

Dimensi Kuku Sapi Bali

(HOOF DIMENTION BALI CATTLE)

Nicolas Yarisetouw¹, I Wayan Batan², Tjokorda Sari Nindhia³

¹Mahasiswa Pendidikan Profesi Dokter Hewan

²Laboratorium Diagnosa Klinik Veteriner

³Laboratorium Biostatistika Bagian Ilmu-Ilmu Dasar

Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana

Jln PB Sudirman, Denpasar, Tlp 0361223791

E-mail : nukuway@gmail.com

ABSTRAK

Kaki sapi bali yang baik adalah kaki yang proporsional dengan ukuran tubuh, mampu menopang tubuh secara tegak lurus. Bagian kuku perlu diperhatikan karena kuku yang terganggu akan membuat pertumbuhan sapi kurang optimal. Kuku sapi harus kokoh, tidak sensitif, dapat tumbuh dan berkembang terus, dan memiliki elastisitas yang tinggi. Sapi bali yang digemukan cenderung memiliki kuku yang tumbuh lebih panjang dibandingkan dengan sapi bali yang dibiarkan bebas. Tujuan Penelitian untuk mengetahui dimensi ukuran kuku kaki depan dan kaki belakang sapi bali serta menentukan ukuran standar normal (panjang kuku, tinggi kuku, diagonal kuku, lebar kuku, luas kuku, tinggi tumit) kaki depan dan kaki belakang sapi bali jantan dan betina. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah sapi bali dewasa sebanyak 40 ekor, terdiri dari 20 jantan dan 20 betina dewasa di Pasar Hewan Bringkit Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung, dan pengukuran dilakukan pada sapi dalam keadaan berdiri. Metode Penelitian ini menggunakan uji *Independent-Samples T-test* pada selang kepercayaan 95% dan 99% dengan *Statistical Program for Social Science (SPSS) for Window* versi 17.0. Dari hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa dimensi ukuran kuku kaki yang terdiri dari ukuran-ukuran standar kuku, panjang, tinggi tumit, diagonal kuku, dan lebar kuku kaki sapi jantan lebih besar dari pada kuku sapi betina.

Kata kunci: *Sapi bali, Dimensi Kuku*

ABSTRACT

The good foot of Bali cattle is the foot that has proportional size to the body and able to support body perpendicular. Growth of Bali cattle will be less than optimal because of the illness of hoof, so the Hoof needs to be considered. It should be robust, insensitive, has a high elasticity and has a good growth. Bali cattle, which has fattening process, has long hoof compared with the wild Bali cattle. The purpose of this study is to know the dimension size of Bali cattle's forefoot and rare foot hoof. This study also wants to determine the standard normal size (the high heel, long, high, diagonal, wide, and large of the hoof) of the forefoot and rare foot from Bali cattle and cows. This research used 40 samples of adult Bali cattle; consist of 20 bulls and 20 cows. These samples were taken from Bringkit animal market of Mengwi District, Badung Regency. The measurement process is done when the cattle stand. The method of this study used Independent-Samples T –test analysis by 95% and 99% of confidence interval with Statistical Program for Social Science (SPSS) for Window 17.0 version. The result of this study is the dimension size of the bulls hoof are larger than cows for the standard size dimensions, the tall heels, the diagonal and the wide hoof size.

Keywords: *Bali cattle, hoof dimension*

PENDAHULUAN

Sapi bali merupakan salah satu plasma nutfah Indonesia dan perlu untuk dipertahankan kelestariannya. Sapi bali adalah sapi potong asli Indonesia hasil domestikasi dari banteng (*Bibos*) (Hardjo Subroto,1994) dan merupakan sapi asli pulau Bali (Payne dan Rollinson,1976).

Penyebaran sapi bali ini hampir merata di berbagai wilayah Indonesia. Ciri khas sapi bali yakni berukuran sedang, dada dalam, tidak berpunuk, kaki-kaki ramping, kulit berwarna merah bata, cermin hidung, kuku dan bulu ujung ekor berwarna hitam. Kulit di bawah persendian karpal dan tarsal berwarna putih, kulit berwarna putih juga ditemukan pada bagian pantat, bibir atas dibelakang cermin hidung, dan pada kulit paha bagian dalam berwarna putih berbentuk oval. Pada punggung selalu ditemukan bulu hitam membentuk garis (garis belut) memanjang dari gumba hingga pangkal ekor (Batan,2006).

