



Tersedia daring pada: <http://ejurnal.undana.ac.id/jvn>

PARAMETER KUDA SANDELWOOD DI KECAMATAN KATIKUTANA, KABUPATEN SUMBA TENGAH

Hilarius Sebastianus Langobelen¹, Frans Umbu Datta¹, Maxs Urias Ebenheizer Sanam¹

¹Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana, Kupang.

Abstract

Riwayat Artikel: <i>Diterima: 10 Okt 2020</i> <i>Direvisi: 4 Jan 2021</i> <i>Disetujui: 11 Feb 2021</i>	<i>Horses are one of farm anima that play an important role in human life because it can help alleviate work and as a tool to satisfy human life. The important role of horses is greatly felt by people in Sumba Island. Horses are also be an economic source for most people in Sumba Island. Horses that win the horse race event have a high selling point. The local horse in Sumba Island that used for horse race event is called as the Sandelwood horse. Therefore, the physiological conditions of Sandelwood horse must be maintained. The physiological condition can indicate the health of horse. Basic physiological conditions include the frequency of respiration, heart rate frequency, and body temperature. This study aims to determine the physiological parameters of Sandelwood horses and to determine the relationship between temperature and chest circumference with the physiological condition of Sandelwood horses. This experiment use purposive sampling method. The use of this method is related to the environmental condition and cultural conditions of the Sumbanese. The results are the enviroment temperature and chest circumference are closely related to the horse activity before measurement and stress levels experienced by the horse at the time of measurement.</i>
Keywords: <i>Sandelwood Horse</i> <i>Respiration rate</i> <i>Heart Rate</i> <i>Body Temperature</i> <i>Environmental</i> <i>Temperature</i> <i>Chest Circumference</i>	
Korespondensi: <i>rismansebas@gmail.com</i>	

PENDAHULUAN

Kuda merupakan salah satu ternak yang sudah lama dikenal dan digemari oleh masyarakat. Kuda pada awalnya selalu diburu oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan pangan. Sejalan dengan perkembangan peradaban manusia, kuda mulai dijinakkan, dibudidayakan, dan sekarang kuda berperan sangat penting dalam kelangsungan hidup manusia karena dapat membantu meringankan hidup manusia dan juga sebagai alat pemuas kehidupan manusia (Jacoeb,1993). Pentingnya peran kuda dapat juga dilihat pada masyarakat di Pulau Sumba. Selain berperan sebagai tenaga kerja dan alat angkut yang praktis, kuda juga berperan sebagai sumber ekonomi bagi masyarakat di Pulau Sumba, karena kuda-kuda yang menjuarai *event* pacuan kuda memiliki nilai jual yang tinggi (Alfiani, 2016).

Masyarakat di Pulau Sumba biasanya menjadikan kuda *Sandelwood* sebagai kuda pacu dalam perlombaan pacuan kuda tiap tahunnya. Sebagai kuda pacu, maka perlu diketahui kondisi fisiologis kuda agar dapat menyesuaikan tubuh dengan kondisi lingkungan sekitar sehingga pembentukan panas tubuh dapat mempertahankan panas tubuh kuda sesuai kebutuhannya. Cara untuk mempertahankan kondisi tubuh agar tetap normal yaitu dengan meningkatkan frekuensi respirasi, denyut jantung, dan suhu tubuh agar tetap konstan. Pengukuran frekuensi pernapasan, denyut jantung dan suhu tubuh dapat dilakukan untuk mengetahui kondisi fisiologis tubuh kuda (Saefullah, 2016).

Penelitian tentang parameter fisiologis kuda *Sandelwood* telah dilakukan oleh Saefullah pada tahun 2016 yang membahas tentang temperatur, denyut jantung dan juga

respirasi kuda. Namun, penelitian dilakukan hanya pada kuda pacu jantan dewasa dan betina dewasa. Jadi, pada penelitian ini dilakukan pada kuda dengan berbagai umur sesuai dengan kriteria umur kuda dan juga dilakukan pada kuda betina dan jantan dengan berdasarkan kriteria umur kuda.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui parameter fisiologis normal kuda *Sandelwood*, hubungan antara suhu lingkungan dengan kondisi fisiologis kuda *Sandelwood*, dan untuk mengetahui hubungan lingkaran dada dengan kondisi fisiologis kuda *Sandelwood*.

