Media Konservasi Vol. VII, No. 2, Juni 2001 : 75 – 80

KEBUTUHAN NUTRISI ANOA (*Bubalus* spp.)

[*The Nutritional Requirement of Anoa* (Bubalus *spp.*)]

ABDUL HARIS MUSTARI DAN BURHANUDDIN MASY'UD

Staf Pengajar pada Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan
Fakultas Kehutanan IPB

ABSTRACT

The objective of the study was to obtain the food preference, food intake, digestibility and the protein requirement of anoa. Two kind of food (ration) were offered to the animal in Ragunan Zoo: the single ration of *Pennisetum purpureum* and the mixed grasses of *Pennisetum purpureum, Cyrtococcum patens, Mikania cordata* and *Costus speciocus* with the composition of 25 %, respectively. The result showed that the daily food intake of anoa in the zoo was 4.49-7.03 kg (average 5.98 kg) for *Pennisetum purpereum* and 6.74-10.33 kg (average 8.12 kg) for the mixed grasses. Based on the body weight, the food intake of the animals was 8.34 % to 11.54 %. The animals showed the higher preference for feeding on the mixed grasses. The food digestibility was 92 % - 96.68 % for *Pennisetum purpureum* and 82.88% - 92.71 % for the mixed grasses. Protein requirment of the animals were 15.20-29.72 gr per day. The high preference on the mixed grasses has closely related to the natural habit of the animals that consume a varity of plants. This animals showed preference as browser than grazers.

Keywords : Anoa (*Bubalus* spp.), food preference, food intake, protein requirement

PENDAHULUAN

Anoa termasuk satwa liar endemik Sulawesi yang sudah dilindungi undang-undang sejak tahun 1931. Populasi dan habitatnya semakin menurun baik kualitas maupun kuantitas, sebagai akibat dari berbagai kegiatan pembukaan hutan untuk pemukiman, perkebunan, pertambangan, dan eksploitasi hutan oleh para pemegang Hak Pengusahaan Hutan (HPH). Dampaknya, habitat anoa menjadi terkotak-kotak, populasi tersebar dalam jumlah kecil, sehingga terjadi isolasi genetik dan akhirnya terjadi degradasi mutu genetik satwa tersebut.

Diperkirakan bahwa anoa sudah menghuni Pulau Sulawesi sejak zaman Tersier (60 juta tahun lalu). Melalui adaptasi yang lama, anoa memiliki beberapa keunggulan seperti dalam hal kemampuan mamanfaatkan sumberdaya setempat, adaptasi iklim, dan ketahanan terhadap penyakit, yang tidak dimiliki oleh banyak jenis satwa lain. Karena itu satwa ini menjadi stok *plasma nutfah* (*bank genetik*) yang sangat potensial pada masa datang. Untuk mengamankan bank gen tersebut, maka perlu dilakukan upaya konservasi yang lebih mendasar terhadap satwa ini, diantaranya mengamankan habitat dan populasinya. Selain itu, perlu dilakukan penelitian dasar terhadap bio-ekologi satwa tersebut seperti habitat, populasi, perilaku dan kebutuhan nutrisi.

Menurut Groves (1969), di Sulawesi terdapat dua jenis anoa, yaitu anoa dataran rendah (*Bubalus depressicornis*) dan anoa gunung (*Bubalus quoriesi*). Anoa aktif mencari makan pada siang hari dan malam hari. Pada siang hari, satwa tersebut aktif pada pukul 09.00-10.00 dan sore hari aktif setelah pukul 16.00. Diantara dua periode tersebut, anoa lebih banyak menghabiskan waktunya untuk istirahat atau memamah baik di bawah pohon, terutama di hutan peralihan (*transitional forest*) hutan darat dengan hutan mangrove (Mustari, 1995).

Anoa termasuk satwa herbivora ruminansia, yaitu satwa liar memamahbiak yang makanannya terdiri dari jenis tumbuhan, termasuk daun, semak, herba, berbagai jenis rumput yang tumbuh di hutan. Grzimek (1968) menyatakan bahwa makanan anoa terdiri dari daun, semak dan herba, tumbuhan muda, rumput, paku-pakuan, palmae, buah yang jatuh di lantai hutan dan tumbuhan air. Whitten *et al.* (1987) melaporkan hasil analisis feses anoa dataran tinggi pegunungan Rante Mario, Sulawesi Selatan, bahwa anoa termasuk satwa pemakan semak dan herba *(browser*), makanannya terdiri dari tumbuhan berkayu, paku-pakuan, tumbuhan berdaun lebar, rumput, lumut, dan tumbuhan monokotil. Anoa memerlukan zat-zat mineral dalam makanan dan minuman untuk membantu metabolisme tubuhnya. Satwa ini sering mengunjungi mata air bergaram (*salt-lick-spring*) seperti anoa yang hidup di hutan Nantu, Gorontalo, Sulawesi Utara (Mustari, 1993; pers. observation).

