

HB-01

STUDI NILAI HEMATOLOGIK KAMBING KACANG

Irkham Widiyono^{1*}, Sarmin², Trini Susmiyati³, Bambang Suwignyo⁴

¹Bagian Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada,

²Bagian Fisiologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada,

³Bagian Biokimia, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada,

⁴Bagian Pakan dan Nutrisi Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada,
Jl. Fauna No 2, Karangmalang, Yogyakarta 55281

*Korespondensi: irkhamwidiyono@ugm.ac.id

Kata kunci: hematologi, kambing Kacang

PENDAHULUAN

Usaha peternakan di wilayah tropis ini pada kenyataannya selalu menghadapi permasalahan serius yakni adanya angka kesakitan dan kematian yang sangat tinggi. Beberapa survey terdahulu menunjukkan bahwa angka kematian kambing di Indonesia sangat tinggi, 11% - 36% (Gatenby, 1985). Hematologi adalah parameter klinis yang memiliki arti yang sangat penting dalam evaluasi klinis kesehatan hewan. Namun demikian, sampai saat ini informasi mengenai nilai fisiologis sejumlah parameter hematologi untuk kelompok ternak kambing Kacang di Indonesia masih sangat terbatas. Sejumlah penelitian terdahulu menunjukkan bahwa nilai sejumlah parameter hematologi pada beberapa spesies dipengaruhi oleh jenis kelamin dan ras (Tibbo *et al.*, 2004). Atas pertimbangan hal tersebut di atas maka diperlukan kajian hematologi pada kambing Kacang. Hasil studi ini menjadi informasi mendasar dalam evaluasi status kesehatan kambing ras Indonesia.

METODE

Dalam penelitian ini digunakan 36 ekor kambing Kacang (18 ekor kambing jantan 18 ekor kambing betina) yang secara klinis sehat. Hewan penelitian dipelihara dalam kandang panggung individual dan memperoleh air minum dan pakan berupa hijauan secara leluasa. Kontrol kesehatan dilakukan secara rutin terhadap setiap hewan. Pengambilan sampel darah dilakukan dengan menggunakan tabung ber-EDTA pada jam 7.00-9.00 wib. Pemeriksaan parameter hematologik dilakukan dengan menggunakan metoda standard (Kraft & Duerr, 1999). Perbedaan rerata diantara kelompok kambing jantan dan betina dianalisis dengan menggunakan t-Test. Perbedaan dinyatakan signifikan bilamana $p < 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai rataan dan standard deviasi hasil pemeriksaan hemoglobin, hematokrit, jumlah sel darah merah, beberapa parameter indeks sel darah merah, jumlah sel darah putih dan hitung jenis sel darah putih pada kambing Kacang ditampilkan pada Tabel 1. Kambing kacang jantan cenderung memiliki kadar hemoglobin, hematokrit, dan jumlah sel darah merah yang lebih tinggi dibanding kambing kacang betina. Hasil penelitian ini mendukung hasil penelitian pada kambing lokal Nigeria yang menunjukkan bahwa kadar hemoglobin, hematokrit, jumlah sel darah merah pada kambing jantan sedikit lebih tinggi dibanding kadar pada kambing betina (Aba-Adulugba & Joshua, 1990). Namun demikian, hasil penelitian ini berkebalikan dengan temuan pada kambing Arsi-Bale yang menunjukkan bahwa kambing betina memiliki kadar hemoglobin yang lebih tinggi dibanding kambing jantan (Tibbo *et al.*, 2004). Rerata nilai MCV, MCH, dan MCHC kambing Kacang jantan dan betina pada penelitian ini tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$). dan masing-masing berada pada level $21,77 \pm 2,66$ fl, $6,92 \pm 0,91$ pg, dan $31,78 \pm 1,50$ g/dl. Nilai MCV kambing kacang ini berada pada level dibawah nilai fisiologis untuk kambing Eropa yakni sebesar 25-31 fl (Kraft & Duerr, 1999). Sementara itu, nilai MCH kambing kacang berada pada level yang lebih rendah dibanding nilai MCH kambing Eropa dan kambing Tswana, 7,9-11,75 pg (Kraft & Duerr, 1999; Binta *et al.*, 1996). Lebih lanjut, nilai MCHC kambing kacang lebih rendah dibanding nilai MCHC kambing Ethiopia sebesar

39,63-44,65 g/dl (Tibbo *et al.*, 2004) dan kambing Tswana sebesar 36,70 g/dl (Binta *et al.*, 1996).

Tabel 1. Parameter hematologi kambing Kacang dewasa

Parameter Hematologi	Nilai		
	Kambing betina	Kambing Jantan	Keseluruhan
Hemoglobin (g/dl)	8,77±1,33	9,40±1,12	9,09±1,02
Hematokrit (%)	27,44±3,78	29,72±3,06	28,58±3,58
Jumlah Sel Darah Merah (juta sel/ul)	12,80±1,74	13,67±1,66	13,23±1,74
MCV (fl)	21,63±3,02	21,91±2,32	21,77±2,66
MCH (pg)	6,92±1,04	6,92±0,79	6,92±0,91
MCHC (g/dl)	31,96±1,50	31,61±1,51	31,78±1,50
Sel Darah Putih (ribu sel/ul)	19,81±5,75 ^a	13,01±5,36 ^b	16,41±6,47
Eosinofil (%)	3,28±2,35	2,56±2,59	2,92±2,47
Basofil (%)	0	0	0
Netrofil (%)	36,61±19,99	42,72±17,56	39,67±18,80
Limfosit (%)	55,39±20,67	49,83±17,14	52,61±18,93
Monosit (%)	4,72±2,61	4,89±3,92	4,81±3,28

Keterangan: nilai dengan superskrip yang berbeda dalam satu baris berbeda signifikan ($p < 0,05$)

Rerata jumlah sel darah putih kambing kacang jantan dan betina sebesar 13,01 ribu/ul dan 19,81±5,75 ribu/ul. Jumlah sel darah putih pada hewan betina yang lebih tinggi dibanding jumlah sel darah putih hewan jantan juga ditemukan pada kambing Arsi-Bale dan kambing Long Eared Somali (Tibbo *et al.*, 2004). Lebih lanjut, pada penelitian ini tidak ditemukan adanya perbedaan jumlah relatif jenis sel darah putih antara kambing kacang jantan dan betina. Rerata jumlah relatif eosinofil, limfosit, neutrofil, monosit, dan basofil kambing kacang pada penelitian ini masing-masing adalah 2,92±2,47%, 52,61±18,93%, 39,67±18,80%, 4,81±3,28%, dan 0%. Nilai relatif jenis sel darah putih kambing kacang ini setara dengan nilai jenis sel darah putih untuk kambing lokal Ethiopia, kambing Eropa, kambing Red Sokoto, dan kambing Tswana sebagaimana dilaporkan para peneliti terdahulu (Tibbo *et al.*, 2004; Kraft & Duerr, 1999; Aba-Adulugba & Joshua, 1990; Binta *et al.*, 1996).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa nilai beberapa parameter hematologik kambing Kacang dipengaruhi oleh faktor jenis kelamin dan memiliki nilai yang berbeda dengan nilai pada ras yang lain.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini didukung oleh DP2M Ditjen Dikti Departemen Pendidikan dan Kebudayaan melalui Proyek Penelitian Hibah Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi tahun 2014.

DAFTAR PUSTAKA

- Aba-Adulugba E, Joshua RA. 1990. Hematological studies in apparently normal five indigenous breeds of goats in Nigeria. *Bull Anim Health Prod Afr.* 38: 59-64.
- Binta MG, Mushi EZ, Diteko T, Marobela B. 1996. Hematological profile of normal goats in Botswana. *Bull Anim Health Prod Afr.* 44: 185-186.
- Gatenby. 1985. A Survey of goat husbandry in West Timor and recommendation for research in Lili. nn.50-53.
- Kraft W, Duerr UM. 1999. *Klinische Labordiagnostik in der Tiermedizin*, 5. Auflage. Schattauer, Stuttgart.
- Tibbo M, Jibril Y, Woldemeskel M, Dawo F, Aragaw K, Rege JEO. 2004. Factors affecting hematological profiles in three ethiopian indigenous goat breeds. *Intern J Appl Res Vet Med* 2(4): 297-309.

HB-02

MOTION MODE EKHOKARDIOGRAFI DOMBA GARUT

Tetty Barunawati Siagian^{1,2*}, Henny Endah Anggraeni¹, M Fakhrol Ulum³, Deni Noviana³

¹Program Keahlian Paramedik Veteriner, Program Diploma Institut Pertanian Bogor.

²Ilmu Biomedis Hewan, Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.

³Departemen Klinik Reproduksi dan Patologi Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor.

*Korenspondensi: veterigirl@yahoo.com

Keyword: Domba garut, Echocardiography, *heart*, *motion mode*, *wall thickness*

PENDAHULUAN

Motion Mode (M-mode) ekhokardiografi adalah teknik pencitraan ultrasonografi (USG) untuk mengukur ketebalan otot jantung dan lumen intrakardiak baik dalam kondisi sistole dan diastole (Noviana *et al.* 2013). Nilai ekhokardiografi *M-mode* domba sangat diperlukan untuk perbandingan dan evaluasi pada domba yang dicurigai mengidap penyakit jantung dan untuk kepentingan pengembangan penelitian yang menggunakan domba sebagai hewan coba (Yamazaki *et al.* 2010). Nilai ekhokardiografi domba normal telah dipublikasi, namun demikian kisaran acuan yang didapat tersebut spesifik untuk ras domba tersebut sehingga tidak akurat jika diaplikasikan ke domba ras lain, khususnya domba ras Indonesia (Aissi 2011). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran ketebalan otot jantung domba garut dengan teknik pencitraan ekhokardiografi *M-mode*. Melalui penelitian ini akan didapat parameter normal berkaitan dengan ketebalan otot jantung pada domba garut. Nilai-nilai tersebut nantinya dapat bermanfaat sebagai bahan referensi untuk penelitian-penelitian lanjutan yang menggunakan domba garut sebagai hewan coba.

METODE

Penelitian ini menggunakan 6 ekor domba garut betina dengan umur 2-4 tahun dan rataan berat badan 26.4kg±5.6. Pemeriksaan fisik dengan cara auskultasi. Pemeriksaan USG dengan *motion mode (M-mode)* tanpa diberi sedatikum dan anestikum. Parameter yang diamati selama penelitian yaitu denyut jantung dan ketebalan dinding jantung. Pengamatan struktur jantung kiri meliputi pengukuran *left ventricular internal dimension (LVIDd)*, *left ventricular internal dimension systole (LVIDs)*, *left ventricular free wall diastole (LVWd)*, *left ventricular free wall systole (LVWs)*, *interventricular septum diastole (IVSd)* dan *interventricular septum systole (IVSs)* (Siallagan *et al.* 2014).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pemeriksaan klinis jantung yang meliputi pemeriksaan denyut jantung, ritme jantung dan suara ikutan menunjukkan gambaran jantung domba dalam kondisi normal. Penelitian ini menggunakan posisi *right parasternal short axis views*. Posisi RPS digunakan untuk mengamati dan mengukur ketebalan dinding jantung bagian kiri. Ekhokardiografi menggunakan *M-mode* untuk mengetahui ketebalan jaringan (Siallagan *et al.* 2014). Hasil pemeriksaan ekhokardiografi *M-mode* dengan posisi RPS SAx disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan tabel 1 didapat rataan ketebalan dinding ventrikel kiri (LVW) domba garut selama sistol dan diastol yaitu 1.12±0.33 dan 1.10±0.26cm. Left Ventrikel Wall domba garut lebih besar saat sistol daripada diastol yaitu 0.02 cm. Rataan ketebalan interventricularis septum (IVS) pada domba garut selama sistol dan diastol yaitu 1.12±0.33 dan 0.97±0.29 cm. Interventricularis Septum saat sistol lebih tinggi dibandingkan saat diastol yaitu 0.15 cm.