METODOLOGI

Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Kecamatan Katikutana, Kabupaten Sumba Tengah

Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada tanggal 21 Februari 2017 sampai 16 Maret 2017

Alat, Bahan, dan Metode Penelitian

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan adalah, *hygrothermometer*, stetoskop, meteran kuda, ATK, dan kuda *Sandelwood*.

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini termasuk jenis penelitian deskriptif eksploratif.

Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling*. Pengambilan sampel sebanyak 43 ekor kuda *Sandelwood* dengan masing-masing kriteria umur dan jenis kelaminnya adalah sebagai berikut, *Yearling* jantan berjumlah 5 ekor, *Yearling* betina berjumlah 6 ekor, *Colt* berjumlah 5 ekor, *Filly* berjumlah 10

ekor, *Stallion* berjumlah 5 ekor, dan *Mare* berjumlah 12 ekor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di empat desa pada Kecamatan Katikutana, Kabupaten Sumba Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Keempat desa tersebut yaitu Desa Mata Woga, Desa Makatakeri, Desa Umbu Riri dan Desa Kabela Wuntu. Luas Wilayah Kecamatan Katikutana 78,83 Km² dengan tinggi rata-rata dari permukaan laut yaitu 0 sampai 800 cm (BPS Sumba Tengah, 2014). Daerah di Kecamatan Katikutana pada umumnya merupakan daerah persawahan dan terdapat banyak bukit. Ternak kuda umumnya dipelihara oleh masyarakat secara semi-intensif. Pada lokasi penelitian tidak ditemukan peternakan kuda, namun ternak kuda dapat ditemukan dirumah warga dan pada umumnya kuda dianggap sebagai hewan kesayangan oleh masyarakat di Pulau Sumba.

Parameter Fisiologis

a. Frekuensi Respirasi

No.	Kategori	Rerata respirasi (n/menit)		p-value
		Pagi Hari	Sore Hari	
1.	<i>Yearling</i> jantan	36,50 ±4,39	34,40±7,05	0,83
2.	<i>Yearling</i> betina	33,00 ±20,76	25,17±14,52	0,041
3.	<i>Colt</i>	34,00 ±6,78	30,40±3,58	0,322
4.	<i>Filly</i>	31,00 ±6,55	35,60±6,71	0,154
5.	<i>Stallion</i>	23,20 ±8,32	30,00±9,80	0,007
6.	<i>Mare</i>	32,17 ±9,16	29,33±9,19	0,365

Tabel di atas menunjukkan bahwa rata-rata frekuensi respirasi pagi hari dan sore hari ada perbedaan secara nyata ($p < 0,05$) pada kategori *Yearling* betina dan *Stallion*, sedangkan pada kategori *Yearling* jantan, *Colt*, *Filly*, *Mare* tidak ada perbedaan secara nyata rata-rata frekuensi respirasi pada pagi hari dan sore hari. Perbedaan rata-rata frekuensi

respirasi pada masing-masing kategori baik pada pagi maupun sore hari tidak sejalan dengan pernyataan Saefullah (2016) yang menyatakan bahwa perbedaan rata-rata frekuensi respirasi pada kuda *Sandelwood* dipengaruhi oleh jenis kelamin, kondisi lingkungan, kecuali pada faktor aktivitas (*exercise*) dari kuda. Aktivitas kuda sebelum dilakukan pengukuran tidak diketahui tinggi atau rendahnya aktivitas yang telah dilakukan. Selain itu, tingkat stres pada saat pengukuran juga berpengaruh pada frekuensi respirasi kuda. Semakin tinggi tingkat stres pada kuda, maka semakin tinggi frekuensi respirasi pada kuda. Hal ini sesuai dengan pernyataan Johnson (1995) yang menyatakan bahwa semakin tinggi aktivitas yang dilakukan oleh kuda, maka makin tinggi laju pernapasannya.

