

HABITUASI PADA RUSA TOTOL (*Axis axis* Erxleben, 1777) DI PENANGKARAN DENGAN PANGGILAN, WARNA PAKAIAN DAN URIN

(*Habituation of Axis Deer – Axis axis Erxleben, 1777 in Captive Breeding by Calling, Clothes Colour and Urine*)

SUKRIYADI¹⁾, MACHMUD THOHARI²⁾ DAN BURHANUDDIN MASYUD²⁾

¹⁾ Program Studi Konservasi Biodiversitas Tropika, Sekolah Pascasarjana IPB

²⁾ Laboratorium Konservasi Exsitu Satwaliar Dept. Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan IPB

Diterima 7 Juni 2006 / Disetujui 8 November 2006

ABSTRACT

The experiment was carried out to study habituation of axis deer in captive by calling, urine and clothes colour. Fifteen individuals of axis deer (7 males and 8 females) were used to test the effect of calling, urine and clothes color to adaptation and habituation of deer, using factorial with simple random design. Four colorurs of keeper wear were tested in this experiment i.e. green, red, black and yellow. Calling treatment was conduted by keeper sound using tape recorder. To test the effect of urine was conducted by adding feed with the keepr's urine. The deers was classified into two age groups (adult, sub adult and adolescent) and sex (male and female). Distance between deer to keeper was used to determine the effect of treatment. Result of research showed that deers were positive response to the calling, colour of clothes and urine adding in the food by moving to near the keeper. Red colour of clothes were better response than the others. According to the age-classes of deer, research showed that adult female deers were faster adapt than the others. In conclusion, treatment by using calling (sound), red colour of clothes and added of urine into deer's food were positive to faster of adaptation and habituation process of deers in captivity.

Key words: habituation, *Axis axis*, calling, urine, colour.

PENDAHULUAN

Kegiatan penangkaran rusa di suatu lokasi penangkaran yang baru akan selalu diawali dengan proses adaptasi (Karstan 1974) dan pembiasaan (habitulasi) pola hidup dan aktivitas rusa dengan kondisi yang baru baik terkait dengan tempat maupun dengan makanan dan pemelihara. Selama proses adaptasi tersebut tidak sedikit satwa mengalami cekaman (Moore *et al.* 1985) yang dapat berakibat fatal terhadap kesehatan dan keberlanjutan hidup satwa tersebut. Tidak sedikit satwa mengalami kematian selama proses adaptasi.

Kemampuan untuk beradaptasi pada satwa berlangsung melalui proses pertumbuhan dan diorganisasi oleh faktor-faktor hereditas dan lingkungan serta proses belajar (Tanudimadja 1984; Acher 1979; Lorenz 1958). Pada dasarnya semua satwa merasa terikat dengan tempat-tempat tertentu, misalnya tempat mereka dilahirkan atau dibesarkan, sehingga jika satwa terpaksa pindah atau dipindahkan dari habitat aslinya, maka emosinya akan terganggu. Hal ini hampir menjadi kenyataan umum yang sering terjadi pada satwa-satwa yang dikirimkan ke kebun binatang atau lokasi penangkaran. Secara umum juga diketahui bahwa ada perbedaan cepat-lambatnya suatu spesies satwa beradaptasi dengan lingkungan baru. Rusa sambar misalnya, memerlukan waktu sekitar 12 bulan

sebelum menerima kehadiran operator di padang penggembalaan tanpa mengusik aktivitasnya sehari-hari (Semiadi 1996). Pertanyaannya, bagaimana dengan jenis rusa totol (*Axis axis*).

Menyadari bahwa proses adaptasi dan habituasi memainkan peranan yang penting dan menentukan keberhasilan penangkaran rusa selanjutnya, maka diperlukan suatu upaya untuk menemukan pendekatan atau teknik adaptasi dan habituasi yang tepat, cepat, aman dan nyaman bagi satwa. Pada prinsipnya semua satwa akan memberikan respons atas setiap stimulasi yang diterima melalui pendengaran berupa bunyi atau suara, penglihatan berupa cahaya atau warna dan penciuman berupa bau. Berdasarkan hal itu maka sebenarnya upaya untuk mempercepat dan memperkuat proses adaptasi dan habituasi pada satwa dapat dilakukan melalui cara memanipulasi unsur-unsur bunyi (suara), warna dan bau. Menurut Bruce (1966) rusa memiliki kepekaan yang lebih dalam membaui dan mendengar dibandingkan dengan manusia. Sementara Moen (1936) menyatakan bahwa binatang berbeda dengan manusia dalam merespons rangsangan dari lingkungan sekitar. Menurut Moen (1936), manusia, monyet, kera, burung, tupai dan binatang ternak dapat membedakan warna cahaya, sedangkan rusa dan ungulata liar hanya dapat melihat warna cahaya abu-abu.