Kaki sapi bali yang baik adalah kaki yang proporsional dengan ukuran tubuh, mampu menopang tubuh secara tegak lurus. Bagian kuku juga perlu diperhatikan karena kuku yang terganggu akan membuat pertumbuhan sapi kurang optimal (Batan, 2006). Kuku sapi harus kokoh, tidak sensitif, dapat tumbuh dan berkembang terus, dan memiliki elastisitas yang tinggi (Adams, 1987). Sapi bali yang digemukan cenderung memiliki kuku yang tumbuh lebih panjang dibandingkan dengan sapi bali yang dibiarkan bebas. Rakhmawati *et al.*,(2013) melaporkan bahwa kuku sapi yang dipasarkan di pasar hewan menunjukkan ukuran yang lebih panjang dibandingkan biasanya. Pada sapi jantan peneliti tersebut menemukan sebanyak 8,2% lebih panjang dari pada biasanya, sedangkan pada sapi betina 5,1% lebih panjang. Di pasar, sapi yang memiliki kuku panjang dihargai 10% lebih murah dibandingkan sapi dengan kuku yang biasa, sehingga upaya untuk menekan kerugian dalam usaha ternak sapi perlu dilakukan.

Sapi bali kini banyak digemukkan dengan metode dikandangkan sebagai salah satu upaya peningkatan produksi ternak, sehingga sapi yang digemukan gerakannya dibatasi oleh kandang, hal tersebut akan mendorong kuku tumbuh lebih panjang karena kuku tidak tergerus oleh tanah. Sejumlah penyakit gangguan kuku dapat muncul jika kuku tumbuh melampaui ukuran kuku normal, namun hingga kini ukuran ideal kuku sapi bali belum ada yang melaporkan.

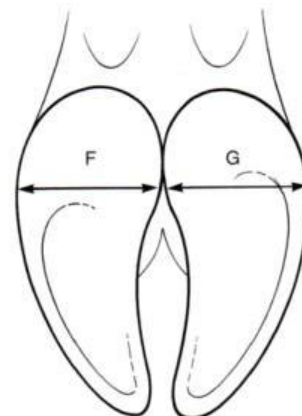
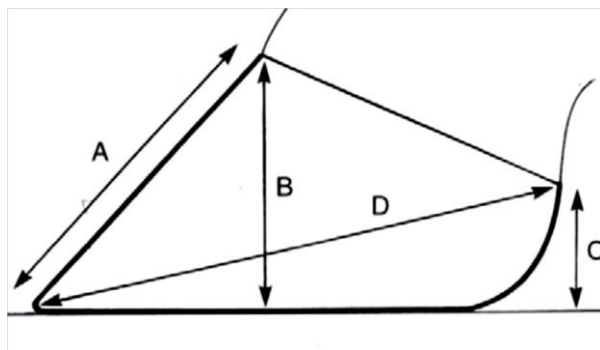
Jika peternakkan sapi berskala besar, dan usaha kelompok ternak berkeinginan melakukan pemotongan kuku, untuk meningkatkan proses produksi dan pencegahan penyakit

kuku, ukuran baku yang ideal sebagai batasan pemotongan kuku belum tersedia. Penelitian ini bertujuan menyediakan ukuran kuku sapi bali. Harapannya jika tenaga kesehatan hewan berkehendak melakukan pemotongan kuku, tersedia ukuran baku yang menjadi acuan untuk pemotongan kuku sapi bali.

METODE PENELITIAN

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah sapi bali dewasa sebanyak 40 ekor, terdiri dari 20 jantan dan 20 betina dewasa dengan kondisi kuku yang tidak mengalami perubahan patologi.

Metode penelitian yang digunakan adalah sapi hidup yang dijual di Pasar Bringkit Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung, dan pengukuran dilakukan pada sapi dalam keadaan berdiri. Sapi dikekang/direstrain dengan mengikat tali telusuk sependek mungkin. Dimensi kuku kaki depan dan belakang diukur dengan menggunakan alat ukur kaliper dengan ketelitian 0,5 mm. Pengukuran dimensi kuku sapi dilakukan menurut Radišć *et al.* (2012) yaitu : Panjang kuku (PK) diukur dari batas antara kulit dengan koronarius kuku, ke ujung distal pada dinding dorsal kaki dan sejajar dengan sumbu memanjang kaki (Gambar 1A), Tinggi kuku (TK) diukur dari alas kuku (*sole*) dengan menarik garis tegak lurus ke titik tertinggi pada perbatasan antara koronarius kuku dan kulit (Gambar 1B), Tinggi tumit (TT) adalah garis tegak lurus dari lantai ke titik tertinggi pada batas antara koronarius kuku dan kulit sampai pada tumit (kaki depan dan kaki belakang) (Gambar 1C), Diagonal kuku (DK) diukur dari ujung distal dinding dorsal kuku ke titik bagian tertinggi pada tumit (*heel*) (Gambar 1D), Lebar kuku (LK) diukur pada jarak terlebar pada sisi lateral kuku digitalis IV dan medial kuku digitalis III pada kaki depan atau belakang (F&G) (Gambar 1 E), Luas permukaan kuku (*hoof surface*) dihitung berdasarkan rumus Radišć *et al.* (2012) diagonal kuku x lebar kuku x 0,5 mm ($A \times (F+G) \times 0,5$).