b. Frekuensi Denyut Jantung

Tabel 2. Rata-rata frekuensi denyut jantung pada kuda *Sandelwood*

No.	Kategori	Denyut Jantung (n/menit)		p-value
		Pagi Hari	Sore Hari	
1.	<i>Yearling</i> jantan	52,00±12,65	50,00±12,5	0,60
2.	<i>Yearling</i> betina	48,00±16,00	50,67±15,10	0,52
3.	<i>Colt</i>	40,40±9,84	40,80±10,73	0,70
4.	<i>Filly</i>	44,60±10,11	42,60±11,04	0,67
5.	<i>Stallion</i>	38,00±9,96	40,00±2,45	0,60
6.	<i>Mare</i>	38,00±10,79	44,17±8,24	0,009

Tabel di atas menunjukkan bahwa ada perbedaan nyata ($p < 0,05$) pada rata-rata frekuensi denyut jantung kategori *Mare*, sedangkan pada kategori kuda lainnya yaitu *Yearling* jantan, *Yearling* betina, *Colt*, *Filly*, *Stallion* tidak ada perbedaan nyata frekuensi denyut jantung pada pagi hari dan sore hari. Perbedaan rata-rata frekuensi denyut jantung pada semua kategori kuda sesuai dengan pendapat Saefullah (2016) yang menyatakan bahwa tingginya aktivitas akan berpengaruh pada frekuensi denyut jantung kuda *Sandelwood*.

c. Suhu Tubuh

No.	Kategori	Suhu Tubuh (°C)		p-value
		Pagi Hari	Sore Hari	
1.	<i>Yearling</i> jantan	37,04±0,93	37,52±0,30	0,28
2.	<i>Yearling</i> betina	37,02±0,88	37,20±0,71	0,76
3.	<i>Colt</i>	37,27±0,29	37,20±0,33	0,18
4.	<i>Filly</i>	36,54±0,69	37,27±0,38	0,016
5.	<i>Stallion</i>	36,42±0,41	37,58±0,52	0,003
6.	<i>Mare</i>	36,81±0,42	36,87±0,78	0,84

Tabel di atas menunjukkan bahwa ada perbedaan nyata ($p < 0,05$) antara rata-rata suhu tubuh kuda pada pagi hari dan sore hari pada kategori kuda *Filly* dan *Stallion*. Sedangkan pada kategori kuda *Yearling* betina, *Yearling* jantan, *Colt*, dan *Mare* tidak ada perbedaan nyata antara rata-rata suhu tubuh kuda pada pagi hari dan sore hari. Perbedaan rata-rata suhu tubuh kuda pada semua kategori sesuai dengan pendapat Duke's (1995) yang menyatakan bahwa suhu tubuh kuda dipengaruhi oleh tinggi rendahnya aktivitas yang dilakukan.

Hubungan Suhu Lingkungan dengan Fisiologis Tubuh

a. Hubungan Suhu Lingkungan dengan Frekuensi Respirasi

Berdasarkan hasil uji statistik dengan menggunakan Uji Chi-Square ($p = 0,016$) menyatakan bahwa terdapat hubungan ($p > 0,05$) antara suhu lingkungan dengan frekuensi respirasi kuda *Sandelwood*. Hal ini menunjukkan bahwa apabila terjadi perubahan suhu lingkungan, maka frekuensi respirasi dari kuda juga akan berubah. Adanya hubungan antara suhu lingkungan dengan frekuensi respirasi kuda sejalan dengan pendapat Purwanto dkk (1995) yang menyatakan bahwa temperatur dan kelembaban udara akan meningkatkan pertambahan panas tubuh sehingga meningkatkan pengeluaran udara melalui saluran respirasi. Saefullah (2016) juga menyatakan bahwa perbedaan frekuensi respirasi juga berkaitan dengan temperatur lingkungan

dan kelembaban udara pada lokasi penelitian.