Ukuran jantung menunjukkan perbedaan ukuran saat sistol dan diastol pada septa dan lumen ventrikel kiri. Saat sistol jantung berkontraksi sehingga otot menjadi lebih tebal dan ruang LV menjadi sempit, demikianpun sebaliknya. Saat diastol otot jantung menipis dan lumen ventrikel semakin melebar. Selama diastol ini dinding jantung terisi oleh darah menyebabkan dinding menjadi relaksasi dan tipis (Siallagan *et al.* 2014). Menurut Aissi (2011) domba lokal Algeria dengan berat badan 60-70 kg dan umur berkisar 2-4 tahun memiliki ketebalan dinding

ventrikel kiri (LVW) dan kanan (RVW) yaitu 2.069 ± 0.26 dan 0.81 ± 0.21 cm. IVS pada domba ras yaitu 1.89 ± 0.19 cm. Left ventrikel wall domba garut lebih kecil dibandingkan dengan domba ras lain. Faktor yang menyebabkan LVW domba garut lebih kecil dibandingkan domba ras yaitu faktor genetik, berat dan tinggi badan serta jenis kelamin.

Tabel 1 Ketebalan dinding jantung Domba Garut. Nilai di tunjukan dengan rataaan dan standar deviasi.

Nomor	LVWd (cm)	LVWs (cm)	LVIDd (cm)	LVIDs (cm)	IVSd (cm)	IVSs (cm)
01	0.87 ± 0.10	1.33 ± 0.17	4.08 ± 0.90	3.02 ± 1.06	0.97 ± 0.29	1.12 ± 0.33
02	1.21 ± 0.27	1.28 ± 0.08	4.05 ± 0.61	2.48 ± 0.10	1.26 ± 0.18	1.46 ± 0.22
03	0.65 ± 0.03	0.60 ± 0.06	5.79 ± 0.10	4.92 ± 0.31	0.49 ± 0.07	0.72 ± 0.06
04	0.97 ± 0.05	1.19 ± 0.16	3.61 ± 0.44	2.29 ± 0.39	1.16 ± 0.30	1.30 ± 0.19
05	0.95 ± 0.17	0.92 ± 0.05	4.23 ± 0.75	3.40 ± 0.28	0.92 ± 0.27	0.76 ± 0.22
08	1.39 ± 0.62	1.38 ± 0.53	3.41 ± 1.32	3.06 ± 1.37	1.17 ± 0.12	1.44 ± 0.12
Total	1.10 ± 0.26	1.12 ± 0.33	4.08 ± 0.90	3.02 ± 1.06	0.97 ± 0.29	1.12 ± 0.33

SIMPULAN

Gambaran ketebalan otot jantung domba garut dapat di ukur dengan teknik pencitraan ekhokardiografi *M-mode*. Ketebalan otot jantung domba garut nilainya lebih kecil dibandingkan dengan domba ras.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Diploma Institut Pertanian Bogor atas fasilitas yang digunakan pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aissi A. 2011. *B-Mode Real Time Ultrasonographic Imaging of the Heart in Sheep*. *Vet World*. 4(10):467-469.
- Noviana D, Wulandari R, Wulansari R. 2013. Ekhokardigrafi Endokardiosis Penyakit Katup Mitral Jantung Anjing. *Jurnal Veteriner* 14(1): 1-11.
- Siallagan S, Gunanti, Noviana D. 2014. Gambaran Fungsi Jantung Kelinci Domestik secara Ekhokardiografi pada Anestesi Propol dan Isoflurance Jangka Panjang. *Jurnal Veteriner* 15(2): 230-238.
- Yamazaki M, Morgenstern S, Klos M, Campbell K, Buerkel D, Kalifa J. 2010. Left Atrial Coronary Perfusion Territories in Isolated Sheep Hearth: Implication for Atrial Fibrillation Maintenance. *Hearth Rhythm* 10:1501-1508

HB-03

MORFOLOGI SPERMATOZOA DARI EPIDIDYMIS DOMBA PASCA PENYIMPANAN PADA SUHU 4° C

Citra Ayu Lestari, Ni Wayan Kurniani Karja*

Bagian Reproduksi dan Kebidanan, Departemen Klinik, Reproduksi dan Patologi, Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor, Jln. Agatis, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680

*Korespondensi: karjanwk13@gmail.com

Kata kunci: spermatozoa, epididymis, domba, simpan dingin, morfologi

PENDAHULUAN

Epididymis adalah bagian dari organ reproduksi jantan dimana spermatozoa yang matur disimpan. Spermatozoa dari kauda epididymis mempunyai kemampuan memfertilisasi oosit yang sama dengan spermatozoa dari ejakulat. Spermatozoa dari epididymis sudah digunakan untuk memproduksi *offspring* dari hewan dengan genetik unggul atau satwa yang sudah terancam punah (An *et al.*, 1999; Songsasen *et al.*, 1998). Setelah kematian hewan, spermatozoa dari epididymis masih dapat bertahan hidup untuk periode waktu tertentu tergantung pada cara penanganan terhadap epididymis pasca kematian hewan. Semakin cepat spermatozoa dikoleksi dari epididymis setelah kematian hewan semakin bagus kualitas spermatozoa yang diperoleh, akan tetapi hal tersebut sering tidak dapat dilakukan dengan segera karena tidak tersedianya laboratorium atau teknisi di tempat kematian hewan. Penyimpanan atau transportasi epididymis pada suhu 4° C adalah satu metode yang potensial untuk memperpanjang viabilitas spermatozoa dalam epididymis sampai spermatozoa dapat dipreservasi. Pada Domba, terjadi penurunan karakteristik (motilitas, viabilitas, dan keutuhan membran plasma spermatozoa) spermatozoa seiring dengan lamanya periode penyimpanan epididymis pada suhu 4° C (Karja *et al.*, 2013). Persentase morfologi normal spermatozoa juga dilaporkan dapat berkontribusi terhadap daya fertilisasi spermatozoa. Oleh karena itu pada penelitian ini kami mengkaji morfologi spermatozoa dari kauda epididymis pasca penyimpanan pada suhu 4° C.

METODE PENELITIAN

Testes domba diperoleh dari rumah potong hewan (RPH). Setelah sampai di laboratorium, epididymis dipisahkan dari testes. Satu dari setiap pasangan testes segera diperiksa morfologinya (Kelompok kontrol), sedangkan sisa pasangannya disimpan pada suhu 4° C selama 96 jam dan diperiksa morfologinya setiap 24 jam (kelompok 24, 48, 72, dan 96 jam). Morfologi spermatozoa domba dari cauda epididymis diamati dengan pewarnaan William's (Am-in *et al.*, 2011). Spermatozoa dari kauda epididymis setiap kelompok perlakuan dibuat preparat ulas dan dikering udarakan untuk selanjutnya dicuci dalam alkohol absolut selama empat menit lalu dikering udarakan. Preparat dimasukkan ke dalam 0.5% chloramin selama 1-2 menit, sambil diangkat dan dimasukkan kembali secara berulang dengan tujuan menghilangkan lendir dan ulasan terlihat jernih. Kemudian preparat dicuci dalam distilled water dan selanjutnya di dalam alkohol 95% dan diwarnai dengan larutan Williams selama 8-10 menit. Preparat selanjutnya dicuci pada air yang mengalir (menetes) dan dikering udarakan. Pengamatan morfologi meliputi penghitungan persentase abnormal yang mencakup kelainan pada daerah kepala, midpiece dan ekor spermatozoa. Jumlah spermatozoa yang diamati sebanyak 500 sel dengan menggunakan mikroskop cahaya pada perbesaran 400 kali. Morfologi spermatozoa dikategorikan sebagai: I. Abnormalitas pada kepala (*pear sheep, narrow at the base, abnormal contour, undeveloped, double head*), II. Abnormal pada mid pieces (*Bow mid piece and bent mid piece*), dan III. Cytoplasmic droplets (proximal dan distal cytoplasmic droplets), IV. Abnormalitas pada ekor (*double folded, abaxial, single bent, no tail, coiled tails under or around the head, double tail*),

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kauda epididymis dari hewan yang masih hidup merupakan lingkungan yang optimal untuk penyimpanan spermatozoa sehingga motilitas dan daya fertilisasi dari spermatozoa tersebut dapat dipertahankan dalam keadaan baik. Akan tetapi kondisi ini berubah secara cepat pada saat hewan mengalami kematian dimana kualitas spermatozoa dari kauda epididymis akan menurun dengan cepat segera setelah kematian hewan. Viabilitas sperma dalam kauda epididymis dipengaruhi oleh temperatur dan durasi dari kematian hewan. Salah satu kriteria untuk mengukur potensi fertilitas spermatozoa adalah jumlah total spermatozoa dengan morfologi normal. Pada penelitian ini kami menemukan bahwa terjadi peningkatan persentase morfologi abnormal spermatozoa seiring dengan bertambahnya periode waktu penyimpanan epididymis (4,6, 6,8, 8,5, 11,4, dan 14,2% berturut-turut untuk kelompok control, 24, 48, 72 dan 96 jam). Morfologi abnormalitas yang ditemukan pada kepala adalah 0,2 - 0,3%. Abnormalitas pada mid piece adalah 0,1, 0,3, 0,8, 1,7, dan 1,8% berturut-turut untuk kelompok control, 24, 48, 72 dan 96 jam), sedangkan cytoplasmic droplet ditemukan adalah 2,2, 2,4, 1,5, 1,8, dan 1,5% berturut-turut untuk kelompok control, 24, 48, 72 dan 96 jam). Morfologi abnormal paling banyak ditemukan pada ekor adalah 2,1, 3,9, 6,1, 7,7, dan 10,6% berturut-turut untuk kelompok control, 24, 48, 72 dan 96 jam).

SIMPULAN

Dari data tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan persentase morfologi abnormal spermatozoa seiring dengan bertambahnya periode waktu penyimpanan epididymis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Hibah Penelitian Perguruan Tinggi Institut Pertanian Bogor T.A. 2014.

DAFTAR PUSTAKA

- An TZ, Wada S, Edashige K, Sakurai T, Kasai M. 1999. Viable spermatozoa can be recovered from refrigerated mice up to 7 days after death. *Cryobiology* 38:27–34.
- Am-in N, Kirkwood RN, Techakumpu M, Tantasuparuk W. 2011. Lipid profiles of sperm and seminal plasma from boars having normal and low sperm motility. *Theriogenology*. 75:897-903.
- Karja NWK, Fahrudin M, Setiadi MA. 2013. In vitro fertility of post-thawed epididymal ram spermatozoa after storage at 5° C before cryopreservation. *Journal of Animal Science and Technology*. 36:26-31.
- Songsasen N, Tang J, Leibo SP. 1998. Birth of live mice derived by in vitro fertilization with spermatozoa retrieved up to 24 h after death. *J. Exp. Zool.* 280:189-96.

HB-04

PENGARUH LAMA TRANSPORTASI OVARIUM DAN MEDIUM SELEKSI SPERMATOZOA TERHADAP PERKEMBANGAN AWAL EMBRIO SAPI IN VITRO

Mohamad Agus Setiadi^{1*}, Ni Wayan Kurniani Karja¹, Aras Prasetyo Nugroho², Zultinur
Muttaqin², Cut Yasmin²

¹Bagian Reproduksi dan Kebidanan, Departemen Klinik Reproduksi dan Patologi, Fakultas Kedokteran
Hewan Institut Pertanian Bogor, Jl. Agatis Kampus IPB Darmaga Bogor

²Program Studi Biologi Reproduksi, Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor

*Korespondensi: setiadi03@yahoo.com

Kata kunci: Ovarium, lama transportasi, medium seleksi spermatozoa, embrio, sapi

PENDAHULUAN

Waktu pematangan hewan menjadi kendala tersendiri untuk teknik produksi embrio *in vitro*. Pematangan hewan umumnya dilakukan pada malam hari hingga dini hari. Sebagai akibatnya, para peneliti harus bekerja sesegera mungkin setelah hewan dipotong untuk memperoleh sel telur (oosit) yang kompeten untuk berkembang menjadi embrio. Kualitas oosit akan menentukan keberhasilan produksi embrio (Bilodeau-Goeseels and Panich, 2002; Lonergan and Fair, 2008)

Disisi lain, spermatozoa untuk fertilisasi *in vitro* memerlukan penanganan khusus sehingga mampu membuahi sel telur. Sementara pada keadaan *in vivo* persiapan dilakukan didalam organ reproduksi betina yang dikenal dengan istilah kapasitas (Yanagimachi, 1994)

Persiapan spermatozoa pada proses *in vitro* biasanya dilakukan dengan berbagai teknik diantaranya teknik *swim up* yang menyediakan waktu beberapa menit sampai jam supaya spermatozoa siap membuahi. Telah diketahui bahwa proses kapasitas dilakukan dengan cara pencucian dan sentrifugasi. Oleh karena itu penelitian ini dirancang untuk melihat kemampuan oosit akibat proses transportasi juga memabandingkan kemampuan perkembangan embrio awal pada proses fertilisasi yang berbeda.