Mengacu pada pemikiran di atas, maka penelitian tentang habituasi rusa totol ini dilakukan untuk menemukan pendekatan yang tepat dalam usaha mempercepat proses adaptasi dan habituasi di penangkaran. Berdasarkan pemikiran itu, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui respons rusa terhadap pemanggilan, warna pakaian pemelihara (keeper) dan penambahan urin pemelihara dalam makanan rusa pada proses adaptasi dan habituasi rusa totol di penangkaran.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di kandang pemeliharaan rusa Pusat Penataran Pengembangan Guru (P3G) Pertanian Cianjur selama kurang lebih tiga bulan mulai Agustus sampai Oktober 2005. Ada 15 ekor rusa totol digunakan dalam penelitian ini, terdiri dari 7 ekor rusa jantan dan 8 ekor rusa betina, dan dibedakan menurut kelompok umur dewasa dan remaja. Rusa-rusa tersebut berasal dari Istana Presiden Bogor.

Percobaan respons rusa terhadap bunyi panggilan dilakukan dengan menggunakan pluit (merk FOX CLASSIC 40 made in Canada) yang dibunyikan oleh seorang keeper. Suara pluit tersebut direkam pada *tape recorder* untuk kemudian diperdengarkan secara reguler pada waktu yang ditentukan kepada rusa percobaan. Bunyi suara pluit merupakan perlakuan dasar yang diberikan kepada semua hewan percobaan. Untuk percobaan warna baju yang dikenakan oleh keeper digunakan empat macam warna baju yakni hijau, kuning, merah dan hitam.

Penelitian dilakukan dalam dua tahap rancangan, yakni:

Tahap I: Penentuan jenis warna baju yang paling baik direspons oleh rusa.

Percobaan dilakukan dengan pemberian perlakuan pemanggilan (bunyi pluit) dan pengenalan warna pakaian berbeda (kuning, merah, hijau dan hitam) oleh setiap petugas pemelihara (keeper). Bunyi pluit yang sudah direkam di *tape recorder* dibunyikan dan bersamaan dengan itu setiap keeper dengan warna baju berbeda bergerak memberikan makan kepada rusa. Perlakuan ini dilakukan selama tujuh hari berturut-turut, kemudian diamati dan dicatat perubahan perilaku atau respons rusa terhadap perlakuan itu. Setelah tujuh hari dilakukan istirahat selama tiga hari untuk menghilangkan ingatan rusa terhadap perlakuan terdahulu. Hasil penilaian pada tahap pertama ini adalah penetapan jenis warna baju yang paling baik direspons oleh rusa untuk digunakan pada penelitian tahap kedua.

Tahap II. Penguatan adaptasi suara dan warna pakaian terbaik dengan pemberian urine pemelihara ke dalam pakan rusa.

Percobaan pada tahap kedua ini dimaksudkan untuk penguatan proses adaptasi dan habituasi rusa dengan perlakuan suara (panggilan pluit) dan warna baju keeper (warna terbaik responsnya). Penguatan dilakukan dengan cara pemberian tambahan urin pemelihara ke dalam pakan rusa. Perlakuan ini diberikan selama enam hari berturut-turut dan diamati respons rusa terhadap perlakuan tersebut. Indikator proses penguatan ditunjukkan oleh perilaku rusa yang jinak dan bisa dipegang atau benar-benar dekat dengan petugas pemelihara (keeper).

Adapun rancangan percobaan dari kedua tahapan tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan pelaksanaan penelitian

No	Kegiatan	Petugas Pemelihara (Keeper)				Waktu (hari)
		A	B	C	D	
1	Penelitian Tahap I:					
	a. Warna baju bergantian	Kuning	Hijau	Hitam	Merah	7/warna
	b. Istirahat	-	-	-	-	3/warna
	c. Percobaan warna simultan	Kuning	Hijau	Hitam	Merah	1
		Hijau	Hitam	Merah	Kuning	1
		Hitam	Merah	Kuning	Hijau	1
		Merah	Kuning	Hijau	Hitam	1
	d. Istirahat	-	-	-	-	3
			E		F	
	2.	Penelitian Tahap II:				
a. Percobaan urine dan tanpa urine		Warna terbaik		Warna terbaik + urine		6
b. Istirahat		-		-		3
c. Percobaan penguatan perlakuan	-		Warna terbaik + urine		12	