b. Hubungan Suhu Lingkungan dengan Frekuensi Denyut Jantung

Berdasarkan hasil uji statistik dengan menggunakan Uji Chi-Square, menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan ($\text{Sig} > 0,05$) antara suhu lingkungan dengan frekuensi denyut jantung pada kuda *Sandelwood*. Dapat dilihat pada tabel Pearson Chi-Square, nilai $\text{sig} = 0,092$. Jadi, apabila lingkungan mengalami kenaikan atau penurunan suhu, tidak berpengaruh pada frekuensi denyut jantung. Tidak adanya hubungan antara suhu lingkungan dengan frekuensi denyut jantung tidak sesuai dengan pendapat Duke's (1995) yang menyatakan bahwa frekuensi denyut jantung dipengaruhi oleh suhu lingkungan. Hal ini dikarenakan pada saat pengukuran denyut jantung pada suhu lingkungan tertentu, tidak diketahui tingkat aktivitas kuda sebelum pengukuran dan tingkat stres pada kuda saat pengukuran. Semakin tinggi aktivitas atau stres pada kuda, maka frekuensi denyut jantung kuda akan meningkat untuk sementara (Subroto 1985).

c. Hubungan Suhu Lingkungan Dengan Suhu Tubuh

Berdasarkan hasil uji statistik dengan menggunakan Uji Chi-Square, menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan ($\text{Sig} > 0,05$) antara suhu lingkungan dengan suhu tubuh pada kuda *Sandewood*. Dapat dilihat pada tabel Pearson Chi-Square, nilai $\text{Sig} = 0,232$. Jadi, kenaikan atau penurunan suhu lingkungan tidak berpengaruh pada kenaikan atau penurunan suhu tubuh pada kuda. Hal ini sejalan dengan pendapat (McCutcheon dan Geor, 2008) yang menyatakan

bahwa hewan homeoterm tidak memiliki pengaruh untuk melakukan proses homeostatis terhadap suhu lingkungan. Apabila hewan telah memproduksi panas yang berlebihan, tubuh akan melakukan proses homeostatis untuk menyeimbangkan suhu tubuh hewan itu sendiri (Loving, 2006).

Hubungan Lingkar Dada dengan Fisiologis Tubuh

Berdasarkan hasil uji statistik dengan menggunakan Uji Chi-Square, menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan ($\text{Sig} > 0,05$) antara lingkar dada dengan frekuensi respirasi ($\text{Sig} = 0,431$), lingkar dada dengan denyut jantung ($\text{Sig} = 0,453$), dan lingkar dada dengan suhu tubuh ($\text{Sig} = 0,165$) pada kuda *Sandelwood*. Jadi, besar kecilnya lingkar dada tidak berpengaruh terhadap kondisi fisiologis kuda *Sandelwood*. Hal ini tidak sejalan dengan pendapat Sasimowski (1987) yang menyatakan bahwa lingkar dada yang besar menunjukkan peranan organ respirasi dan sirkulasi yang lebih besar untuk proses fisiologis dalam tubuh, sehingga kuda dengan lingkar dada yang besar, dapat menggunakan energi dengan pada saat aktivitas dan dapat menekan kenaikan status fisiologis dengan baik. Tinggi rendahnya aktivitas yang dilakukan oleh kuda sebelum pengukuran tidak diketahui, dan juga tingkat stres pada kuda pada saat pengukuran akan berpengaruh pada kondisi fisiologis dari kuda (Subroto, 1985).

SIMPULAN

- a. Rata-rata frekuensi respirasi pagi hari dan sore hari ada perbedaan secara nyata ($p < 0,05$) pada kategori *Yearling* betina dan *Stallion*, sedangkan pada kategori *Yearling* jantan, *Colt*, *Filly*, *Mare*