Gambar 1A. Panjang kuku ; Gambar 1B. Tinggi kuku ; Gambar 1C. Tinggi tumit; Gambar 1D. Diagonal kuku; Gambar 1E. Lebar kuku (F+G). (Radišć *et al.*, 2012)

Analisis data yang diperoleh berupa ukuran pada kuku kaki depan dan kuku kaki belakang sapi jantan dan betina kemudian dicari rata-rata pada setiap peubah yang selanjutnya dianalisis dengan uji *Independent T-test* kemudian dilanjutkan dengan uji *Paired T-test* untuk penentuan hasil ukuran kuku kaki depan dan kuku kaki belakang pada selang kepercayaan 95% dan 99% dengan program *Statistical Program for Social Science (SPSS) for Window* versi 17.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran dimensi kuku sapi bali dari 20 ekor sapi jantan dan 20 ekor sapi betina yang sehat di Pasar Bringkit, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung, disajikan pada Lampiran 2 dan hasil analisis uji *Independent-Samples T-test* dapat dilihat pada tabel 1. dibawah ini:

Tabel 1. Hasil analisis uji *Independent-Samples T-test* sapi bali jantan dan betina

Jenis kelamin	PK(mm)		TK(mm)		TT(mm)		DK(mm)		LK(mm)	
	Dpn	Blk	Dpn	Blk	Dpn	Blk	Dpn	Blk	Dpn	Blk
Jantan	64,10 (aA)	72,85 (aA)	54,90 (aA)	56,55 (aA)	37,70 (aA)	34,35 (aA)	89,30 (aA)	83,75 (aA)	84,35 (aA)	78,55 (aA)
Betina	60,35 (aA)	57,45 (aB)	52,25 (aA)	47,85 (aB)	32,65 (aA)	27,35 (aB)	87,00 (aA)	80,50 (aA)	77,05 (aB)	75,45 (aA)

Keterangan: Huruf kecil yang sama dalam baris yang sama, dengan kriteria yang sama tidak berbeda nyata ($P > 0,05$), Huruf besar yang sama dalam kolom yang sama, dengan kriteria yang sama tidak berbeda nyata ($P > 0,05$), PK= panjang kuku, TK= tinggi kuku, TT= tinggi tumit, DK= diagonal kuku, LK= lebar kuku, Dpn= kaki depan, Blk= kaki belakang

Berdasarkan pengukuran kuku kaki **sapi jantan** diperoleh panjang kuku (PK) depan = 64,10 mm; belakang = 72,85 mm, tinggi kuku (TK) depan = 54,90 mm; belakang= 56,55 mm, tinggi tumit (TT) depan = 37,70 mm; belakang 34,35 mm, diagonal kuku (DK) depan = 89,30 mm; belakang 83,75 mm, lebar kuku (LK) depan = 84,35 mm; belakang =78,55. Secara umum antarakuku kaki depan dan kuku kaki belakang ukurannya tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

Berdasarkan pengukuran kuku kaki **sapi betina** diperoleh panjang kuku (PK) depan = 60,35 mm; belakang = 57,45 mm, tinggi kuku (TK) depan = 52,25 mm; belakang= 47,85

mm, tinggi tumit (TT) depan = 32,65 mm; belakang 27,35 mm, diagonal kuku (DK) depan=87,00 mm; belakang 80,50 mm, lebar kuku (LK) depan = 77,05 mm; belakang =75,45 mm. Secara umum antara kuku kaki depan dan kuku kaki belakang ukurannya tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

Perbedaan hasil pengamatan sapi jantan dan betina dapat ditemukan pada:

Panjang kuku belakang dimana panjang kuku jantan 72,85 mm lebih panjang dari kuku betina 57,45 mm, kemudian tinggi kuku belakang jantan 56,55 mm lebih tinggi dari kuku betina 47,85 mm, tinggi tumit belakang jantan 34,35 mm lebih tinggi dari betina 27,35 mm, dan lebar kuku depan jantan 84,35 mm lebih lebar dari pada betina 77,05 mm, luas permukaan kuku depan jantan 3761,33 mm lebih luas dari pada betina 3.353,50 mm. Luas permukaan kuku (*hoof surface*) dihitung berdasarkan rumus diagonal kuku x lebar kuku x 0,5 (Radišć *et al.*, 2012).