MATERI DAN METODE

Koleksi ovarium dan Pematangan Oosit. Ovarium diambil di RPH dan dibawa ke laboratorium dalam larutan NaCl fisiologis. Di Laboratorium koleksi oosit segera dilakukan dengan metoda *slicing* dan *flushing* yang memerlukan waktu sekitar 3-4 jam hingga oosit dimatangkan pada kelompok pertama. Sedangkan pada kelompok kedua, ovarium yang dibawa ke laboratorium sebelum dilakukan koleksi dibiarkan dahulu dan baru dikerjakan pagi harinya sehingga diperlukan waktu sekitar 7—8 jam dari waktu ovarium dikoleksi. Maturasi dilakukan pada media TCM 199 yang disuplementasi dengan 10 IU/ml PMSG, 10 IU/ml HCG serta 10% fetal bovine serum pada inkubator 5% CO₂, 39°C selama 24 Jam

Fertilisasi in vitro. Pada teknik pertama pemrosesan spermatozoa dilakukan dengan teknik *swim up* menggunakan media bebas kalsium-Tyrode albumin sodium laktat sodium piriuvat (TALP), semen yang telah dithawing (37°C, 25 detik) diinkubasi selama 1 jam, kemudian supernatan dipisahkan dan disentrifugasi. Pada Teknik kedua dilakukan langsung sentrifugasi pada medium fertilisasi. Sentrifugasi dilakukan pada kecepatan 700 g selama 8 menit. Konsentrasi akhir spermatozoa yang diberikan adalah 2 x10⁶ spermatozoa/ml.

Kultur Embrio. Oosit yang sudah difertilisasi dihilangkan bagian kumulusnya dan dipindahkan pada media kultur *synthetic oviduct fluid* (SOF), disuplementasi dengan 0.3% BSA. Kultur dilakukan selama 4 hari pada inkubator 5%CO₂, 39°C

Analisis Data

Analisis Data. Data persentase oosit yang mengalami pembelahan (*cleavage*) serta tahapan perkembangan embrio dari pengaruh waktu koleksi oosit dan teknik perlakuan spermatozoa dianalisis dengan analisa sidik ragam (Anova).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data perkembangan embrio awal selama 4 hari kultur dengan perbedaan waktu transportasi ovarium serta perlakuan spermatozoa terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Tingkat Perkembangan awal embrio sapi

Medium	Waktu Perlakuan	Jumlah Oosit	Tingkat Pembelahan					Tingkat Fertilisasi dan Cleavage (%)
			1 sel	2 sel	4 sel	8 sel	16 sel	
TALP	3-4 jam	54	23	9	16	6	-	57.41
	7-8 jam	30	20	5	5	-	-	33.33
Non TALP	3-4 jam	43	20	11	10	2	-	53.48
	7-8 jam	30	19	6	4	1	-	36.67

Hasil analisa statistik menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata baik pada oosit dari ovarium yang dikoleks 3-4 jam maupun 7-8 jam setelah pemotongan. Begitu juga, perlakuan spermatozoa dengan *swim up* dan non *swim up*, tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Namun demikian terdapat kecenderungan oosit yang dikoleksi segera setelah pemotongan (3-4 jam) memiliki kemampuan berkembang lebih lanjut (8 sel embrio) lebih banyak. Hal ini menunjukkan beberapa embrio mampu melewati rintangan karena dipercayai aktivasi genom embrio dimulai pada saat mencapai tahap 8 sel.

SIMPULAN

Kemampuan pembelahan embrio dapat dicapai sampai dengan 8 jam setelah pemotongan, namun memiliki kecenderungan kompetensi berkembang lebih lanjut yang berbeda.

UCAPAN TERIMAKASIH

Disampaikan kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Dirjen Dikti melalui dana Penelitian Hibah Kompetensi tahun 2014

DAFTAR PUSTAKA

- Bilodeau-Goeseels S, Panich P. 2002. Effects of oocyte quality on development and transcriptional activity in early bovine embryos. *Animal Reproduction Science* 71:143–155
- Lonergan P, Fair T. 2008. In vitro-produced bovine embryos—Dealing with the warts. *Theriogenology* 69: 17–22
- Yanagimachi R. 1994. Mammalian fertilization. In: Knobil, E., Neill, J.D. (Eds.), *The Physiology of Reproduction*. New York, Raven Press, pp. 189–317

HB-05

PENGARUH SUBSTITUSI PORSI HIJAUAN PAKAN DALAM RANSUM DENGAN NANAS AFKIR TERHADAP PRODUKSI DAN KUALITAS SUSU PADA SAPI PERAH LAKTASI

Herawati, Djoko Winarso*

Program Kedokteran Hewan Universitas Brawijaya

*Korespondensi: djwinarso@yahoo.com

Kata kunci: nanas afkir, sapi laktasi, produksi susu, kualitas susu

PENDAHULUAN

Menurut Rohayani (2001), pemberian nanas afkir sebagai substitusi hijauan sebanyak 25% ternyata, mampu meningkatkan kualitas susu, namun belum mampu meningkatkan produksi susu. Nanas afkir dapat meningkatkan kualitas susu karena nanas banyak mengandung zat karbohidrat yang terdiri atas jenis gula tunggal misalnya glukosa 1-2%; fruktosa 0,6-2,33%; dan sukrosa 5,9-12%. Nanas afkir mengandung bahan kering 19,9%; protein kasar 13,33%; lemak kasar 10,206%, serat kasar 35,99%; bahan ekstrak tanpa nitrogen 28,83%; dan abu 11,52% (Rohayani, 2001). Dengan mempertimbangkan kandungan zat gizi dari nanas afkir tersebut, sudah cukup untuk memenuhi zat gizi sapi perah. Selain itu, konsumsi serat kasar yang meningkat diduga akan meningkatkan pembentukan asam lemak susu yang pada akhirnya akan menyebabkan kadar lemak susu meningkat. Sapi yang kekurangan energi dan protein akan menyebabkan produksi susu turun karena pakan yang masuk rumen akan mengalami proses degradasi/proteolisis menjadi peptida dan asam-asam amino untuk disuplai ke seluruh tubuh dan terakhir selanjutnya mengalami deaminasi menghasilkan amonia, CO₂ dan asam lemak volatil. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji substitusi nanas afkir pada substitusi hijauan terhadap produksi dan kualitas susu sapi.

MATERI DAN METODE

Data yang diperoleh dianalisis dengan analisa variansi rancangan acak lengkap, dan dilanjutkan diuji dengan 'Duncan's multiple range test' apabila didapatkan perbedaan nyata diantara perlakuan. Sapi dibagi dalam 4 kelompok, dan menerima ransum percobaan dengan tingkat konsumsi bahan kering harian yang setara dengan 3% bobot badan. Tingkat substitusi nanas afkir dalam ransum adalah 0%, 25%, 50% dan 75% dari total porsi hijauan pakan, yang berupa rumput gajah (*Pennisetum purpureum*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi Susu. Tabel 1 menjelaskan rata-rata produksi susu harian sapi dari masing-masing perlakuan. Analisis variansi terhadap data produksi susu tersebut menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,01$) pada berbagai perlakuan penambahan nanas afkir. Pada produksi susu harian P2, P3, dan P4 menunjukkan perbedaan yang nyata atau terjadi peningkatan jika dibandingkan dengan produksi P1. Peningkatan produksi susu harian tersebut diduga sebagai akibat terjadinya peningkatan konsumsi serat kasar (Tabel 1). Konsumsi serat kasar yang meningkat akan meningkatkan VFA dalam rumen. Asam propionat selanjutnya diubah menjadi glukosa (Etgen *et al.*, 1987). Glukosa berfungsi sebagai sumber energi utama bagi ternak. Rendahnya asam propionat akan menyebabkan kadar glukosa menjadi rendah sehingga energi yang dibutuhkan untuk produksi susu menjadi rendah.

Persentase Total Solid Susu. Pengaruh perlakuan substitusi nanas afkir terhadap persentase total solid susu dijelaskan pada Tabel 2. Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa perlakuan substitusi nanas afkir berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap rata-rata persentase TS.

Tabel 1. Rata-rata Produksi Susu pada Berbagai Perlakuan Substitusi Nanas Afkir

Perlakuan	Periode (liter/ekor/hari)			Rata-rata
	1	2	3	
P1	7,3	7,6	6,9	7,26 ^a
P2	7,2	8,0	7,5	7,56 ^b
P3	7,6	7,8	7,6	7,66 ^{bc}
P4	7,4	7,2	7,4	7,33 ^b

Huruf superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,01$)

Tabel 2. Rata-rata Total Solid pada Berbagai Perlakuan Substitusi Nanas Afkir

Perlakuan	Periode (%)			Rata-rata
	1	2	3	
P1	11,326	11,465	11,231	11,343 ^a
P2	11,075	11,367	11,232	11,224 ^a
P3	12,774	12,821	12,567	12,722 ^b
P4	12,564	12,345	12,506	12,473 ^{b,c}

Huruf superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

SIMPULAN

Nanas afkir dapat digunakan sebagai bahan substitusi hijauan pakan pada ransum sapi perah laktasi. Substitusi porsi rumput gajah dengan nanas afkir sebanyak 50% akan meningkatkan kualitas susu dan produksi susu. Substitusi nanas afkir sampai 75% dari total porsi rumput gajah dalam ransum akan menurunkan produksi susu dan kualitas susu.

DAFTAR PUSTAKA

- Chamberlain A, 1984. *Milk Production in the Tropics*. Intermediate. Tropical Agriculture series, England.
- Etgen WM, Reaves PM. 1987. *Dairy Cattle Feeding and Management 6th ed.*, John Willey and Sons, New York, Brisbane, Toronto.
- Rohayani I. 2001. Pengaruh Substitusi Hijauan Dengan Nanas Afkir Terhadap Produksi, Sapi Perah Rakyat Kadar Lemak, Total Solid dan Solid non Fat. Fakultas Pertanian, Jurusan Peternakan Universitas Wangsa Mandala, Yogyakarta.

HB-06

PROFIL *BODY CONDITION SCORE* (BCS) SAPI PERAH DI WILAYAH KOPERASI PETERNAKAN SAPI BANDUNG UTARA (KPSBU) LEMBANG

Agus Wijaya*, Agus Lelana, Arif Syaifudin

Bagian Penyakit Dalam, Departemen Klinik, Reproduksi & Patologi, FKH-IPB, Bogor
*Korespondensi: agwytk@gmail.com

Kata kunci: BCS, sapi perah, KPSBU

PENDAHULUAN

Penghitungan menggunakan nilai kondisi tubuh/ *Body condition score* (BCS) ternak merupakan metode yang banyak digunakan di lapangan. Metode ini sederhana dan mudah digunakan untuk melakukan evaluasi kecukupan nutrisi selama fase laktasi.

Body Condition Score digunakan untuk menginterpretasikan cadangan lemak tubuh. Cadangan lemak ini digunakan untuk menutupi kekurangan energi dari pakan saat melahirkan dan produksi susu. Pengukuran BCS dapat dinilai dengan angka, nilai dari angka 1 sampai angka 5. Nilai 1 menginterpretasikan tubuh ternak sangat kurus. Nilai 2 menginterpretasikan kondisi ternak kurus. Nilai 3 menginterpretasikan kondisi tubuh ternak sedang. Nilai 4 menginterpretasikan kondisi tubuh ternak gemuk. Nilai 5 menginterpretasikan nilai tubuh ternak sangat gemuk.