- tidak ada perbedaan secara nyata rata-rata frekuensi respirasi kuda pada pagi hari dan sore hari
- b. Terdapat perbedaan nyata ($p < 0,05$) pada rata-rata frekuensi denyut jantung kategori *Mare*, sedangkan pada kategori kuda lainnya yaitu *Yearling* jantan, *Yearling* betina, *Colt*, *Filly*, *Stallion* tidak ada perbedaan nyata rata-rata frekuensi denyut jantung kuda pada pagi hari dan sore hari
- c. Terdapat perbedaan nyata ($p < 0,05$) antara rata-rata suhu tubuh kuda pada pagi hari dan sore hari pada kategori kuda *Filly* dan *Stallion*. Sedangkan pada kategori kuda *Yearling* betina, *Yearling* jantan, *Colt*, dan *Mare* tidak ada perbedaan nyata rata-rata suhu tubuh kuda pada pagi hari dan sore hari
- d. Faktor yang sangat berpengaruh pada kondisi fisiologis kuda *Sandelwood* adalah tinggi rendahnya aktivitas kuda sebelum pengukuran dan tingkat stres kuda pada saat pengukuran
- e. Terdapat hubungan ($p < 0,05$) antara suhu lingkungan dengan frekuensi respirasi kuda *Sandelwood* ($\text{Sig} = 0,016$)
- f. Tidak terdapat hubungan ($\text{Sig} > 0,05$) antara suhu lingkungan dengan frekuensi denyut jantung pada kuda *Sandelwood* ($\text{Sig} = 0,092$)
- g. Tidak terdapat hubungan ($\text{Sig} > 0,05$) antara suhu lingkungan dengan suhu tubuh pada kuda *Sandewood* ($\text{Sig} = 0,232$)
- h. Tidak terdapat hubungan ($\text{Sig} > 0,05$) antara lingkar dada dengan frekuensi respirasi ($\text{Sig} =$

0,431), lingkaran dada dengan denyut jantung ($\text{Sig}=0,453$), dan lingkaran dada dengan suhu tubuh ($\text{Sig}=0,165$) pada kuda *Sandelwood*.

- i. Faktor yang sangat berpengaruh pada hubungan suhu lingkungan dengan kondisi fisiologis tubuh kuda dan hubungan lingkaran dada dengan kondisi fisiologis tubuh kuda adalah tinggi rendahnya aktivitas tubuh kuda sebelum dilakukan pengukuran dan tingkat stres kuda pada saat dilakukan pengukuran

SARAN

- a. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai sistem pemeliharaan kuda yang berkaitan dengan kondisi fisiologis tubuh kuda *Sandelwood*
- b. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai tingkah laku kuda *Sandelwood*
- c. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai aktivitas kuda yang berkaitan dengan pengukuran fisiologis tubuh kuda *Sandelwood*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiani, N. V., 2016. Evaluasi Konformasi Tubuh Menggunakan Rumus Thomas pada Kuda Lokal Sumba. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Adnyana, N. W. D. 2011. Beberapa Aspek *Bionomikanopheles, sp.* di Kabupaten Sumba Tengah. Media Litbang Kesehatan Volume 21 Nomor 2 Tahun 2011.
- Anderson, B.E. 1983. *Temperature Regulation and Environmental Physiology. In: Duke's Physiology of Domestic Animal 10th Ed.* Swenson, Comstock Publishing, Association and Division of Cornell University Press. London.
- APSB. 2011. *Australian Pony Study Book*, Victoria Branch. *Timor Ponies*. www.aspbvic.org.au. Diakses pada bulan Desember 2016
- Arifin. S., H. Nugroho, dan W. Busono. 2013. Nilai HTC (*Heat Tolerance Coefficient*) pada Sapi Peranakan Ongole (PO) Betina Dara sebelum dan sesudah Pemberian Konsentrat di Daerah Dataran Rendah. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- Bamualim, A. dan Wirdahayati R. B. 2002. Pertanian di Lahan Kering Nusa Tenggara. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) – NTT.
- Blakely, J. and Blade, D. H. 1991. Ilmu Peternakan. Terjemahan : Bambang Srigandono. Edisi ke-4. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Blakely, J. and Blade, D.H. 1995. Ilmu Peternakan, 4th ed. Ahli bahasa oleh Srigandono, B. dan Soedarsono (judul asli *The Science of Animal Husbandry, 4 th ed.*). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- BPS. 2014. Sumba Tengah dalam Angka 2014. Badan Pusat Statistik Kabupaten Sumba Tengah.
- Brown, J. H. and V. P Smith. 1984. *Equine Stable Management*. William Collins Sons & Co, Ltd. London.
- Budianto, A. 2002. Respon Pertumbuhan Sapi Peranakan *Friesian Holstein*