Mustari (1995) melaporkan bahwa anoa di Suaka Margastwa Tanjung Amolengu mengkonsumsi sedikitnya 33 jenis tumbuhan terdiri dari 18 famili. Bagian tumbuhan yang dimakan yaitu daun, pucuk, umbut dan umbi (gadung, *Dioscorea hispida*). Jenis tumbuhan yang sering dimakan anoa yaitu *Petunga microcorpa, Bambusa* spp, dan *Hibiscus tiliaceus*.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui jenis makanan, kebutuhan nutrisi, koefisien cerna dan daya cerna anoa di Kebun Binatang Ragunan, Jakarta. Hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk menduga kebutuhan nutrisi anoa di habitat alaminya. Namun demikian kajian lapangan tetap perlu dilakukan agar dapat dilakukan perbandingan kebutuhan nutrisi satwa tersebut antara kebutuhan nutrisi anoa yang hidup bebas di habitat alaminya dengan anoa yang terdapat di kandang atau penangkaran.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan selama kurang lebih enam bulan di Kebun Binatang Ragunan, Jakarta, dari Agustus 1996 sampai Februari 1997.

Penelitian ini menggunakan tiga ekor anoa sebagai obyek penelitian, yaitu MARLENI (betina dewasa) BUTON (jantan dewasa) dan BONE (betina muda). Masing-masing hewan percobaan ditempatkan dalam kandang berukuran 2 m x 2 m, dengan tinggi lantai dari permukaan tanah 30 cm. Lantai kandang terbuat dari bambu batang. Di bawah lantai kandang direntangkan plastik untuk menampung urin anoa setiap hari. Ransum percobaan yang digunakan terdiri dari dua macam ransum, dan diberikan kepada anoa pada waktu yang berbeda. Ransum pertama berupa ransum tunggal yaitu rumput gajah (*Pennisetum purpureum*), sedangkan ransum kedua berupa ransum campuran terdiri dari empat macam bahan penyusun dengan komposisi masing-masing 25%, yakni rumput gajah (*Pennisetum purpureum*), rumput papaitan (*Cyrtococcum patens*), akar-akaran *Mikania kordata* dan pacingan (*Castus speciosus*). Beberapa peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi timbangan ransum anoa SALTER, ember plasitk tempat minum anoa dan untuk menampung urine sementara, gelas ukur, botol kecil untuk contoh urine anoa, takaran volume 2000 ml untuk menakar urine anoa, kantung plastik untuk mengambil contoh feses (kotoran) anoa.

Setiap ekor anoa diberi ransum selama delapan hari. Empat hari pertama, diberikan ransum tunggal rumput gajah, dan empat hari berikutnya diberi ransum campuran. Sebelum diberikan, ransum ditimbang untuk diketahui berat basahnya. Berat ransum yang dimakan dihitung dengan menimbang sisa ransum yang ada pada keesok harinya. Pengambilan data dilakukan satu hari setelah pemberian ransum agar satwa tersebut dapat beradaptasi. Konsumsi makan per hari (kg) dihitung berdasarkan selisih berat ransum semula (kg) dengan berat ransum sisa (kg). Ransum diberikan sesuai kebutuhan. Sedangkan untuk mengetahui nilai gizi makanan anoa dilakukan analisis proksimat di Laboratorium Ilmu Kimia Makanan Ternak, Fakultas Peternakan IPB.

Untuk mengetahui daya cerna dan koefisien cerna makanan anoa, maka feses anoa selama penelitian dikumpulkan, ditimbang dan dianalisis untuk menentukan kadar zat-zat makanannya. Perbandingan selisih antar zat-zat makanan yang dimakan dengan zat-zat makanan yang terdapat di dalam feses diketahui daya cerna dan koefisien cerna makanan anoa.