METODE

Sebanyak 100 ekor sapi perah FH yang sedang produksi susu digunakan dalam penelitian ini dg memakai alat kamera digital dan pita ukur. Data primer didapatkan dengan cara pengamatan, pengukuran dan wawancara secara langsung dengan peternak. Penilaian BCS dilakukan sesuai dengan metode Edmonson *et al.* (1989). Penentuan BCS berdasarkan 8 titik pengamatan dari tubuh sapi perah yaitu: tonjolan tegak tulang belakang, antara tonjolan tegak dengan tonjolan datar tulang belakang, tonjolan datar tulang belakang, legok lapar, tonjolan tulang pinggul depan dan belakang, daerah antara tonjolan tulang pinggul depan – belakang, daerah antara tonjolan tulang pinggul depan kiri dengan depan kanan, dan daerah antara tulang ekor dengan tonjolan tulang pinggul belakang.

Penilaian kondisi tubuh dilakukan dengan cara pengamatan dan perabaan di daerah deposit lemak, yaitu seperti pada daerah punggung dan seperempat bagian sapi paling belakang. Selain itu juga dilakukan perabaan pada daerah penonjolan tulang pada pangkal ekor dan areal pinggang (loin), pangkal ekor, serta pinggang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Body condition score pada sapi perah disesuaikan dengan bentuk proporsi tubuh dan status fisiologis ternak. Status fisiologis itu terbagi menjadi periode laktasi dan periode kering kandang. Periode laktasi adalah periode dimana sapi perah menghasilkan susu (laktasi) setelah melahirkan. Periode laktasi ini dimulai 2 minggu setelah melahirkan. Pada minggu pertama sapi menghasilkan kolostrum yang sangat bermanfaat untuk kekebalan anaknya. Sapi diperah sampai usia kebuntingan 8 bulan (periode kering kandang). Periode kering kandang adalah masa dimana sapi perah ada pada usia kebuntingan tua usia 8 sampai 9 bulan kebuntingan. Pada masa ini, harus dilakukan pemberhentian pemerahan karena berguna untuk mempersiapkan fase laktasi berikutnya.

Dari hasil pengamatan yang dilakukan, disajikan dalam Tabel 1 dan 2. Tabel 1 menjelaskan tabulasi data berdasarkan bulan laktasi dan pada tabel 2 menjelaskan tabulasi data berdasarkan fase laktasi. Berdasarkan Tabel 2 menjelaskan bahwa rata-rata BCS dikelompokkan berdasarkan tahapan laktasi mulai dari saat beranak, awal laktasi, puncak produksi susu, pertengahan laktasi, akhir laktasi, periode kering kandang. Pada saat awal laktasi mempunyai rata-rata nilai BCS 3.106 ± 0.354 . Nilai ini berada pada proporsi ideal berdasarkan rekomendasi dari Penstate yaitu sebesar 3.00.

Tabel 1. Nilai BCS Sapi Perah berdasarkan bulan laktasi

Bulan laktasi	Jumlah	Nilai BCS				
		Rata-rata	Koefisien keragaman (%)	Simpangan baku	Min	Max
1	15	3.106	18.326	0.324	2.75	3.5
2	12	2.854	17.094	0.238	2.5	3.5
3	14	3.107	15.391	0.245	2.75	3.5
4	10	3.050	16.905	0.269	2.5	3.25
5	11	3.068	13.340	0.241	2.75	3.5
6	13	3.035	16.209	0.242	2.5	3.5
7	2	3.125	11.314	0.125	3.0	3.25
8	4	3.563	17.202	0.369	3.0	4.0
9	4	3.000	14.024	0.177	2.75	3.25
10	9	3.194	15.903	0.258	2.75	3.75
11	4	3.5	17.957	0.395	3.0	4.0
12	2	3.5	0	0	3.5	3.5

Tabel 2. Nilai BCS berdasarkan fase/tahapan laktasi

Tahapan laktasi	Masa laktasi (hari)	Nilai BCS			
		Hasil penelitian	Ideal*	Minimal*	Maksimal*
Saat beranak			3.50	3.25	3.75
Awal laktasi	1-30	3.106 ± 0.354	3.00	2.75	3.25
Puncak produksi susu	31-100	2.981 ± 0.268	2.75	2.50	3.00
Pertengahan laktasi	101-200	3.035 ± 0.235	3.00	2.75	3.25
Akhir laktasi	201-300	3.250 ± 0.371	3.25	3.00	3.75
Periode kering kandang	>300	3.500 ± 0.315	3.50	3.25	3.75

*Rekomendasi Penstate (2004)

Fase puncak produksi mengalami penurunan dari saat awal laktasi. Nilai BCS pada fase ini menjadi 2.981±0.268. Nilai ini sedikit lebih besar dari rekomendasi ideal yang dikeluarkan Penstate (2004) yaitu sebesar 2.75. Nilai BCS pada fase ini mengalami penurunan dari fase awal laktasi. Penurunan nilai BCS yang terjadi pada fase puncak produksi disebabkan karena produksi yang tinggi tidak diimbangi dengan pakan yang cukup untuk menunjang produksi susu. Menurut Broster *et al.* (1998) perubahan BCS secara umum akan turun selama 2-3 bulan pasca melahirkan.

Pada pertengahan laktasi memiliki nilai BCS 3.035±0.235 dan pada akhir laktasi nilai BCS 3.250±0.371. Nilai BCS berdasarkan pengamatan berada pada kondisi ideal berdasarkan rekomendasi Penstate (2004) yaitu 3.000 dan 3.250. Pada periode ini nilai BCS sapi perah akan mengalami kenaikan dari fase puncak produksi.

Pada fase kering kandang, nilai BCS hasil pengamatan 3.50±0.315 sesuai kondisi ideal berdasarkan anjuran Penstate (2004) yaitu 3.50. Fase kering kandang sangat berpengaruh terhadap fase laktasi berikutnya. Menurut Cappucco *et al.* (1997) fase kering kandang berguna untuk memberikan kesempatan sel-sel epitel ambing melakukan regresi, proliferasi dan diferensiasi yang memungkinkan stimulasi produksi susu secara maksimal pada fase laktasi berikutnya.

SIMPULAN

Body condition score sapi perah FH di desa Sukajaya Lembang memiliki nilai BCS yang sesuai dengan rekomendasi dari Penstate (2004). Nilai BCS awal laktasi 3.106±0.354, penurunan BCS paling besar terjadi pada puncak laktasi yaitu pada 31-100 hari pasca melahirkan yaitu 2.981±0.268. Nilai BCS naik pada fase pertengahan laktasi 3.035±0.235, dan fase akhir laktasi 3.250±0.371. *Body condition score* paling tinggi berada pada fase kering kandang yaitu 3.500±0.315. Nilai BCS yang diperoleh menandakan bahwa manajemen pemeliharaan sapi perah di desa Sukajaya, Lembang dilakukan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Broster WH, Broster VJ. 1998. Review article: Body Score of Dairy cow. *J Dairy Sci.* 65: 155-173

- Cappuco AV, Akers RM, Smith JJ. 1997. Mammary growth in Holstein cows during the dry periode: Quantification of nucleic acids and histology. *J Dairy Sci.* 80: 477-487
- Edmonson AJ, Lean IJ, Weaver LD, Loid JW, Farver T, Webster G. 1989. A Body Condition Scoring Chart for Holstein dairy cows. *J Dairy Sci.* 72: 68-70.
- PenState. 2004. Begginer's guide to Body Conditions Scoring. A Tool For Dairy Herd management. Web presentation.

HB-07

HIPOKALSEMIA SUBKLINIS AKIBAT SUPLEMEN MINERAL BERLEBIH PADA SAPI PERAH DI KUNAK KABUPATEN BOGOR

Retno Wulansari*, RP Agus Lelana, Chusnul Choliq, Suryono, Dondin Sajuthi

Divisi Penyakit Dalam, Departemen KRP- Fakultas Kedokteran Hewan IPB

*Korespondensi: rtiwul@gmail.com

Kata kunci: hipokalsemia subklinis, sapi perah, suplemen mineral, Bogor

PENDAHULUAN

Pelayanan kesehatan pada sapi perah mutlak diperlukan untuk menjamin ketersediaan susu sebagai sumber protein dalam upaya mencerdaskan kehidupan bangsa. Dengan alasan tersebut Divisi Ilmu Penyakit Dalam Veteriner, Departemen Klinik Reproduksi dan Patologi Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor secara rutin mengadakan pengabdian masyarakat baik dalam rangka pelaksanaan tridharma perguruan tinggi maupun *corporate social responsibility* (CSR) di peternakan sapi perah milik rakyat.

Masalah kesehatan yang sering ditemui pada sapi perah pada awal laktasi umumnya berupa gangguan metabolik, seperti milk fever dan ketosis (Divers & PeeK 2008). Penyakit ini merupakan penyakit manajemen, secara klinis ditandai dengan hipokalsemia, kelemahan otot, kollaps sirkulasi dan depresi kesadaran. Kejadian ini sering didahului dengan kondisi hipokalsemia subklinis pada saat bunting dan kering kandang, tetapi tidak teramati oleh peternak (Goff 2008). Salah satu predisposisi adalah tidak adanya program manajemen pakan atau pemberian suplemen mineral yang tidak tepat, sebagaimana disajikan pada studi kasus berikut.

BAHAN DAN METODE

Sebanyak 15 sapi perah berasal dari tiga kandang di Kawasan Usaha Peternakan (KUNAK) Cibungbulang Kabupaten Bogor dengan keluhan gangguan metabolik menjadi obyek studi kasus ini. Menurut peternak, sapi perah dari kandang-kandang ini dilaporkan mengalami retensi plasenta, distokia, mastitis dan hipokalsemia klinis (*milk fever*). Sapi-sapi tersebut diberi pakan rumput, konsentrat dan tambahan mineral. Selain wawancara dengan peternak untuk mendapatkan anamnesis, pemeriksaan klinis dan pengambilan sampel darah untuk diperiksa terhadap konsentrasi mineral darah juga dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pemeriksaan klinis beberapa sapi menunjukkan adanya gejala dislokasi abomasum dan positif mastitis berdasarkan IPB I *mastitis test*. Hasil pemeriksaan pakan menunjukkan bahwa terjadi pemberian mineral yang berlebihan oleh peternak sebanyak 0.5 kg mineral untuk 12 ekor sapi perhari dengan tanpa membedakan antara sapi laktasi dan kering kandang. Padahal keterangan label mineral tertera cukup mencampurkan 1 kg mineral pada satu ton pakan.

Hasil pemeriksaan laboratoris (Tabel 1) terhadap konsentrasi Ca darah menunjukkan bahwa dari 15 ekor sapi, 6 ekor pada kisaran nilai normal, 9 ekor lainnya di bawah kisaran nilai normal. Konsentrasi magnesium pada 2 ekor berada pada kisaran nilai normal, sedangkan 13 ekor lainnya di atas kisaran nilai normal. Konsentrasi fosfor umumnya dibawah kisaran nilai normal.

Berdasarkan temuan tersebut di atas dapat dikatakan bahwa pada umumnya sapi perah berada pada kondisi hipokalsemia subklinis disertai dengan hipermagnesemia. Temuan ini mengingatkan hasil penelitian Goff (2008) yang menyatakan bahwa akibat diet pakan lebih tinggi kandungan kation (K,Na,Ca,Mg) dibandingkan anion (Cl,SO₄,PO₄) mendorong terjadinya alkalosis metabolik. Akibat lebih lanjut, reseptor jaringan terhadap PTH menjadi kurang sensitif dan mempengaruhi homeostasis Ca pada level seluler maupun fungsi otot dan syaraf. Secara klinis sapi kehilangan kemampuan untuk bangkit dan partus. Gambaran ini memberikan

ilustrasi salah satu akibat dari kelebihan pemberian mineral maupun abai terhadap manajemen pakan.

Sebagai cermin dari aktivitas pelayanan kesehatan sapi perah yang kami lakukan di lapangan, hipokalsemia subklinis lebih sering terjadi dibandingkan hipokalsemia klinis/*milk fever*. Menurut kimura *et al.* (2006) lebih dari 50% hipokalsemia subklinis terjadi pada sapi laktasi ke dua atau lebih terutama akibat dari kekurangan garam anion dalam pakannya. Menurut Goff (2008) hipokalsemia subklinis berdasarkan laktasi 1-6 berturut-turut meningkat 25%, 41%,49%,51%, 54%, dan 42%. Bahkan lebih lanjut 47% dari semua laktasi kedua atau lebih besar mempunyai derajat hipokalsemia subklinis yang bervariasi dimana pada beberapa kasus cukup parah untuk merubah fungsi fisiologis dan imun.