Luas permukaan kuku kaki depan dan kuku kaki belakang sapi jantan lebih luas dari betina. Rata-rata luas permukaan kuku kaki depan sapi bali jantan 3761,33 mm² nyata lebih luas dari permukaan kuku kaki depan sapi bali betina 3353,50 mm², sedangkan luas permukaan kuku kaki belakang sapi bali jantan 3291,75 mm² lebih luas dari permukaan kuku kaki belakang sapi bali betina 3030,90 mm².



Gambar 1A. Panjang kuku



Gambar 1B. Tinggi kuku



Gambar 1C. Tinggi tumit



Gambar 1D. Diagonal kuku



Gambar Restrain sapi bali



Gambar 1E. Lebar kuku (F+G).

PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini telah berhasil ditentukan ukuran dimensi kuku sapi bali seperti: panjang kuku, tinggi kuku, tinggi tumit, diagonal kuku, lebar kuku dan luas permukaan kuku sapi bali jantan dan betina. Adapun Rataan ukuran kuku pada sapi jantan yaitu: panjang kuku (PK) depan 64 mm; belakang 73 mm, tinggi kuku (TK) depan 55 mm ; belakang 57 mm, tinggi tumit (TT) depan 38 mm; belakang 34 mm, diagonal kuku (DK) depan 89 mm; belakang 84 mm, lebar kuku (LK) depan 84 mm; belakang 79 mm. Pada sapi bali betina panjang kuku (PK) depan 60,35; belakang = 57,45, tinggi kuku (TK) depan 52 mm ; belakang = 48 mm, tinggi tumit (TT) depan = 33 mm; belakang 27 mm, diagonal kuku (DK) depan = 87 mm; belakang 81 mm, lebar kuku (LK) depan = 77 mm ; belakang = 75mm.

Dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Radišć *et al.*, (2012) ditemukan bahwa ukuran kuku kaki pada sapi jantan jenis *simmental* adalah sebagai berikut: ukuran kuku pada kaki depan dengan panjang kuku 9,39 cm, tinggi kuku 8,65cm, tinggi tumit 5,93cm, luas permukaan kuku 122,46cm². Ukuran kuku pada kaki belakang: panjang kuku 9,92cm, tinggi kuku 8,63 cm, tinggi tumit 5,09 cm dan luas permukaan kuku 102,49cm². Perbedaan antara sapi bali dan sapi *simmental* terletak pada jenis sapi (bangsa atau ras), ukuran tubuh (besar, kecil, panjang dan pendek), dan bobot tubuh (berat bersih dalam keadaan hidup dan sehat). Pada sapi *simmental* ukuran tubuh lebih besar

disertai dengan bobot yang lebih berat, sehingga mempengaruhi perubahan pada kuku kaki depan dan kuku kaki belakang.

Hasil pengukuran dimensi kuku pada sapi bali yang diperoleh kemudian dievaluasi dengan menggunakan uji *independent sample T Test* jelas terdapat perbedaan ukuran yang signifikan antara elemen- elemen pengukuran panjang kuku (PK), tinggi kuku (TK), tinggi tumit (TT), diagonal kuku (DK), lebar kuku (LK) dan luas permukaan kuku. Pada kaki depan dan kaki belakang, pengamatan secara langsung secara kasat mata terlihat jelas ukuran tubuh sapi bali jantan lebih besar jauh melebihi ukuran tubuh sapi bali betina, hal ini berpengaruh nyata pada hasil ukurnya, apabila evaluasi ukuran diambil berdasarkan dari jenis kelamin maka hasil akan menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan ($P < 0,01$).