Peubah yang diukur adalah ada tidaknya respons aktivitas rusa terhadap perlakuan. Ada tiga kategori respons aktivitas rusa yang diamati, yakni (a) Tak acuh, artinya rusa tidak memberikan respons oleh perlakuan dan tetap melakukan aktivitas seperti kondisi awal, (b) Mendekat, artinya rusa yang sedang istirahat atau makan atau aktivitas lain memberikan respons dengan bergerak (berjalan/berlari) mendekati keeper, dan (c) Menjauh, artinya rusa yang sedang istirahat atau makan atau aktivitas lain memberikan respons dengan bergerak menjauhi dari keeper. Tingkat respons rusa terhadap perlakuan diukur dengan menghitung jarak respons rusa terhadap keeper. Untuk itu di lokasi penelitian diberi tanda batas ukuran dengan menggunakan tali rafia. Untuk mengukur jarak digunakan skala 0-5 m, 6-10 m, 11 – 15 m, 16 – 20 m dan > 20 m. Adapun untuk pencatatan data jarak rusa dengan petugas sebagai respons terhadap perlakuan, digunakan pendekatan perkiraan jarak dari posisi awal ke posisi akhir yakni mendekati petugas atau menjauhi petugas. Setiap jarak yang menunjukkan respons rusa (mendekat atau menjauh dari petugas) diberi skor sebagai berikut: jarak 0 – 1 m = 6; jarak 1 – 5 m = 5; jarak 5 – 10 m = 4; jarak 11 – 15 m = 3; jarak 15 – 20 m = 2, dan jarak > 20 m = 1. Data yang terkumpul dihitung nilai rata-rata dilanjutkan dengan uji Duncan untuk menentukan perbedaan respons rusa terhadap perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perilaku Adaptasi

Segera setelah pelepasan di areal penangkaran baru rusa melakukan aktivitas penjelajahan dengan bergerak secara berkelompok mengelilingi pagar kandang. Selama minggu pertama masa adaptasi, rusa melakukan aktivitas penjelajahan, mengamati lingkungan sekeliling, mulai merumput dan mengenal tempat istirahat; rusa masih tampak takut terhadap kehadiran manusia (keeper) maupun benda asing seperti tempat makan atau minum yang diletakkan di dalam kandang. Secara umum pada tiga hari pertama rusa masih menjauh dari manusia (keeper) dengan jarak lebih dari 20 m, bersikap waspada dan curiga terhadap kehadiran keeper. Pada minggu kedua masa adaptasi rusa mulai mendekati tempat pakan tambahan, dan 25% (3 ekor

rusa) dari jumlah rusa percobaan (15 ekor) sudah mulai makan pakan tambahan yang diletakkan di tempat pakan, mulai istirahat di tempat istirahat secara tetap. Pada minggu ketiga, 52% (8 ekor rusa) menunjukkan perilaku mendekati dan mencium tempat pakan tambahan, dan 50% (8 ekor) dari rusa percobaan sudah makan pakan tambahan di tempat pakan. Ini menunjukkan bahwa rusa sudah mulai adaptif dengan lingkungan barunya, sudah mengenal tempat istirahat dan makan rumput yang disediakan. Pada minggu keempat semua rusa percobaan (15 ekor) sudah adaptif dengan mulai makan di tempat pakan tambahan secara reguler, istirahat secara tetap di tempat istirahatnya. Perkembangan proses adaptasi ini menunjukkan bahwa dalam masa satu bulan rusa total sudah dapat beradaptasi secara penuh dengan lingkungan barunya. Dari pengamatan juga diperoleh gambaran bahwa cepat lambatnya proses adaptasi berkaitan dengan tingkat intensitas dan frekuensi interaksi keeper dengan rusa. Makin intens dan seringnya keeper berinteraksi maka makin cepat rusa memberikan respons adaptif.