Tabel1. Nilai konsentrasi meneral darah pada sampel sapi di Kunak Cibungbulang Kabupaten Bogor

No. Sapi	Kandang I			Kandang II			Kandang III		
	Ca (mg/dl)	Mg (mg/dl)	P (mg/dl)	Ca (mg/dl)	Mg (mg/dl)	P (mg/dl)	Ca (mg/dl)	Mg (mg/dl)	P (mg/dl)
1.	9.65	2.8	2.95	8.04	3.2	5.27	9.13	2.3	5.5
2.	7.54	2.8	3.10	7.25	2.8	5.22	8.22	2.7	2.54
3.	6.58	2.9	5.88	7.96	2.8	4.7	9.66	2.8	3.39
4.	8.43	2.7	4.5	6.97	2.6	4.82	13.5	3.1	3.27
5.	8.04	3.4	4.37	8.89	2.8	3.59	11.11	2.2	2.16

(keterangan: Angka yang dicetak tebal menunjukkan nilai berada pada kisaran normal) (Nilai normal Ca=8.5-10 mg/dl, Mg=1.8 -2.3 mg/dl, P=5.6-6.5 mg/dl (Divers dan PeeK 2008)

Menurut Oetzel (2011), Goff (2008), dan Kimura *et al.* (2006) kerugian ekonomi akibat hipokalsemia subklinis jauh lebih besar empat kali lipat daripada *milk fever*. Gangguan ini menurunkan produktivitas sapi melalui mekanisme pengurangan *intake*-pakan pada awal laktasi, motilitas rumen dan usus yang buruk, produktivitas buruk, serta peningkatan kepekaan terhadap penyakit metabolik dan infeksius lainnya.

SIMPULAN

Hipokalsemia subklinis disertai hipermagnesemia merupakan indikator kesalahan manajemen pakan, dan kelebihan asupan suplementasi mineral.

SARAN

Perbaikan manajemen pakan mutlak diperlukan untuk memperbaiki kualitas maupun kuantitas produksi sapi perah

UCAPAN TERIMAKASIH

Atas terselenggaranya studi kasus ini kami mengucapkan terimakasih disampaikan kepada Koperasi Sapi Perah KUNAK Bogor, Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Bogor, Prof Drh Dondin Sajuthi, PhD.

DAFTAR PUSTAKA

- Divers TJ, PeeK SF. 2008. *Rebhun's Diseases of Dairy Cattle* .2nd Ed. Saunders Elsevier.
- Goff JP. 2008. The monitoring, prevention, and treatment of milk fever and subclinical hypocalcemia in dairy cows. *The Veterinary Journal* 176, 50 – 57.
- Kimura K, Reinhardt TA, Goff JP. 2006. Parturition and hypocalcemia blunts calcium signals in immune cells of dairy cattle. *Journal of Dairy Science* 89, 2588 – 2595..
- Oetzel GR. 2011. Non-Infectious disease: Milk Fever. *Encyclopedia of Dairy Sciences* vol 2. F.J.W.Fuquay, P.F. McSweeney, PLH. Ed. Academic Press Sandiego

HB-08

PENYAKIT METABOLIK SAPI PERAH PERIODE KERING KANDANG: HIPOKALSEMIA SUBKLINIS

RP Agus Lelana*, Retno Wulansari, Chusnul Coliq, Suryono

Bagian Penyakit Dalam Departemen Klinik Reproduksi dan Patologi
Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor
Korespondensi: aguslelana@gmail.com

Kata kunci: penyakit metabolik, hipokalsemia, kering kandang, sapi perah

PENDAHULUAN

Periode kering kandang merupakan rangkaian proses fisiologis sapi perah mulai usia kebuntingan 7 bulan sampai partus, ditandai dengan penurunan produksi susu dan perubahan pola asupan pakan akibat pemendekan papilla rumen secara berangsur. Pemendekan papilla rumen ini semakin nyata pada 3 minggu sebelum dan sesudah partus, sehingga disebut sebagai periode transisi. Menurut Durst (2013) selama periode transisi, sapi perah mengalami gejala kebutuhan kalsium yang sangat tinggi, terutama untuk memenuhi produksi susu setelah partus. Untuk mengatasinya sapi perah melakukan homeostasis Ca dengan memobilisasi kalsium tulang dalam waktu singkat sampai asupan pakan dapat mengatasi kebutuhan laktasinya.

Kebutuhan kalsium yang sangat tinggi setelah partus menyebabkan terjadi pergeseran prioritas untuk menyesuaikan aliran Ca yang sifatnya akut (Oetzel 2011). Kegagalan mengantisipasi masa kritis ini menyebabkan sapi kekurangan kalsium (hipokalsemia), mengalami *milk fever* dan ambruk karena ketiadaan ketersediaan kalsium darah yang cukup untuk menunjang fungsi syaraf dan otot.

Selain masalah kekurangan kalsium seperti tersebut di atas, sapi perah periode kering kadang juga dapat mengalami gangguan metabolisme kalsium karena tidak terpenuhinya prasyarat metabolisme kalsium. Contohnya ketidak cukupan paparan sinar ultraviolet yang diperlukan untuk mengaktifkan provitamin-D menjadi vitamin D dalam menunjang metabolisme kalsium. Kadar kalsium serum pada umumnya berada sedikit di bawah kisaran normal, sehingga disebut hipokalsemia subklinis. Kondisi ini menyebabkan sapi perah mudah mengalami retensi plasenta, metritis, mastitis dan dislokasi abomasum (Goff 2006). Berkaitan dengan pembangunan sektor peternakan dan kesehatan hewan, perlu dilakukan kajian terhadap gangguan metabolisme sapi perah peranakan FH di Indonesia.

METODE

Lokasi penelitian lapangan: Kawasan Usaha Ternak Sapi Perah (KUNAK) Cibungbulang Kabupaten Bogor. Lokasi penelitian laboratorium: Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor Kampus IPB Darmaga Bogor. Sebanyak 21 ekor sapi perah peranakan FH periode kering kandang dengan masa laktasi ke 2-3 digunakan dalam penelitian ini, masing-masing 7 ekor katagori kebuntingan 7 bulanan atau kering kandang awal, 7 ekor kebuntingan 8 bulanan atau kering kandang tengah, dan 7 ekor umur 8,5 bulanan atau periode transisi. Semua hewan diperiksa terhadap konsentrasi mineral darah (Ca, P, Mg).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setiap kelompok sapi menunjukkan adanya hipokalsemia subklinis, yaitu 42.8% (3/7) pada sapi kebuntingan 7 bulanan, 71.4% (5/7) pada sapi kebuntingan 8 bulanan, dan 71.4% (5/7) pada sapi kebuntingan 8.5 bulan atau periode transisi. Semua sapi perah yang mengalami hipokalsemia subklinis, juga disertai hipermagnesemia (100%) dan sebagian besar hipofosfatemia (75%) (Tabel 1).

Berdasarkan analisis deskriptif tersebut, frekuensi terjadinya hipokalsemia subklinis berkisar antara 42.8% - 71.4% yang diikuti hipermagnesemia 100% dan hipofosfatemia 75%. Pola ini mirip dengan hasil penelitian Golf (2008), bahwa hipokalsemia subklinis ditemukan 50% sapi

perah tua dengan kadar Ca di bawah 8 mg/dL selama periode periparturient.

Tabel 1. Profil kadar Kalsium, Magnesium dan Fosfor Sapi Perah FH pada Periode Kering Kadang

No	Periode kering kandang Awal (7 bulan)			Periode kering kandang Tengah (8 bulan)			Periode Transisi (8,5 bulan)		
	Ca	Mg	P	Ca	Mg	P	Ca	Mg	P
1	11.5	3.4	4.0	9.84	2.7	5.7	9.31	2.9	3.8
2	10.5	3.0	5.0	7.98	2.9	7.8	10.1	2.7	5.2
3	9.45	2.8	3.6	8.91	2.7	4.6	9.01	3.3	3.3
4	9.46	2.6	4.8	10.4	3.6	3.8	9.43	2.4	5.9
5	9.23	2.4	6.1	7.32	3.2	4.1	8.37	4.2	5.2
6	10.2	2.9	6.0	9.3	2.5	4.5	10.0	3.5	6.0
7	12.3	2.6	5.0	8.86	2.4	5.0	8.62	3.9	4.5

Kisaran konsentrasi Ca = 8.5 – 10 mg/dl, P= 5.6 – 6.5 mg/dl, Mg= 1.8 – 2.3 mg / dl (Divers dan Peek 2008).

Untuk memenuhi kadar Ca darah saat partus, sapi harus menggantikan Ca yang hilang untuk produksi susu dengan menarik Ca dari tulang atau melalui penyerapan Ca diet. Mobilisasi Ca tulang diatur oleh hormon parathyroid (PTH) berdasarkan sinyal penurunan Ca darah. Reabsorpsi Ca pada tubular ginjal juga ditingkatkan oleh PTH. Hormon lain yang diperlukan untuk menstimulasi usus secara efisien mengabsorpsi Ca diet adalah 1,25-dihidroksi vitamin D.

Faktor yang mengganggu homeostasis Ca pada level selular antara lain alkalosis metabolik yang dapat membuat tumpulnya respons sapi terhadap PTH. Alkalosis metabolik dapat terjadi akibat diet yang mensuplai kation (K,Na,Ca, Mg) lebih tinggi daripada Anion (Cl, SO₄, PO₄) pada darah. Hipomagnesemia juga mempengaruhi metabolisme Ca melalui pengurangan sekresi PTH dalam respon terhadap PTH dan melalui pengurangan sensitivitas jaringan terhadap PTH (Goff 2006).

SIMPULAN

Frekuensi hipokalsemia subklinis ditemukan 42.8% - 71.4% yang diikuti hipermagnesemia 100% dan hipofosfatemia 75% pada sapi perah periode kering kandang di KUNAK Cibungbulang Bogor.

SARAN

Perlu peningkatan manajemen sapi perah periode kering kadang dari segi nutrisi maupun kesiapan partus.

DAFTAR PUSTAKA

- Durst P. 2013. Cows can suffer from milk fever even though you don't see it. Michigan State University Extension
- Goff JP. 2006. Macromineral physiology and application the feeding of the dairy cow for prevention of milk fever and other periparturient mineral disorder. *Animal Feed Science and Technology* 126: 237 – 257
- Goff JP. 2008. The monitoring, prevention, and treatment of milk fever and subclinical hypocalcemia in dairy cows. *The Veterinary Journal* 176 (50-57)
- Oetzel GR. 2011. An update on hypocalcemia on dairy farms. School of Veterinary Medicine, University of Wisconsin-Madison.