Data jumlah konsumsi makanan yang terkumpul maupun data koleksi feses dan urin serta analisisnya digunakan untuk menentukan jumlah berat kering ransum yang dikonsumsi, koefisien cerna dan persen daya cerna makanan, total zat makanan dapat dicerna (TDN = *Total Digestible Nutrient*) dan perhitungan kebutuhan protein pada anoa (Moen, 1973). Perhitungan kebutuhan protein pada anoa dilakukan dengan cara membandingkan kandungan protein hijauan yang dimakan dengan kandungan nitrogen yang terdapat dalam urin anoa. Hasil pengukuran nitrogen dalam urin tersebut dibandingkan dengan nilai nitrogen dalam urin, dihitung dengan rumus (Moen, 1973) :

$$\text{Qcum} = \frac{2 \times 70\ (W^{0.75}\ \text{kg})}{1000}$$

MBR = 70 $W^{0.75}$ Kg, dimana Qcum adalah kandungan dalam urin (kg.hari), $W^{0.75}$ kg adalah berat anoa (kg) dan MBR kecepatan metabolisme dalam kondisi basal (Methabolism Basal Rate).

Sedangkan untuk menghitung metabolisme nitrogen dalam feses (MFN = Metabolic fecal Nitrogen) digunakan rumus :

$$\text{Qmfn} = \frac{c\ \text{Fkg}}{6.25};$$

dimana : c = konstanta (5 untuk konsumsi hijauan)
Fkg = jumlah bahan kering yang dikonsumsi (kg/hari).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kesukaan Makan

Hasil pengamatan terhadap pemberian secara bersamaan empat jenis hijauan (daun pacingan - *Costus speciosusu*, daun akar-akaran -*Mikania cordata;* rumput papaitan -*Cyrtococcum patens;* dan rumput gajah - *Pennisetum purpureum*) yang sering dimakan anoa di KB Ragunan menunjukkan .bahwa daun pacingan dimakan terlebih dahulu, kemudian berturut-turut daun akar-akaran, rumput papaitan dan yang terakhir dimakan adalah rumput gajah. Berdasarkan hal tersebut dapat dikatakan bahwa daun pacingan dan daun akar-akaran memiliki tingkat kesukaan (preferensi) yang lebih tinggi dibandingkan kedua jenis rumput lainnya. Tingginya preferensi makan anoa terhadap kedua jenis hijauan pertama (daun pacingan dan daun akar-akaran) diduga berkaitan dengan kandungan air yang tinggi, lemas serta warna dan bau yang tidak mencolok. Artinya sebagai herbivor, anoa lebih menyukai jenis-jenis hijauan yang mengandung banyak air, daun yang relatif lemas dengan warna dan bau yang tidak menyolok.

Kandungan Nutrisi

Hasil analisis kandungan nutrisi dari kedua jenis makanan percobaan seperti pada Tabel 1. Dari Tabel 1 terlihat bahwa secara keseluruhan kandungan nutrisi rumput gajah relatif lebih tinggi dibandingkan dengan ransum campuran. Untuk unsur Phospor (P), protein kasar, lemak dan BETN tidak jauh berbeda antara kedua jenis ransum tersebut. Namun untuk serat kasar. perbedaan tampak jelas, yaitu 15,96% untuk rumput gajah dan 9,37% untuk rumput campuran. Rumput gajah memiliki persen berat kering yang lebih tinggi dari pada rumput campuran, karena kandungan air daun pacingan cukup tinggi sehingga persen berat keringnya juga rendah.

Tabel 1. Persen kandungan nutrisi makanan Anoa di Kebun Binatang Ragunan Jakarta

Jenis Makanan	Bahan Kering	Abu	Protein Kasar	Serat Kasar	Lemak	BETN	Ca	P	Energi Bruto (kal/gr)
Rumput Gajah	43.89	5.69	7.28	15.96	0.77	14.19	0.46	0.09	1880
Rumput Campuran	32.95	4.59	5.84	9.37	0.67	12.48	0.37	0.13	1289

Keterangan : BETN = Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

Sebagai bahan pembanding, pada Tabel 2 disajikan kandungan nutrisi hijauan makanan anoa di habitat alaminya di Suaka Margasatwa Tanjung Amolengu (Mustari, 1995). Dari kedua tabel itu terlihat bahwa variasi kandungan nutrisi hijauan pakan yang diberikan di KB Ragunan maupun yang dikonsumsi anoa di habitat alaminya tidak terlalu jauh berbeda atau mendekati kondisi alaminya, meskipun untuk kandungan energi brutonya jenis hijauan yang diberikan di KB Ragunan jauh berbeda. Untuk itu perlu ada perbaikan dalam pemberian makanannya.

