat dari pakan kurang maka secara fisiologis tubuh akan berusaha mencukupinya dengan cara glukoneogenesis asam lemak menjadi glukosa di dalam hati sehingga menghasilkan benda-benda keton di dalam darah (*ketonemia*). Kekurangan nutrisi dapat menyebabkan masalah kesehatan dan reproduksi yang serius pada sapi. Rendahnya kadar glukosa darah dapat menyebabkan terjadinya gangguan fungsi hormon reproduksi dan tidak optimalnya fungsi reproduksi sehingga menyebabkan kegagalan perkembangan folikel, oosit, dan embrio. Rendahnya kadar glukosa pada cairan folikuler, berhubungan dengan ketonemia, dapat mengganggu maturasi oosit dan mengurangi potensi pembentukan oosit. Menurut Beam dan Butler (1993), tingginya konsentrasi *Non Esterified Fatty Acid* (NEFA) dapat berefek toksik terhadap jaringan ovarium dan toksik terhadap maturasi oosit, pembelahan embrio (*cleavage*) dan embrio tahap blastosit. *Non Esterified Fatty Acid* menyebabkan tingginya kejadian apoptosis dan nekrosis dari sel kumulus dan sel granulosa (Shehab *et al.*, 2009). Kondisi tersebut menyebabkan kematian embrio dini dan kegagalan fertilisasi. Kekurangan glukosa secara drastis di dalam darah juga menyebabkan hipoglikemia atau hiperketonemia yang tidak menunjukkan tanda klinis namun bisa berkembang menjadi klinis seperti ambruk saat melahirkan hingga kematian (Budiasa dan Pelayun, 2015).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilaksanakan, dapat diambil simpulan bahwa kadar glukosa darah sapi bali tidak bunting pada waktu sebelum pemberian pakan (0 jam) adalah $43,11 \pm 2,98$ mg/dL sangat berbeda dengan kadar glukosa darah pada 2 jam setelah pemberian pakan yaitu $66,44 \pm 2,87$ mg/dL sehingga kadar glukosa darah sapi bali dipengaruhi oleh waktu pengambilan sampel darah.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disarankan adanya penelitian yang lebih lanjut dengan skala yang lebih luas dan waktu pengambilan yang bervariasi mengenai kadar glukosa darah sapi bali agar dapat menjadi acuan diagnosis penyakit pada sapi bali khususnya menyangkut produktivitas sapi bali betina

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada para petugas di Sentra Pembibitan Sapi Bali di Desa Sobangan dan Dinas Pertanian dan Pangan Kabupaten Badung, atas bantuan dan bimbingannya selama proses pengambilan data.

DAFTAR PUSTAKA

- Adewuyil AA, Gruysi E, Van Eerdenburg EFJCM, 2005. Non-esterified fatty acids (NEFA) in dairy cattle. A review. *Vet Quarterly* 27(3): 117-126.
- Ake AS, Ayo JO, Aluwong T. 2013. Effects of transportation and thermal stress on donkeys in the Northern Guinea Savannah zone of Nigeria: A review. *Journal of Cell and Animal Biology* 7(8): 92-101.
- Alejandro C, Abe VM, Jaime OP, Pedro SA. 2014. Environmental stress effect on animal reproduction. *J Anim Sci* 4(5): 79-84.
- Anton A, Kasip LM, Wirapribadi L, Depamede SN, Asih ARS. 2016. Perubahan Status Fisiologis dan Bobot Badan Sapi bali Bibit yang Diantarpulaukan dari Pulau Lombok ke Kalimantan Barat. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia* 2(1): 86-95.
- Arora SP. 1995. *Pencernaan Mikroba pada Ruminansia*. Diterjemahkan oleh: Retno Murwani. Editor Bambang Grigondo. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Penerbit Gadjah Mada University Press. Hlm. 23
- Astika INY, Khotijah L, Suharti S. 2017. Metabolit dan Profil Darah Sapi bali yang Disuplementasi Sabun Kalsium Minyak Kedelai dalam Ransum.. Fakultas Peternakan. Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/89906>
- Beam SW, Butler WR. 1997. Energy balance dan ovarian follicle development prior to the first ovulation postpartum in dairy cows receiving three levels of dietary fat. *Biol Reprod* 56: 133-142.
- Budiasa MK, Pemayun TGO. 2015. Profil Glukosa Darah dan Urea Plasma pada Sapi bali yang Menderita *Anestrus Post Partum*. *Buletin Veteriner Udayana* 7(1): 48-52.
- Kendran AAG, Damriyasa IM, Dharmawan NS, Ardhana IBK, Anggreni LD. 2012. Profil Kimia Klinik Darah Sapi bali. *Jurnal Veteriner* 13(4): 410-41.
- Khan S, Thangavel A, Selvasubramaniyan S. 2010. Blood biochemical profile in repeat breeding cows. *Journal of Veterinary and Animal Science* 6(2): 75-80.
- Minka NS, Ayo JS, 2009. Review Physiological responses of food animals to road transportation stress. *Journal of African Biotechnology* 8(25): 7415-7427.
- Mitruka BM, Rawnsley HM, Vadehra BV. 1977. Clinical Biochemical and Hematological Reference Values in Normal Experimental Animals. New York. Masson Publishing, Inc., Hlm. 112
- Oguike MO, Okocha NL. 2008. Reproductive performance of rabbits re-mated at different intervals post-partum. *African J Agric Res* 3(6): 412-415.
- Piccione G, Messina V, Marafioti S, Casella S, Giannetto C, Fazio F. 2012. Changes of some haematochemical parameters in dairy cows during late gestation, postpartum, lactation and dry periods. *Veterinarija ir zootechnika* 58(80): 59-64.

- Ramandani D, Nururrozi A. 2015. Kadar Glukosa dan Total Protein Plasma pada Sapi yang Mengalami Kawin Berulang di Wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Sain Veteriner* 33(1): 23-28.
- Shehab, El-Deen, Leroy JLMR, Fadel MS, Saleh SYA, Maes D, Van Soom A. 2009. Biochemical changes in the follicular fluid of the dominant follicle of high producing dairy cows exposed to heat stress early post partum. *Anim Reprod Sci* 24: 189-200.
- Tahuk PK, Dethan AA, Sio S. 2017. Profil Glukosa dan Urea Darah Sapi bali Jantan pada Penggemukan dengan Hijauan (*Greenlot Fattening*) di Peternakan Rakyat. *Agripet* 17(2): 104-111.
- Yuwanta A, Wibowo, Zuprizal, Sutrisna R. 2009. Volatile fatty acids and glucose concentration in blood of normal Tegal ducks and those underwent caecectomyzed receiving diets of different crude fiber levels. Book of proceeding. 2nd Mediteranian Summit of WPSA. Antalya, Turkey. Hlm. 253-256