HB-09

EFEK PENAMBAHAN MINERAL Zn TERHADAP KADAR KALSIUM DAN POSFOR PADA ANAK SAPI PERAH PERIODE PERTUMBUHAN

Sus Derthi Widhyari*, Anita Esfandiari, Agus Wijaya, Retno Wulansari, Setyo Widodo,
Leni Maylina

Departemen Klinik, Reproduksi dan Patologi, Fakultas Kedokteran Hewan IPB-Bogor
*Korespondensi: derthi64@gmail.com

Kata Kunci: anak sapi perah, fosfor, kalsium, mineral Zn

PENDAHULUAN

Perbaikan manajemen nutrisi pada sapi perah periode pertumbuhan akan menentukan tingkat produktivitas ternak pada masa selanjutnya. Kecukupan mineral di dalam pakan perlu mendapat perhatian mengingat mineral ini tidak dapat dikonversi dari zat gizi lain sehingga harus tersedia di dalam pakan. Mineral baik makromineral maupun mikromineral sangat penting bagi tubuh untuk menjaga kesehatan, produksi dan reproduksi. Kebutuhan mineral ini juga meningkat pada masa pertumbuhan, selama kebuntingan dan laktasi. Suplementasi mineral Zn dalam ransum dapat mengaktifkan beberapa enzim dan hormon yang berhubungan dengan metabolisme dan fungsi reproduksi ternak pada fase pertumbuhan. Pada umumnya hijauan mengandung Zn dengan kadar rendah sekitar 20 sampai 35 mg/kg bahan kering, sedangkan kebutuhan Zn pada ternak ruminansia sekitar 40 sampai 60 mg/kg bahan kering. Kejadian defisiensi pada periode ini sering terjadi, oleh karena itu suplementasi mineral Zn perlu dilakukan. Kandungan mineral dalam pakan harus sesuai dengan kebutuhan ternak, karena mineral yang berlebih akan berkompetisi dengan mineral lainnya. Belum banyak informasi tentang dampak suplementasi Zn pengaruhnya terhadap kadar mineral makro seperti kalsium (Ca) dan fosfor (P) pada anak sapi fase pertumbuhan. Mineral ini berguna dalam pembentukan tulang dan banyak dibutuhkan selama proses pertumbuhan. Oleh karena itu suplementasi Zn 60 ppm dan 120 ppm perlu dikaji terutama dampaknya terhadap kadar kalsium dan fosfor pada anak sapi periode pertumbuhan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan anak sapi *Frisian Holstein* (FH) umur berkisar antara 6-8 bulan. Hewan penelitian dibagi ke dalam tiga kelompok masing masing terdiri dari 3 ekor. Pengelompokan berdasarkan perbedaan kandungan mineral Zn di dalam pakannya yaitu: Kelompok I tanpa penambahan Zn (Kontrol), Kelompok II dengan penambahan Zn 60 ppm, dan kelompok III dengan penambahan Zn 120 ppm. Mineral Zn yang digunakan adalah mineral Zn organik (*Zn-Biokomplek*) produksi Balai Penelitian Ternak Ciawi. Pengambilan darah dilakukan sebelum perlakuan (Pre Zn) dan setelah pemberian Zn selama satu bulan (Post Zn 1 bulan) dan setelah pemberian dua bulan (Post Zn 2 bulan). Darah diambil menggunakan venojek melalui vena jugularis sebanyak 10 cc. Kemudian darah dibiarkan membeku pada suhu ruang untuk memperoleh serum. Serum dianalisis terhadap kadar kalsium dan fosfor dengan menggunakan alat spektrofotometer.

PEMBAHASAN

Kecukupan mineral ini penting dalam menjaga kesehatan secara optimal. Mineral Zn berperan dalam berbagai aktivitas enzim, pertumbuhan dan diferensiasi sel, serta berperan penting dalam mengoptimalkan fungsi sistem tanggap kebal. Kecukupan dan keseimbangan mineral penting di dalam penyusunan ransum, karena kelebihan salah satu mineral akan berdampak pada mineral lainnya. Beberapa peneliti pernah melaporkan efek suplementasi Zn terhadap kadar kalsium. Azizzadeh (2005) melaporkan bahwa kadar kalsium nyata lebih tinggi pada anak sapi neonatus setelah 6 minggu pemberian Zn 100 ppm dalam kolostrum. Peningkatnya kalsium akibat tingginya protein plasma pada anak neonatus setelah pemberian kolostrum. Sedangkan Thilising-Hansen dan Jorgensen (2001) melaporkan kalsium

menurun pada 12-24 jam setelah pemberian Zn 120 mg/kg berat badan. Hal senada dilaporkan oleh Daghash dan Mousa (2002) bahwa kadar kalsium menurun secara signifikan pada kerbau yang di suplementasi Zn selama 180 hari, akan tetapi kadar fosfor tidak mengalami perubahan. Dari informasi tersebut diduga ada beberapa faktor yang dapat berpengaruh terhadap meningkat atau menurunnya kadar kalsium di dalam darah diantaranya sumber Zn yang digunakan, lama pemberian, umur hewan dll. Pada penelitian ini mineral Zn yang digunakan berupa mineral *Zn-biokomplek* yang dibuat melalui proses fermentasi menggunakan kapang *Saccharomyces cerevisiae* sebagai inokulum dan media *corn gluten meal* dan larutan garam $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$. Hasil penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar Kalsium dan Fosfor pada anak sapi FH yang diberi tambahan mineral Zn

Perlakuan	Waktu pengamatan		
	Pre Zn	Post Zn (1 bulan)	Post Zn (2 bulan)
Kontrol			
Kalsium (Ca)	8.87±0.171	8.3±0.630	9.09±0.014
Fosfor (P)	6.75±0.22	6.7±0.14	7.14±0.76
Zn 60 ppm			
Kalsium (Ca)	9.00±0.732	8.34±0.038	9.35±1.098
Fosfor (P)	7.03±0.21	6.1±0.30	6.90±0.96
Zn 120 ppm			
Kalsium (Ca)	9.13±0.578	8.32±0.635	8.91±0.377
Fosfor (P)	7.2±0.15	6.9±0.20	7.6±1.04

Dari data di atas terlihat bahwa suplementasi Zn sebanyak 60 ppm maupun 120 ppm memperlihatkan kadar kalsium maupun fosfor hampir sama dengan kelompok kontrol dan berada pada nilai kisaran normal. Pemberian Zn selama dua bulan memperlihatkan nilai yang sama dengan nilai pada awal pengamatan. Hasil penelitian ini menunjukkan tidak adanya perbedaan terhadap kadar kalsium maupun fosfor antar kelompok perlakuan maupun antar waktu pengamatan. Hal ini menggambarkan suplementasi Zn 60 ppm dan 120 ppm relatif aman dan tidak mempengaruhi kadar Ca maupun P dalam darah. Profil kadar kalsium relatif stabil selama pengamatan dengan nilai masih di dalam kisaran normal, walaupun ada kecenderungan kadar fosfor berada pada batas normal tinggi. Hal ini menggambarkan bahwa ada kecenderungan kalsium menurun semakin meningkatnya suplementasi Zn. Menurunnya kadar kalsium akan diikuti dengan meningkatnya kadar fosfor dan kondisi ini terlihat pada pemberian Zn 120 ppm setelah dua bulan pemberian. Kalsium dalam tubuh diatur oleh peranan hormonal, sedangkan P sangat tergantung pada intake dan bervariasi antar individu karena keterlibatan kelenjar ludah dalam mengatur homeostasis P di dalam darah. Kondisi ini menunjukkan adanya respons tubuh di dalam menjaga homeostasis agar selalu berada pada kisaran nilai normal. Tubuh yang sehat mampu melakukan tugas tersebut. Hasil penelitian ini memperlihatkan suplementasi Zn 120 ppm cenderung menekan kalsium disertai meningkatnya kadar fosfor pada anak sapi pada fase pertumbuhan. Pemberian Zn 60 ppm relatif aman bagi tubuh memperlihatkan pola terbaik dengan kadar kalsium cenderung meningkat disertai stabilnya kadar fosfor.

SIMPULAN

Penambahan mineral Zn 60 ppm maupun 120 ppm dalam pakan selama dua bulan yang diberikan pada anak sapi perah tidak mempengaruhi kadar kalsium maupun fosfor.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizzadeh M, Mohri M, Seifi. 2005. *Effct of oral zinc supplementation on hematology, serum biochemistry, performance, and health in neonatal dairy calves. Comp Clin Path* 14: 67-71
- Daghash, Mousa. 2002. Zinc sulfate supplementation to buffalo calves diet and its relation to digestibility, rectal temperature, growth and some blood constituents under hot climatic conditions. *Buffalo J.* 18:83100
- Thilsing-Hansen, Jorgensen. 2001. Serum calcium response following oral zinc oxide administrations in dairy cow. *Acta Vet Scand* 42:271-278

HB-10

EFISIENSI REPRODUKSI SAPI POTONG EKS-IMPOR AUSTRALIA, SAPI LOKAL DAN SAPI PERSILANGANDI PETERNAKAN PT. LEMBU JANTAN PERKASA, SERANG

Muhammad Agil^{1*}, Tuty Laswardi Yusuf¹, Vira Yurianto², Ketut Wisana²

¹Bagian Reproduksi dan Kebidanan, Departemen Klinik, Reproduksi dan Patologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Fakultas Kedokteran Hewan-IPB

²PT. Lembu Jantan Perkasa, Serang

*Korespondensi: rhinogil@googlemail.com

Kata kunci: *efisiensi reproduksi, sapi, eks-impor, lokal, cross breed*

PENDAHULUAN

Target swasembada daging akan tercapai pada saat populasi ternak yang menghasilkan daging jumlahnya mencukupi kebutuhan untuk dipotong secara berkelanjutan. Kebutuhan daging sapi sesuai dengan data dari Kementerian Pertanian pada tahun 2014 adalah 593.040 ton, naik 7,9% dari data kebutuhan daging pada 2013 yaitu 549.670 ton (Anonimus, 2014a). Untuk memenuhi kebutuhan daging tersebut, maka diperlukan populasi sapi siap potong sebanyak 5,1 juta ekor. Untuk memenuhi kebutuhan sapi siap potong tersebut, maka diperlukan sapi betina produktif yang dapat menghasilkan anak setiap tahunnya sebanyak 17,6 juta ekor (Anonimus, 2014a). Berdasarkan sensus Pertanian tahun 2013, populasi sapi dan kerbau tahun 2013 menurun jadi 14,2 juta dari tahun sebelumnya 16,7 juta (BPS, 2013). Sedangkan populasi ternak sapi pada tahun 2013 hanya sejumlah 12.69 juta dengan jumlah sapi betina produktifnya hanya tersisa 8,5 juta ekor saja (Anonimus, 2014b).

Untuk memenuhi kebutuhan daging sapi, maka peningkatan populasi sapi potong khususnya peningkatan sapi betina produktif harus dipercepat dengan mengintensifkan program budidaya dan pengembangbiakan sapi potong dan meningkatkan efisiensi reproduksinya. Ada sinyalemen bahwa sapi ex-impor Australia dan sapi local persilangan (*cross breed*) dengan Sapi Simental dan Limousin yang dipelihara di peternakan rakyat menunjukkan tingkat efisiensi yang rendah (infertil), sulit berahi dan bunting. Efisiensi reproduksi adalah parameter keberhasilan dan gambaran potensi dan kapasitas reproduksi dari populasi hewan/ternak.

Penelitian ini bertujuan membandingkan potensi dan kapasitas reproduksi berdasarkan nilai efisiensi reproduksi dari sapi-sapi ex-impor Australia (*Brahman cross*), sapi local dan hasil *persilangannya* dengan sapi Simental, Limousin dan Brahman.

MATERIAL DAN METODE

Sapi potong yang diamati dalam penelitian ini berjumlah 2718 ekor sapi betina eks-impor Australia, sapi local dan sapi turunan hasil *persilangannya*. Penelitian dilakukan di Peternakan Sapi Potong milik PT. Lembu Jantan Perkasa, Serang. Penelitian dilakukan selama 3 tahun dari tahun 2010 sampai tahun 2013. Data yang dikoleksi dan dianalisa adalah parameter efisiensi reproduksi, yaitu (i) *service per conception* (S/C), (ii) *conception rate* (CR), (iii) *Pregnancy rate*, (iv) *days open*, dan (iv) *calving interval* (CI). Analisa data dilakukan secara deskriptif dan perhitungan prosentase dari kejadian masing-masing parameter.