Tabel 2. Persen kandungan nutrisi makanan anoa di Suaka Margasatwa Tanjung Amelengu (Mustari, 1995)

No.	Jenis Hijauan		Abu	Protein Kasar	Serat Kasar	Lemak	Ca	P	EB
	Nama Daerah	Nama Ilmiah							
1.	-	*Petunga mictocarpa*	4.65	18.66	25.22	1.83	0.69	0.16	3959
2.	Waru Laut	*Hibscus tiliaccus*	6.68	14.55	26.80	2.26	1.13	0.20	3990
3.	Putat	*Barringtonia racemosa*	4.53	10.89	34.14	1.91	0.44	0.16	4074
4.	Rumpio	*Acrosticum aureum*	9.27	15.52	31.82	0.99	0.25	0.36	3546
5.	Wonta	*Cyperus haspan*	10.64	9.37	33.23	0.82	0.29	0.20	3589
6.	Wonta	*Cyperus sp.*	9.54	8.96	29.76	1.40	0.26	0.19	3863
7.	Hilang-goku	*Seleria lithosperma*	12.88	7.30	33.43	1.13	0.25	0.11	3726
8.	Karewu rewu	*Oplismenus burmanii*	11.45	9.46	34.05	1.33	0.38	0.25	4073
9.	Acembi-gare	*Raspalum conjugatum*	18.25	9.34	33.76	0.54	0.19	0.18	3805

Keterangan : EB = Energi Bruto

Konsumsi Makanan Anoa

Hasil pengukuran jumlah konsumsi ransum disajikan pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Rata-rata konsumsi makan anoa di Kebun Binatang Ragunan Jakarta

Nama Anoa/ Sex	Berat Badan (kg)	Rumput Gajah		Rumput Campuran	
		Berat Basah	Berat Kering	Berat Basah	Berat Kering
		(kg/hari)		(kg/hari)	
Marleni / betina	110	7.03	3.09	10.33	3.40
Buton / betina	56	4.69	2.06	6.74	2.22
Bone / betina	45	6.23	2.73	7.38	2.43
Rata-rata	70.33	5.98	2.63	8.15	2.68
% Berat Badan		8.50	3.74	11.58	3.81

Dari Tabel 3 ini terlihat ada perbedaan rataan jumlah konsumsi makanan baik untuk masing-masing individu anoa maupun menurut jenis makanan. Ada beberapa faktor yang secara umum telah diidentifikasi mempengaruhi jumlah konsumsi makanan yakni, jenis satwa, umur, jenis kelamin (sex), berat badan, status produksi/fisiologis satwa, jenis makanan, iklim dan ketinggian tempat. Berdasarkan faktor-faktor tersebut dari Tabel 3 dapat dicatat beberapa hal penting, yakni :

(1) Rataan jumlah konsumsi makanan (hijauan) anoa per hari untuk makanan tunggal (rumput gajah) 4,69 – 7,03 kg (rata-rata 5,98 kg). Sedangkan untuk makanan campuran relatif lebih tinggi yakni 6,74 – 10,33 kg (rata-rata 8,12 kg);

(2) Persentase rataan jumlah konsumsi makanan terhadap berat badan adalah 8,34% - 11,54%

(3) Anoa betina relatif lebih banyak mengkonsumsi makanan dari pada anoa jantan

Jika dikaitkan dengan kandungan nutrisi (Tabel 2) dapat pula dinyatakan bahwa anoa cenderung lebih menyukai jenis-jenis makanan dengan kandungan serat kasar yang lebih rendah. Atau dengan kalimat lain, serat kasar merupakan satu faktor pembatas yang mempengaruhi jumlah konsumsi makanan.

Selain itu, juga diketahui bahwa selama pengamatan pemberian makanan (hijauan) campuran, anoa juga menunjukkan perilaku selektif dalam memilih makanan campuran yang diberikan, yakni selalu terlebih dahulu menghabiskan daun pacingan (*Costus speciosus*) dari famili Zingiberaceae dan daun akar-akaran (*Mikania cordota*) dari famili Asteraceae kemudian rumput-rumputan. Secara umum terlihat anoa cenderung terlebih dahulu memilih makanan yang berserat rendah, makanan dengan kandungan air relatif tinggi, dan mempunyai aroma yang tidak mencolok. Keadaan ini dapat dijadikan indikator bahwa sebagai herbivora, anoa lebih sebagai pemakan semak (*browser*) daripada sebagai pemakan rumput (*grazer*). Hal ini memberikan implikasi pada pertimbangan manajemen pemberian makanan anoa di penangkaran atau kebun binatang.