Rataan hasil pengukuran lapangan yang diambil kemudian dilakukan pengolahan data menggunakan uji *Independent sample T Test* (untuk akurasi penentuan rata-rata) memperlihatkan hasil yang sangat beragam, hasil banyak didominasi oleh perbedaan yang non signifikan atau secara statistik tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dan berdasarkan data hasil pengamatannya tercatat hasil non signifikan dapat terlihat pada pengukuran panjang kuku depan (0,1), tinggi kuku depan (0,2), tinggi tumit kaki depan (0,1), tinggi tumit kaki belakang (0,006), diagonal kuku depan (0,5), diagonal kuku belakang (0,3), luas kuku belakang (0,1).

Berdasarkan data hasil pengamatannya tercatat hasil perbedaan sangat signifikan terdapat pada pengukuran panjang kuku dengan rata-rata jantan 64,10 mm lebih besar dari betina 60,35 mm, rata-rata panjang kuku kaki belakang sapi bali jantan 80 mm lebih besar dari ukuran betina 57,45 mm. Ukuran panjang kuku berbeda sangat signifikan ($P < 0,01$) khusus teramati menggunakan uji *Independent sample T Test* panjang kuku kaki belakang hasil yang diperoleh adalah 0,00 artinya perbedaan yang dianggap sangat signifikan terhadap panjang kuku kaki depan ($P < 0,01$), bentuk kuku yang panjang membuat kaki menumpukan bobot tubuhnya pada bagian tumit (*heel*) kuku untuk menghindari penekanan pada bagian pengalas (*sole*) (Kacker *et al.*, 1996).

Hasil pengukuran tinggi kuku kaki depan sapi bali jantan adalah 55 mm lebih tinggi dibanding kuku kaki depan sapi bali betina 52 mm, sedangkan rata-rata tinggi kuku kaki belakang sapi bali jantan adalah 56 mm lebih tinggi dibanding kuku kaki belakang sapi bali betina 48 mm. Dari hasil yang ada jika dibandingkan rata-rata tinggi kuku kaki belakang sapi

bali menggunakan uji *Independent Sample T Test* diperoleh hasil bahwa rata-ran tinggi kuku kaki belakang sapi bali secara statistik adalah (0,03) artinya ada perbedaan sangat signifikan ($P < 0,01$). Perbedaan tinggi kuku terjadi antara jantan dan betina sesuai dengan ukuran tubuh, jantan memiliki ukuran tubuh yang lebih besar dibandingkan betina. Pengukuran lebar kuku kaki menunjukkan bahwa lebar kuku kaki depan sapi bali jantan adalah 84 mm lebih lebar dari sapi bali betina betina 77 mm, lebar kuku kaki belakang sapi bali jantan adalah 79 mm lebih lebar dari sapi bali betina 75 mm. Lebar kuku depan sapi bali jantan yang lebih lebar dibandingkan betina terjadi karena secara alami sapi jantan memiliki bobot badan yang lebih berat. Bobot sapi sebagian besar disangga oleh kaki depan berguna mengurangi tekanan pada kaki depan, maka kuku akan berkembang lebih lebar. Kuku yang lebar tekanannya ketanah lebih kecil dibandingkan kuku yang sempit hal tersebut akan memudahkan sapi bergerak di tanah yang gembur/ becek. Lebar kuku kaki depan lebih lebar dibandingkan kaki belakang juga menyiratkan bahwa beban tubuh cenderung disanggah kaki depan, sedangkan kaki belakang berperan membantu kaki depan dalam menyangga tubuh.

Dari hasil lebar kuku kaki depan dan lebar kuku kaki belakang sapi bali jantan dan sapi bali betina diperoleh hasil perbedaan yang nyata (0,003) yang diperoleh dari total nilai rata-ran keseluruhan menggunakan uji *Independent sample T Test* menggunakan *Statistical Program for Social Science (SPSS) for Window* versi 17.0.

SIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dimensi ukuran kuku kaki sapi bali jantan adalah: panjang kuku depan 64 ± 9 mm, panjang kuku belakang 73 ± 10 mm, tinggi kuku depan 55 ± 7 mm, tinggi kuku belakang 57 ± 8 mm, tinggi tumit depan 38 ± 15 mm, tinggi tumit belakang 34 ± 9 mm, diagonal kuku depan 85 ± 15 mm, diagonal kuku belakang 84 ± 11 mm, lebar kuku depan 85 ± 9 mm, lebar kuku belakang 79 ± 8 mm, luas permukaan kuku kaki depan sapi bali jantan $3761,33 \text{ mm}^2$, dan luas permukaan kuku kaki belakang sapi bali jantan $3291,75 \text{ mm}^2$. Dimensi ukuran kuku sapi bali betina adalah: panjang kuku depan 60 ± 6 mm, panjang kuku belakang 57 ± 7 mm, tinggi kuku depan 52 ± 6 mm, tinggi kuku belakang 48 ± 12 mm, tinggi tumit depan 33 ± 6 mm, tinggi tumit belakang 27 ± 5 mm, diagonal kuku depan 87 ± 8 mm, diagonal kuku belakang 80 ± 11 mm, lebar kuku depan 77 ± 6 mm, lebar kuku belakang 75 ± 3 mm, luas permukaan kuku kaki depan sapi bali betina $3353,50 \text{ mm}^2$ dan luas permukaan kuku kaki belakang sapi bali betina $3030,90 \text{ mm}^2$. Ukuran-ukuran standar tinggi