HASIL DAN PEMBAHASAN

PT. Lembu Jantan Perkasa telah menerapkan manajemen reproduksi yang ketat dan manajemen peternakan yang baik. Dalam manajemen reproduksi, pengamatan berahi dilakukan 3 kali pada pagi (07.00-09.00), sore (15.00-17.00) dan malam (20.00-22.00); pelaksanaan Inseminasi Buatan (IB) dilakukan tepat pada 12-20 jam setelah berahi teramati; pemeriksaan kebuntingan dilakukan terjadwal 60 hari setelah IB pada betina yang tidak berahi kembali; pemeriksaan organ reproduksi pada betina yang tidak bunting setelah IB kedua. Pakan yang diberikan pada betina produktif dan *replacement stock* sesuai dengan kebutuhan

nutrisi yang tepat sesuai dengan statusnya yaitu sapi *yearling*, dara, dara bunting, induk bunting dan induk laktasi. Kualitas pakan yang diberikan berdasarkan analisa proksimat mengandung kadar air 15,63%, abu 12,3%, protein 20,88%, lemak 4,60%, karbohidrat 30,43%, serat kasar 16,91%, Ca 1,97 dan Pospor 0,56, dan gross energi 4152,17 Kkal/kg. Selama penelitian data dikoleksi dari seluruh betina produktif yang dibudidayakan dari tahun 2010-2013. Berdasarkan hasil evaluasi yang dilakukan maka efisiensi reproduksi yang telah dicapai dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Nilai Efisiensi Reproduksi Sapi Eks-impor Australia dan Sapi Turunan Persilangan di PT. Lembu Jantan Perkasa, Serang

Parameter Efisiensi Reproduksi	Tahun								Total Sapi (ekor)	Rata-rata
	2010		2011		2012		2013			
	Σsapi	Nilai	Σsapi	Nilai	Σsapi	Nilai	Σsapi	Nilai		
Service per conception		1.49		1.32		1.29		1.18		1.32
Conception rate (%)		62		69		71		83		71.2
Pregnancy rate (%)	676	88	583	86	309	87	379	89	1947	87.5
Days open (hari)		92		97		86		82		89.2
Calving interval (hari)		372		377		366		362		369.2

Tabel 2. Nilai Efisiensi Reproduksi Sapi Lokal di PT. Lembu Jantan Perkasa, Serang

Parameter Efisiensi Reproduksi	Tahun								Total Sapi (ekor)	Rata-rata
	2010		2011		2012		2013			
	Σsapi	Nilai	Σsapi	Nilai	Σsapi	Nilai	Σsapi	Nilai		
Service per conception		-		1.38		1.22		1.42		1.34
Conception rate (%)		-		63		78		57		66
Pregnancy rate (%)	-	-	338	88	264	91	169	86	771	88.3
Days open (hari)		-		94		88		94		92
Calving interval (hari)		-		374		368		374		372

Data efisiensi reproduksi pada Tabel 1 dan Tabel 2 menggambarkan bahwa sapi eks-impor dan turunan persilangan (*cross breed*) dengan sapi local memiliki potensi dan kapasitas reproduksi yang sama baik. Data tersebut juga menunjukkan bahwa sapi-sapi turunan F3 dari hasil persilangan sama-sama bisa memiliki efisiensi reproduksi yang baik. Sinyalemen bahwa sapi turunan persilangan khususnya generasi F3 memiliki efisiensi reproduksi yang rendah sehingga sulit berahi dan bunting adalah dampak dari manajemen pemeliharaan dan manajemen reproduksi yang kurang baik sehingga fungsi reproduksi sapi-sapi tersebut mengalami gangguan.

Efisiensi reproduksi yang dicapai di PT. Lembu Jantan Perkasa bahkan menunjukkan bahwa dengan manajemen pemeliharaan dan manajemen reproduksi yang konsisten dan terprogram dengan baik dapat menghasilkan efisiensi yang lebih dari standar efisiensi reproduksi internasional (Anonimus, 2012). Dengan efisiensi tersebut maka program untuk mencapai target "one year one calve" pasti dapat tercapai dengan baik dan jumlah kelahiran dalam satu tahun juga dapat akan tinggi. Apabila program pengembangan peternakan nasional menggunakan manajemen yang tepat seperti yang dilakukan di PT. Lembu Jantan Perkasa, maka program pengembangan peternakan untuk mencapai target peningkatan populasi sapi potong nasional dapat tercapai.

SIMPULAN

Sapi eks-impor Australia, sapi local dan turunan persilangan memiliki potensi dan kapasitas reproduksi yang sama baiknya. Efisiensi reproduksi dicapai dengan baik apabila sapi betina induk dan calon induk dipelihara dengan manajemen pemeliharaan dan manajemen reproduksi yang baik dan benar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Direksi PT. Lembu Jantan Perkasa yang telah mendukung dan memberikan akses untuk melakukan penelitian di lokasi peternakannya. Terima kasih juga

disampaikan kepada para petugas dan pegawai kandang di peternakan PT. Lembu Jantan Perkasa, Serang yang telah membantu dalam pengamatan, pemeriksaan dan pengumpulan data yang diperlukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 2012. AI Training Manual. Breeding Efficiency Section. Select Sires, INC. 11740 U.S. 42. Plain City, Ohio 43064
- Anonimus. 2014a. Kebutuhan Daging Sapi 2014 Investor Daily. <http://www.investor.co.id/agribusiness/kebutuhan-daging-sapi-2014-diprediksi-593040-ton/74642>. 30 September 2014
- Anonimus. 2014b. Berapa Jumlah Sapi & Kerbau yang Ada di Indonesia?. <http://bisnis.liputan6.com/read/762492/berapa-jumlah-sapi-kerbau-yang-ada-di-indonesia>. 30 September 2014
- Badan Pusat Statistik, 2013. BeritaResmiStatistik: HasilSensusPertanian 2013 No. 62/09/ TH XVI. September 2013

HB-11

PENGARUH STRES PANAS TERHADAP INTENSITAS BERAHI SAPI ACEH

Nellita Meutia¹, Tongku Nizwan Siregar², Sugito³, Juli Melia²

¹Program Pasca Sarjana-, ²Laboratorium Reproduksi-, ³Prodi Pasca Sarjana-,
Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala Banda Aceh
*Korespondensi: nellita_meutia@yahoo.com

Kata kunci: stress panas, berahi, sapi aceh

PENDAHULUAN

Sapi aceh terbentuk dari hasil persilangan antara sapi lokal (*Bos sondaicus*) dengan sapi turunan zebu dari India (*Bos indicus*), merupakan salah satu dari empat plasma nutfah sapi lokal di Indonesia (Martoyo, 2003). Stres panas menyebabkan infertilitas dan sumber utama kerugian pada hewan ternak. Diprediksi bahwa dampak stres panas ini di masa yang akan datang semakin besar mengingat peningkatan suhu rata-rata permukaan bumi dan lautan pada dekade terakhir ini terus terjadi akibat adanya efek pemanasan global (Lendrum dan Woodruff, 2006). Dalam upaya meningkatkan produktivitas sapi aceh, maka eksplorasi potensi sapi aceh ini perlu terus dilakukan. Termasuk pengamatan intensitas berahi yang timbul akibat suhu panas yang dirasakan oleh sapi aceh. Sehingga perlu dilakukan suatu penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh stress panas terhadap intensitas berahi sapi aceh

MATERI DAN METODE

Penelitian ini menggunakan 20 ekor sapi aceh betina, dengan kisaran umur 5 tahun, mempunyai berat 150-250 kg, dan mempunyai minimal 2 siklus regular. Sapi yang digunakan secara klinis sehat reproduksinya dan mempunyai skor kondisi tubuh 3-4 pada skala skor 5.

Prosedur Penelitian. Pada langkah awal (H1) dilakukan diagnosa keberadaan korpus luteum (CL) menggunakan USG pada ovarium sapi. Sapi-sapi dengan keberadaan CL diambil sejumlah 10 ekor dari kumpulan ternak yang dikandangkan dan 10 ekor sapi dari kumpulan ternak di padang gembalaan. Sapi dikelompokkan menjadi 2 kelompok manajemen pemeliharaan yang berbeda, yakni Kelompok I; sapi yang dipelihara dalam kandang dan Kelompok II; sapi yang dipelihara di padang penggembalaan masing-masing 10 ekor sapi. Selanjutnya sapi dalam kelompok I ditempatkan dalam kandang tersendiri yang diberi pakan hijauan dua kali sehari dan konsentrat satu kali sehari serta air minum *ad libitum*, sementara sapi pada Kelompok II setiap hari dilepas pada padang gembalaan dan pada sore hari baru digiring kembali ke kandang gembalaan. Pada hari pertama (H1) seluruh sapi disinkronisasi berahi menggunakan PGF_{2α} sebanyak 50 mg secara intramuskular. Hari kedua (H2) dilakukan pengamatan intensitas berahi setiap pagi dan sore hari, selanjutnya hari ketiga (H3) dan seterusnya pengamatan dilakukan setiap 4 jam sekali sampai berahi berakhir.

Pengukuran Intensitas Berahi. Deteksi estrus dilakukan setiap hari dengan teknik observasi selama 30 menit. Sapi dengan tanda-tanda estrus primer dan sekunder seperti *standing heat*, menaiki sapi lain, gelisah, vulva merah dan bengkak, keluarnya mukus serviks, dan penurunan nafsu makan dilakukan skoring pada skala 0-5 (5 = *excellent: standing*, menaiki sapi lain, *restlessness*, gelisah, vulva merah dan bengkak, keluarnya mukus serviks, dan penurunan nafsu makan; 4 = *good (standing)*, menaiki sapi lain, vulva merah dan bengkak, dan keluarnya mukus serviks; 3 = *normal: vulva merah dan bengkak, keluarnya mukus serviks, dan penurunan nafsu makan*; 2 = *fair: vulva merah dan bengkak dan penurunan nafsu makan*; dan 1 = *poor*; penurunan nafsu makan; dan 0 = tidak estrus) seperti kriteria yang ditetapkan Sonmez *et al.*, (2005). Data intensitas berahi yang diperoleh akan dilaporkan secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan terhadap kinerja berahi sapi aceh disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan tabel tersebut diketahui bahwa terjadi perbedaan durasi berahi pada sapi aceh selama periode waktu musim hujan dan musim kemarau baik itu pada sapi yang dikandangkan maupun pada

sapi-sapi di padang gembalaan. Pada musim kemarau durasi berahi relatif lebih panjang dibandingkan pada musim hujan. Hal ini mungkin disebabkan oleh rendahnya level LH sehingga proses ovulasi menjadi sedikit tertunda. Rendahnya konsentrasi LH bisa saja terjadi karena pengaruh pakan yang diberikan agak berkurang jumlah dan kualitasnya, ataupun asupan pakan yang dikonsumsi hewan lebih banyak digunakan sebagai sumber energi.

Tabel. 1 Kinerja berahi sapi aceh pada manajemen pemeliharaan pada musim yang berbeda.

Parameter	Sapi Kandang		Sapi Gembalaan	
	Musim Hujan	Musim Kemarau	Musim Hujan	Musim Kemarau
Onset berahi (jam)	48,00±24,00	72,00±0,00	56,00±13,86	72,00±0,00
Durasi berahi (jam)	22,00±3,46	76,00±3,46	28,00±6,93	80,00±3,46
Panjang siklus berahi (hari)	17,67±0,58	18,00±1,00	18,00±1,00	18,33±1,15
Persentase sapi berahi	100%	100%	100%	100%
Rataan intensitas berahi pasca sinkronisasi	4,90±0,32	3,70±0,48	4,80±0,42	4,20±1,03
Rataan intensitas berahi alami	4,80±0,42	3,50±0,71	4,80±0,42	3,80±1,03

Walaupun adanya perbedaan durasi berahi tidak membuat terjadinya perbedaan panjangnya siklus estrus pada sapi aceh baik pada musim hujan maupun musim kemarau. Sehingga pada saat melakukan program *breeding* kita dituntut menjadi lebih tepat mengoptimalkan kapan waktu yang paling optimal untuk melakukan proses inseminasi, dan disini sangat dibutuhkan keakuratan dalam mendeteksi gejala berahi yang timbul..

Hasil pengamatan terhadap intensitas berahi yang timbul pasca sinkronisasi berahi dan secara alami pada sapi aceh memperlihatkan perbedaan yang tidak nyata ($P>0,05$) baik pada sapi yang dikandangkan maupun pada sapi gembalaan dimusim hujan dan kemarau. Walaupun demikian dapat terlihat bahwa adanya perbedaan perlakuan manajemen pemeliharaan paling tidak memperlihatkan perbedaan intensitas berahi yang ditimbulkan pada musim yang berbeda. Pasca sinkronisasi berahi, dimusim kemarau intensitas berahi terlihat sedikit lebih kecil dibandingkan dimusim hujan baik itu pada sapi yang dikandangkan ($3,70\pm0,48$ vs $4,90\pm0,32$) maupun pada sapi digembalaan ($4,20\pm1,03$ vs $4,80\pm0,42$), demikian juga berahi alami yang timbul kemudian ($3,50\pm0,71$ vs $4,80\pm0,42$) dan ($3,80\pm1,03$ vs $4,80\pm0,42$). Kisaran intensitas estrus yang timbul masih berada pada katagori good (skor 4) dan normal (skor 3), bahkan pada musim kemaraupun masih ada dijumpai sapi yang memperlihatkan skor 5 (excellent). Ini menunjukkan bahwa sapi aceh dengan pola sistem manajemen pemeliharaan yang berbeda baik dimusim hujan maupun musim kemarau tidak mempengaruhi intensitas berahi yang ditimbulkan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata pada kedua kelompok perlakuan baik yang dikandangkan maupun yang di padang gembalaan terhadap intensitas berahi sapi aceh pada musim hujan dan musim kemarau.