- (PFH) Jantan terhadap Pemberian berbagai Aras Ampas Bir dalam Pakan Konsentrat. Thesis Program Pascasarjana, Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro. Semarang
- Cavinder, Clay. *Adapted for Use in ANSC 201: Introduction to Equine Care Course*.
- Duke's. 1995. *Physiology of Domestic Animal*. Comstock publishing. New Work University Collage. America.
- Ensminger, M. E. 1962. *Animal Science. Animal Agriculture Series. 5th*. Edit. Printers & Publishers, Inc. Danville. USA.
- Ensminger, M. E. 1972. *Breeding and Raising Horses. Agriculture Handbook No. 394. United States Departement of Agriculture*. Washington D.C.
- Esmay, M. L. dan J. E. Dixon. 1986. *Environmental Control for Agricultural Buildings*. The AVI Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut.
- Frandsen, R. D. 1992. *Anatomi dan Fisiologi Ternak*. Diterjemahkan oleh: Srigandono, B., dan K. Praseno. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Frandsen, R.D. 1996. *Anatomi dan Fisiologi Ternak, Edisi 4*. Penerjemah : Srigandono, B. dan Praseno, K. judul buku asli : *Anatomy and Physiology of Farm Animals, 4 th ed*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. hal 705-708.
- Ghalem, S., N. Khebichat, K. Nekkaz. 2012. *The Physiology of Animal Respiration: Study of Domestic Animal*. Article ID 737271, 8 pages.
- Gross, J. J., & Muñoz, R. F. (1995). *Emotion Regulation and Mental Health. Clinical Psychology: Science & Practice*, 2, 151– 164.
- Hammond, J. Jr., J. C. Bowmen, dan T. R. Robinson. 1984. *Hammond Farm Animal*. 5th Ed. Butler and Tanner Ltd. London.
- Hickman , J. 1987. *Horse Management*. Academic press inc: Madison.
- Jacob, T. N., 1993. *Budidaya Ternak Kuda*. Kanisius. Yogyakarta.
- Kelly, W.R. 1984. *Veterinary Clinical Diagnostic, 3rd ed*. Bailliere Tindall. London.
- Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia No. 426/Kpts/SR.120/3/2014.
- Moen, A. N. 1966. *The Critical Thermal Environment: a New LOOK at an Old Concept*. *BioScience* 18(11): 1041-1043
- Muthalib, R.A. 2002. *Kajian Beberapa Faktor Genetik Dan Non Genetik Terhadap Produktifitas Kambing PE di Kabupaten Batanghari Provinsi Jambi*. *Jurnal Ilmiah Ilmu Peternakan*. No. 3, vol. 5, pp. 112–119.
- Parakkasi, A. 2006. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Monogastrik volume IB* . Penerbit Universitas Indonesia (UI Press), Jakarta. Pp :60–208.
- Parakkasi, A., 1986. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Monogastrik*. Vol. 1B. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Purwanto, B.P., A.B. Santoso Dan A. Murfi. 1995. *Fisiologi Lingkungan*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Rebo, S. 2012. *Kuda Rumpun Sandelwood*. Dinas Peternakan Provinsi Nusa Tenggara Timur.
- Rosenberger, G. 1979. *Clinical Examination of Cattle*. Berlin & Hamburg: Verlag Paul Parley.

- Saefullah, Y. 2016. Keadaan Faali Kuda Sumba Sebelum Dan Sesudah Pertandingan. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Sasimowski, E. 1987. *Animal Breeding and Production an Outline*. Elsevier Science Publishing. New York. Hal 574.
- Schmidt, K. and Nielsen. 1997. *Animal Physiology 5th edition*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Soehardjono, O. 1990. Kuda. Yayasan Pamulang Equestrian Center. Jakarta.
- Yousef, M.K. 1985. *Basic Principles: Stress Physiology in Livestock. Vol. 1*. CRC Press, Boca Raton. Florida.