Semiadi (1996) menyatakan bahwa lamanya waktu yang dibutuhkan hewan untuk benar-benar jinak dipengaruhi oleh luasnya lahan yang tersedia, yang memungkinkan hewan tersebut untuk selalu menjaga jarak sejauh mungkin setiap saat. Selain itu pemberian pakan tambahan secara rutin dapat mempersingkat waktu yang diperlukan dalam proses penjinakan rusa sambar. Hudson & Haigh (1993) juga menyatakan bahwa penempatan tempat pemberian pakan tambahan yang dekat dengan aktivitas pengelola (pemelihara) rusa memberikan pengaruh terhadap panjang pendeknya jarak menghindar rusa merah (*Cervus elaphus*). Artinya makin dekat penempatan tempat pakan tambahan dengan aktivitas keeper maka rusa cenderung memberikan respons positif mendekati keeper sehingga proses penjinakannya menjadi lebih cepat atau rusa menjadi lebih cepat adaptif dengan lingkungan barunya.

Respons Rusa terhadap Perlakuan Suara dan Warna Baju

Hasil pengamatan respons rusa (hari ke- dan jarak) terhadap perlakuan suara dan warna baju menurut kelas umur dan jenis kelamin rusa ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan skor jarak dan waktu (hari ke-) respons rusa terhadap perlakuan menurut kelas umur dan jenis kelamin rusa

Perlakuan	Kelas Umur dan Jenis Kelamin			
	Jantan Dewasa	Betina Dewasa	Jantan Remaja	Betina Remaja
	Skor Jarak (Hari Ke-)			
Suara + Kuning	1.07 (5) ^c	1.07 (5) ^c	1.07 (5) ^c	1.07 (5) ^c
Suara + Hijau	2.43 (6) ^b	2.07 (6) ^b	2.64 (5) ^b	3.07 (5) ^b
Suara + Hitam	3.50 (3) ^a	3.57 (3) ^a	3.07 (3) ^a	3.36 (3) ^a
Suara + Merah	3.39 (3) ^a	4.36 (2) ^a	3.29 (3) ^a	3.36 (3) ^a

Superskrip yang ditulis dengan huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0.05), dan huruf yang sama pada kolom berbeda menunjukkan tidak berbeda nyata (P> 0.05).

Tabel di atas menunjukkan bahwa rusa memberikan respon yang berbeda terhadap perlakuan suara pluit dan warna baju. Secara umum semua kelas umur dan jenis kelamin rusa memberikan respon yang lebih baik terhadap baju warna merah dibandingkan dengan warna lain. Secara statistik warna merah dan hitam tidak berbeda nyata ($P > 0.05$), begitu pula halnya antara warna kuning dan hijau namun antara warna merah dan hitam berbeda nyata ($P < 0.05$) dengan warna kuning dan hijau. Dari segi jarak dan waktu, rusa menunjukkan respon yang lebih baik dan cepat terhadap pemelihara yang berbaju merah dan hitam. Rata-rata dalam waktu 2-3 hari rusa memberikan respon positif mendekati keeper berbaju merah sampai pada jarak 5 meter, bahkan dalam pengamatan ditemukan diantara rusa percobaan dapat mendekati keeper berbaju merah sampai jarak 0-1 meter. Artinya rusa sudah terlihat jinak, sudah terbiasa didekati keeper atau orang lain (pengunjung), tidak lagi merespons dengan waspada dan curiga, bahkan rusa sudah dapat makan pakan yang diberikan langsung oleh keeper. Rusa juga mau (diam) saat diusap (dipegang) kepala dan perutnya oleh keeper maupun pengunjung lain. Ini menunjukkan bahwa perlakuan habituasi rusa dengan pluit dan warna mampu memberikan efek positif terhadap proses adaptasi rusa di kandang penangkaran. Pembiasaan dengan pemberian suara pluit dan warna baju yang dilakukan secara reguler dan tetap selama masa percobaan mampu memberikan efek positif terhadap proses penjinakan rusa di lingkungan barunya. Dalam hal ini penggunaan suara pluit dan warna merah sebagai instrumen stimulan dalam proses habituasi ternyata cukup efektif.

Respon rusa terhadap warna merah lebih baik dan cepat boleh jadi karena warna merah memiliki karakter panjang gelombang sinar yang panjang (Young 1802), sehingga memberikan efek elektromagnetik yang lebih

sensitif untuk diserap oleh pigmen retina mata. Yatim (1999) juga menyatakan bahwa kepekaan retina terhadap warna berbeda-beda tergantung panjang gelombang warna tersebut. Namun dinyatakan bahwa ternyata warna kuning memberikan kesan tinggi daripada warna merah dan ungu. Ini berarti bahwa dengan energi foton yang rendah, warna kuning dan hijau sudah cukup memberi kesan pada mata, dibanding dengan warna merah dan violet. Dengan demikian secara sederhana dapat dinyatakan bahwa rusa dengan perlakuan yang diberikan oleh keeper berbaju merah tidak merasa takut atau curiga karena kesan yang diterima oleh retina mata bukan sebagai sesuatu yang menakutkan. Mengacu pada pendapat Moen (1936), maka warna merah yang diterima rusa lebih dikesankan sebagai warna cahaya abu-abu, karena rusa dan ungulata liar lainnya dikategorikannya sebagai hewan yang tidak dapat membedakan warna cahaya, atau hanya dapat melihat warna cahaya abu-abu.