DAFTAR PUSTAKA

- Lendrum DC, Woodruff R. 2006. Comparative risk assessment of the burden of disease from climate change. *Environ Health Perspec* 114(12): 1935-1941.
- Martojo H. 2003. Indigenous Bali cattle: the best suited cattle breed for sustainable small farm in Indonesia. *The Chinese Society of Animal Science*. 112 Farm Road. Hsinhua. Tainan. Taiwan.
- Sonmez M, Demirci E, Turk G, Gur S. 2005. Effect of Season on Some Fertility Parameters of Dairy and Beef Cows in Elazig Province. *Turk. J. Vet. Anim Sci*. 29, 821–828.
- Wolff LK, Monty DE. 1974. Physiologic response to intense summer heat and its effect on the estrous cycle of nonlactating and lactating Holstein-Friesian cows in Arizona. *Am. J. Vet. Res* 35: 187-192.

HB-12

GEJALA KLINIS DAN GAMBARAN X-RAY LAMINITIS KRONIS KUDA YANG TELAH MENGALAMI NEURECTOMI

Budhy Jasa Widyananta^{1*}, Fitri Dewi Fathiyah²

¹Bagian Bedah dan Radiologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor. Jl Agatis Kampus
IPB Dramaga Bogor 16680.

²Praktisi kuda di Equestrina Animal Health Service

*Korespondensi: dr.budhy_nanta@yahoo.com

Kata kunci: gambaran x-ray, gejala klinis, kuda, laminitis kronis, neurectomi

PENDAHULUAN

Neurectomi umumnya dilakukan pada kuda tua dengan kondisi kronis, dan merupakan upaya terakhir jika kuda tidak dapat disembuhkan oleh obat atau *therapeutic shoeing*. Neurectomi mampu menghilangkan sensasi sakit di daerah yang bermasalah, menutupi gejala sakit, namun tidak menyembuhkan keadaan patologis yang menyebabkan sakit (Corum, 2011; Jurga, 2011).

Laminitis adalah peradangan sistem interlocking interlaminar yang menahan os phalang III di dalam kuku akibat gangguan aliran darah menuju kuku. Kuda yang menderita laminitis enggan untuk bergerak, saat berjalan menumpu di bagian heel, langkah yang diperpendek, menumpukan kaki depan menjauhi tubuh dan kaki belakang di bawah tubuhnya (*sawhorse*), dan menunjukkan reaksi positif dengan uji vesitasi positif di bagian *toe* (Ross & Dyson, 2003).

Laminitis dapat mengakibatkan rotasi phalang III yang ditandai dengan kelainan bentuk kuku (*hoof rings*, *dropped sole*, dan *concave hoof wall*), diikuti dengan prolaps phalang III melalui sole yang mengalami nekrosis, dan abses berulang pada kuku. Nanah akan keluar melalui *coronet* dan *heel*. Osteitis dan osteolisis phalang III akan terjadi dan kuda akan menjadi pincang dan terbaring berbulan-bulan hingga seringkali diakhiri dengan euthanasia (Ross & Dyson 2003; Rose & Hodgson, 2000).

BAHAN DAN METODE

Alat dan bahan yang digunakan dalam pengamatan ini adalah seekor kuda bernama Nomada, alat x-ray dan kamera. Pengamatan ini dilakukan selama sebelas bulan di kandang kuda di Hambalang. Bogor.

Metode yang dilakukan dalam pengamatan ini adalah dengan teknik pengumpulan data secara primer dan sekunder selama satu tahun. Data primer diperoleh secara langsung melalui pengamatan langsung selama kasus berlangsung. Data sekunder diperoleh secara tidak langsung dengan cara wawancara dan literatur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Anamnesa

Kuda mengalami kepincangan ringan dan kebengkakan di daerah carpus dan proximal sendi fetlock (metacarpophalangeal) kaki kiri depan kuda selama kurang lebih 1 minggu. Nomada selalu menumpu pada keempat kakinya dan tidak menunjukkan posisi *saw stance*. Gambaran x-ray menunjukkan temuan *ringbone* kaki kiri depan dan tidak menunjukkan rotasi phalang III. Pelatih kuda mengatakan bahwa kuda pernah menjalani neurectomi kaki kiri depan 1,5 tahun yang lalu.

Prognosa kasus *low ringbone* tidak baik dan terapi yang dapat dipilih adalah neurectomi palmar digital. Pemotongan syaraf palmar digital akan mengakibatkan hilangnya rasa sakit dari bagian depan *frog* hingga *heel* kuku seperti *heel*, *frog*, *sole*, lamina bawah dan navicular (Corum, 2011). Penyebab neurectomi diduga akibat kasus *low ringbone*.

Signalemen

Seekor kuda bernama Nomada, ras Lusitano, berjenis kelamin jantan, umur 18 tahun, berat

badan 450 kg, dan berwarna *grey*.

Pemeriksaan Klinis dan Gambaran X-Ray

Hasil pemeriksaan klinis dan gambaran X-ray dapat dilihat di Tabel 1. Denyut jantung kuda 36 kali per menit dan frekuensi nafas 40 kali per menit. Nafsu makan normal. Kuda berdiri tegak pada keempat kakinya, sesekali mengistirahatkan kaki kiri depannya. Kedua kuku kaki depan memiliki konformasi *toe out, low heel, long toe*. Kuku kaki kiri mengalami *sheared heel, dropped sole, hoof rings, concave hoof wall* dan menggunakan ladam *egg bar shoe*. Kuda mengalami kebengkakan di proximal *coronet* dan mengalami kesakitan bila disentuh. Uji vesitasi dan perkusi kuku kaki kiri depan positif menandakan adanya rasa sakit di dalam kuku. Terjadi abses di *heel* yakni di *sulcus of frog* dan medial *coronet*.

Tabel 1. Gambaran Klinis dan X-Ray Kuku Nomada Selama Sebelas Bulan

Bulan Ke	Gambaran Klinis	Gambaran X ray
1	Abses di <i>site of corn</i> LF menyebar dan membentuk saluran ke coronet. Uji vesitasi positif. Kuda menumpu pada keempat kaki.	Tidak dilakukan
2	Perdarahan <i>sole</i> saat pemotongan kuku LF.	Tidak dilakukan
3	Pelepasan <i>sole</i> LF secara bertahap diikuti prolaps tulang phalang III dan perdarahan.	Rotasi phalang III LF lebih dari 30°.
4	Pelepasan <i>wall</i> LF dan pembengkakan dan abses di distal metacarpal. Kuda menumpu pada ketiga kakinya, saat berjalan kuda menumpu di bagian <i>heel</i> , dan langkah kaki yang diperpendek	Osteolisis tulang phalang III LF
5	Pembengkakan dan abses di distal metacarpal dan proximal interphalang <i>joint</i> LF.	Tidak dilakukan
6	Pembengkakan dan abses di distal metacarpal dan proximal interphalang <i>joint</i> , pertumbuhan abnormal <i>heel</i> dan <i>frog</i> , dan <i>toe</i> LF. Awal tahapan laminitis kuku RF.	Tidak dilakukan
7	Pembengkakan dan abses di distal metacarpal dan proximal interphalang <i>joint</i> LF. Kuda enggan bergerak, posisi <i>sawhorse</i> , dan sering berbaring. Pelepasan <i>sole</i> secara bertahap diikuti prolaps phalang III ke bagian <i>sole</i> diikuti pelepasan <i>wall</i> RF.	Tidak dilakukan
9	Pembengkakan dan abses di distal metacarpal dan proximal interphalang <i>joint</i> LF.	Osteolisis menyebar hingga tulang phalang II dan distal phalang I LF diikuti pembentukan masa radiopak. Pelepasan tulang phalang III RF
11	Pembengkakan dan abses di distal metacarpal dan proximal interphalang <i>joint</i> LF.	Pembentukan masa radiopak di phalang II dan III

* LF: kiri depan, RF: kanan depan

Abses menyebar ke *site of corn* kaki kiri depan dan coronet kemudian menghubungkan keduanya. Diduga awalnya kuda mengalami abses di kuku namun tidak mampu merasakannya. Corum (2011) dan Jurga (2011) menegaskan bahwa kuda yang mengalami neurectomi palmar digital tidak mampu merasakan memar, abses atau benda asing terutama di daerah *heel* atau navicular. Kuda juga lebih beresiko mengalami cedera seperti fraktur penetrasi atau infeksi karena tidak terdeteksi.

Neurectomi dapat menjadi predisposisi kejadian laminitis dan pelepasan kuku karena menyebabkan pembentukan jaringan parut di sekitar syaraf yang dapat mengurangi aliran darah menuju kuku (Corum, 2011). Prosedur neurectomi dilarang pada kuda olah raga/*equestrian* dan kuda pacu karena bertentangan dengan prinsip kesejahteraan hewan (Jurga, 2011).

Seluruh bagian *sole* kaki kiri depan Nomada secara bertahap terlepas diikuti prolaps dan kerusakan tulang phalang III. Prolaps atau rotasi tulang phalang III disebabkan oleh tarikan tendo fleksor digitalis profundus dan ketidakmampuan lamina menahan tulang phalang III akibat kerusakan lamina kuku (Rose & Hodgson, 2000). Gambar x-ray mengkonfirmasi diagnosa

laminitis kronis yang ditandai dengan rotasi tulang phalang III. Rose dan Hodgson (2000) menyatakan bahwa x-ray dari *lateral view* sangat diperlukan untuk mengamati rotasi tulang phalang III.

Gambaran x-ray kuku Nomada menunjukkan rotasi phalang III lebih dari 30°. Ross dan Dyson (2003) menyimpulkan bahwa rotasi phalang III yang melebihi 15° akan memiliki prognosa tidak baik.

Gambaran x-ray menunjukkan osteolisis tulang phalang III seiring dengan pelepasan *wall* kuku kaki kiri depan. Septic pedal osteitis seringkali muncul sebagai kasus sekunder mengikuti kejadian laminitis dan subsolar abses, kasus ini ditandai dengan exudat purulen yang keluar dari sole dan gambaran radiografi osteolisis.

Kesulitan berjalan dan posisi *sawhorse* baru terlihat pada bulan ke tujuh.

Kaki kanan depan Nomada secara perlahan mengalami tahapan laminitis dimulai dari abnormalitas bentuk kuku, perdarahan di *coronet*, pelepasan *wall*, hingga rotasi dan prolaps tulang phalang III. Kejadian laminitis pada kaki kanan depan Nomada diduga terjadi akibat kompensasi menahan beban tubuh. Laminitis dapat terjadi akibat beban tumpuan yang terlalu lama atau menumpu di satu kaki akibat kaki sebelahnya mengalami sakit (Rose & Hodgson, 2000).

SIMPULAN

Gambaran klinis dan x-ray di awal kejadian terlambat mengarahkan pada diagnosa laminitis diduga karena kuda mengalami neurectomi. Prosedur neurectomi syaraf palmar digital diduga telah memanipulasi rasa sakit pada kuku. Setiap prosedur neurectomi sebaiknya dicatat di dalam paspor kuda. Neurectomi sebaiknya dihindari pada kuda olahraga atau pacu yang masih aktif.

DAFTAR PUSTAKA

- Corum SJ. 2011. The Scoop on Nerving. <http://stablemanagement.com/article/the-scoop-on-nerving#sthash.ilxVJdX8.dpuf/> [2014]
- Jurga F. 2011. British Racehorse's Story Touches a Nerve: Neurectomy Revealed Only After Breakdown and Euthanasia. <http://hoofcare.blogspot.com/> [2014]
- Ross, Dysson. 2003. *Diagnosis and Management of Lameness in the horses*. Philadelphia. Saunders
- Rose RJ, Hodgson DR. 2000. *Manual of Equine Practice*. Second Edition. W.B. Saunders Company. Philadelphia.