kuku, panjang kuku, tinggi tumit, diagonal kuku, lebar kuku, dan luas kuku kaki sapi jantan lebih besar dari pada ukuran kuku sapi betina, hal ini disebabkan oleh sifat fungsional dari kuku yang mengikuti aktifitas kebutuhan gerak tubuh menahan getaran tubuh dan beradaptasi terhadap media tumpuhan berupa tanah keras, gembur atau bahkan yang mengandung air/becek.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut, terkait dengan pengukuran dimensi kuku kaki dan korelasinya terhadap penentuan bobot tubuh, berdasarkan dimensi ukuran kuku dan luas telapak kaki pada anak sapi (pedet).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dokter Hewan lapangan dan Petugas Pengelola Pasar Hewan Bringkit Mengwi, Kabupaten Badung.

DAFTAR PUSTAKA

- Adams OR. 1987. Lameness in Horse. Philadelphia: Lea and Fibeger.
- Anderson DE, A. Desrochers. 2004. Musculoskeletal Examination in Cattle. In: Farm Animal Surgery. (Fubini, S. L., N. G. Ducharme, Eds.), Saunders Elsevier, St. Louis, pp. 283-290.
- Batan IW. 2006. Sapi Bali dan Penyakitnya. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Udayana.
- Hardjosubroto W. 1994. Aplikasi Pemulia biakan Ternak di Lapangan. PT. Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta.
- Doherty ML. 2005. Clinical Examination of the Musculoskeletal System: Cattle. In: Veterinary Clinical Examination and Diagnosis. (Radostits, O. M., I. G. Mayhew, D. M. Houston, Eds.), Saunders Elsevier, London, Philadelphia, pp. 631-660.
- Kacker RN, Panwar BS. 1996. Textbook of Equine Husbandry. 1st ed. New Delhi: Vikos Publishing House PVT. Ltd.
- Kehler W, JT Sohr. 2000. Standard measurements of the normal hind claw of Holstein Friesian cows: the relation between the internal anatomical structure and the horn capsule. In: Proceedings of the 11th International Symposium on Disorders of the Ruminant Digit and 3rd International Conference on Bovine Lameness, Parma, Italy. pp 34-45.
- Kemaz AD, Sigit K, Nurhidayat. 2009. Kelainan Bangun Anatomis Kuku Kuda Koleksi Laboratorium Anatomi FKH IPB. *Jurnal Veteriner* 10 (1) : 31-35
- Murray RD, DY Downham, MJ Clarkson, WB Faull, JW Hughes, FJ Manson, JB Merritt, WB Russell, JE Sutherst, WR Ward. 1996. Epidemiology of lameness in dairy cattle: description and analysis of foot lesions. *Vet. Rec.* 138, 586-591.

Nuss K, N Paulus. 2006. Measurements of claw dimensions in cows before and after functional trimming: A post-mortem study. *Vet. J.* 172, 284-292.

Nuss K, C Sauter-Louis, B Sigmund. 2011. Measurements of forelimb claw dimensions in cows using a standardised sole thickness: A post-mortem study. *Vet. J.* 190, 84-89.

Payne WJA, DHL Rollinson. 1976. Madura cattle. *Z. Tierz, chtg. Z, chtgsbiol.* 93:89 100.

Radišć B, Matičić D, Vnuk D, Lipar M, Majić Balić I, Đitko B, Smolec O, Orak A, Capak H, Kos J. 2012. Measurements of healthy and pathologically altered hooves, their interrelation and correlation with body mass in Simmental breeding bulls. *Vet. archive* 82, 531-544.

Rakhmawati I, Batan IW, Suatha IK. 2013 Kejadian kuku aladin pada sapi bali. *Indonesia Medicus veterinus* 2 (4) : 407-417