Respon Rusa terhadap Perlakuan Warna Baju Merah dan Urin

Untuk mengetahui penguatan respon rusa terhadap suara pluit (panggilan) dan baju warna merah maka dilakukan uji penguatan habituasi dengan pemberian urin keeper (pemelihara) yang dicampurkan ke dalam pakan rusa percobaan. Hasil pengamatan respon rusa terhadap perlakuan penguatan habituasi tersebut yang diukur dari jarak respon rusa terhadap keeper menunjukkan bahwa pemberian tambahan urin pada pakan rusa memberikan pengaruh positif terhadap penguatan habituasi rusa terhadap suara pluit (panggilan) dan baju merah (Tabel 3). Artinya rusa menunjukkan respon yang makin baik dan positif terhadap suara pluit dan keeper berbaju merah jika pakannya ditambahkan dengan urin dari keeper tersebut.

Tabel 3. Rataan skor jarak respon rusa terhadap perlakuan tambahan urin keeper berbaju merah pada pakan rusa

Perlakuan	Kelas Umur & Jenis Kelamin Rusa			
	Jantan Dewasa	Betina Dewasa	Jantan Remaja	Betina Remaja
	Skor Jarak			
Baju Merah dengan Urin	5.00 ^a	6.00 ^a	4.67 ^a	4.67 ^a
Baju Merah tanpa Urin	4.00 ^b	4.00 ^b	3.67 ^b	3.67 ^b

Superskrip yang ditulis dengan huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0.05$)

Keadaan tersebut menunjukkan bahwa penguatan habituasi (pembiasaan) rusa dengan pemberian tambahan urin keeper pada pakan rusa setelah rusa terbiasa dengan panggilan (suara pluit) dan keeper berbaju merah memberikan pengaruh signifikan terhadap respon rusa total baik jantan maupun betina pada semua kelas umur. Jarak respon rusa dengan perlakuan ini mencapai 5 meter pada hari kedua masa perlakuan, dan pada hari kelima masa perlakuan rusa sudah terbiasa dengan perlakuan tersebut

dan terus mendekati keeper hingga mencapai jarak 1 meter. Penguatan habituasi dengan pemberian urin keeper secara terus-menerus sampai hari ke-12 ternyata memberikan pengaruh sangat positif dimana rusa bahkan menunjukkan perilaku terus mendekati keeper tanpa rasa takut dan curiga hingga mencapai jarak 0 meter. Rusa mau makan pakan yang diberikan dari tangan keeper, diam tatkala dipegang (dielus) kepala dan perutnya, tidak hanya oleh keeper tetapi bahkan juga oleh orang lain. Namun demikian hasil

pengamatan juga menunjukkan bahwa secara individual tingkat dan kecepatan respons rusa terhadap perlakuan ini berbeda-beda.

Galdikas (1978) menyatakan bahwa pembiasaan (habituaasi) memerlukan waktu yang lama yang dihasilkan oleh kontak pemelihara secara teratur dan berulang-ulang dengan individu (orang) yang sama. Tingkat dan kecepatan habituasi sangat berbeda-beda antara satwa yang satu dengan satwa lain, bahkan antara jenis kelamin dan kelas umur. Oleh karena itu proses habituasi memerlukan waktu tertentu dan perlakuan yang berbeda antara jenis kelamin dan kelas umur satwa.

Berkenaan dengan pemberian urin keeper, Kroon (2001) menjelaskan bahwa didalam urin terkandung hormon prostaglandin, yang berfungsi dalam membesarkan pembuluh darah, mengendorkan otot-otot paru, merangsang kontraksi tubuh, dan memiliki sejumlah fungsi lain yang terkait dengan metabolisme. Dari perspektif fisiologis, pernyataan Kroon ini dapat dijelaskan bahwa bau urin yang dicampur ke dalam pakan dan dimakan rusa secara berulang menyebabkan rusa menjadi terbiasa dan tidak lagi menjadi takut dan curiga. Bau spesifik urin keeper boleh jadi berfungsi seperti feromon yang mentrigger rusa dengan memberikan respons positif mendekati keeper. Dengan demikian setiap kali dibunyikan pluit (panggilan) diikuti oleh keeper berbaju merah membawa/memberi pakan yang sudah dicampur urin yang berbau spesifik, rusa segera memberi respons dengan berperilaku mendekati keeper, karena ada *reward* yang akan diperolehnya berupa pakan dan/atau elusan. Secara fisiologis bau spesifik urin, bunyi pluit dan baju merah tersebut merupakan rangsangan luar (*external stimulance*) yang bekerja memberikan mekanisme umpan balik positif (*positive feedback mechanism*) pada rusa berupa pembesaran pembuluh darah, mengendorkan otot paru, merangsang kontraksi tubuh, sehingga rusa menjadi nyaman, tidak merasa takut dan curiga, serta berperilaku mendekati keeper berbaju merah tersebut.

Berdasarkan uraian di atas maka jelaslah bahwa perlakuan habituasi secara teratur dan berulang selama beberapa hari (7-12 hari) dengan cara panggilan (suara pluit), pengenaaan baju warna merah dan pemberian pakan bercampur urin keeper ternyata memberikan pengaruh positif pada proses pembiasaan rusa di kandang penangkaran. Keberhasilan proses perlakuan pembiasaan (habituaasi) ini dapat berimplikasi positif pada upaya penjinakan rusa di penangkaran maupun secara spesifik dalam upaya pengembangan atraksi rusa di kandang penangkaran untuk keperluan wisata (rekreasi), karena rusa menjadi jinak dan terbiasa, tidak lagi takut jika didekati atau dipegang oleh orang lain atau pengunjung wisata penangkaran rusa.

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian di atas dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Rusa total memberikan respons lebih baik dan positif terhadap panggilan dengan pluit dan keeper (pemelihara) berbaju berwarna merah dibandingkan dengan baju warna hijau, kuning dan hitam.
2. Secara relatif rusa total betina dewasa lebih cepat beradaptasi dengan keeper berbaju merah dalam waktu dua hari dibandingkan dengan rusa jantan (3 hari) dan rusa remaja (3 hari)
3. Penguatan habituasi (respons) rusa terhadap bunyi pluit dan keeper berbaju merah dengan pemberian tambahan urin keeper pada pakan rusa dalam proses penjinakan dan adaptasi rusa di penangkaran memberikan pengaruh positif dalam masa 4 hari perlakuan dimana rusa sudah jinak, mau mendekat keeper sampai jarak 0 meter dan diam bila dipegang (dielus) kepala dan badannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Acher J. 1979. Anatomi dan Fisiologi Persepsi Warna. Padang. Laboratorium Ilmu Penyakit Mata Fakultas Kedokteran Universitas Andalas.
- Bruce HM. 1966. Smell as an exteroceptive factor. J. Animal Sci., 25 (Supplement): 83-87.
- Galdikas BMF. 1978. Adaptasi orangutan di Suaka Margasatwa Tanjung Puting Kalimantan Tengah. Jakarta. Universitas Indonesia Press.
- Hudson RI & Haigh JC. 1993. Farming wapiti and red deer. St. Louis. Mosby Publ.
- Karstan P. 1973. Safety Manual for Zoo Keepers. Animal Restrain. Calgary Alberta Canada. Calgary Zoo.
- Kroon VG. 2001. Terapi Urin. Jakarta. Prestasi Pustaka.
- Lorenz K. 1958. Evolution and Modification of Behaviour. Chicago. University of Chicago.
- Moen AN. 1936. Wildlife Ecology An Analytical Approach. San Francisco. WH Freeman & Company.
- Moore JC, GM Cowie & AR Bray. 1985. Herd management of farmed red deer. Royal Soc. New Zealand Bul. 22:343-356.
- Semiadi G. 1996. Perilaku rusa sambar (*Cervus unicolor*) dalam proses penjinakan. Bogor. Puslitbang Biologi LIPI.

Tanudimadja K. 1984. Penuntun Kuliah Ethologi. Bogor. School of Environment Conservation Management (ATA).

Yatim W. 1999. Kamus Biologi. Jakarta. Yayasan Indonesia.

Young T. 1802. Diagnostic Examination of The Eye Color Vision. Philadelphis-Montreal. Lippincott CO.