Koefisien dan Daya Cerna Anoa

Hasil analisis koefisien cerna dan daya cerna ransum pada anoa dapat dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Koefisien cerna bahan makanan anoa di Kebun Binatang Raguanan Jakarta

Nama Anoa	Bahan Kering	Protein	Lemak	Serat Kasar	BETN
Marleni	0.89	0.96	0.92	0.94	0.95
Buton	0.87	0.96	0.91	0.96	0.96
Bone	0.90	0.97	0.94	0.95	0.97
Marleni	0.77	0.86	0.92	0.94	0.95
Buton	0.91	0.98	0.96	0.95	0.99
Bone	0.73	0.83	0.62	0.60	0.84

Keterangan : BETN = Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

Tabel 5. Persen daya cerna bahan makanan anoa diKebun Binatang Ragunan Jakarta

Nama Anoa	Bahan Kering	Protein	Lemak	Serat Kasar	BETN	TDN
Rumput Gajah						
Marleni	88.56	96.48	91.53	94.21	95.09	37.14
Buton	87.45	96.43	90.56	96.20	96.03	37.57
Bone	90.02	97.12	93.91	95.02	96.86	37.61
Rata-rata		96.68	92.00	95.14	95.99	37.44
Rumput Campuran						
Marleni	77.37	86.48	91.53	94.21	95.09	23.38
Buton	91.14	97.66	95.51	95.11	98.71	28.37
Bone	73.19	82.78	61.59	60.00	84.34	21.91
Rata-rata		88.97	82.88	83.11	92.71	24.55

Keterangan : BETN = Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen; TDN = Total Digestible Nutrients

Dari kedua tabel di atas dapat dilihat bahwa secara biologis, setiap individu anoa mempunyai kemampuan mencerna zat-zat makanan yang berbeda, baik karena umur maupun jenis kalamin (Tabel 4 dan Tabel 5). Selain itu juga terlihat bahwa daya cerna anoa terhadap zat makanan pada makanan tunggal (rumput gajah) relatif lebih tinggi (rata-rata 92 % - 96,68 %), dengan nilai TDN 37,44 % daripada makanan campuran (rata-rata 82,88 % - 92,71) dengan nilai TDN 24,55 %. Perbedaan tersebut dapat dikaitkan dengan faktor-faktor yang secara umum diketahui mempengaruhi daya cerna makanan seperti jenis makanan, kondisi satwa, dan laju perjalanan makanan dalam saluran pencernaan

Meskipun data tersebut menggambarkan bahwa daya cerna anoa terhadap makanan tunggal yang dikonsumsi lebih tinggi daripada makanan campuran, namun keadaan ini tidak berarti bahwa lebih baik anoa yang dipelihara di penangkaran diberikan makanan tunggal daripada makanan campuran, karena parameter daya cerna belum menggambarkan nilai biologis makanan secara keseluruhan. Faktor-faktor lain juga perlu dipertimbangan didalam menentukan pilihan manajemen makanan anoa di penangkaran (kebun binatang), seperti faktor kebiasaan makan (*food habit*), tingkat preferensi makanan dan ***supplementary effect*** sebagai salah satu sifat biologis bahan makanan/zat makanan dalam proses metabolismenya.

Kebutuhan Protein Anoa

Kebutuhan minimum protein anoa dapat diperkirakan berdasarkan pada pertimbangan kandungan nitrogen (N) yang dimakan dan yang terdapat dalam urine dan feses (Moen, 1973). Hasil analisis kebutuhan protein pada anoa ini dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pendugaan kebutuhan minimum protein anoa di Kebun Binatang Ragunan Jakarta berdasarkan penghitungan nitrogen dalam urine

Nama Anoa	W	$W^{0.75}$	Berdasarkan kandungan N dalam urin		$\frac{2.70\,(W^{0.75})6.25}{1000}$
	(kg)	(kg)	Rumput Gajah	Rumput Campuran	(gr/hari)
Marleni	110	34.00	15.20	29.27	29.72
Buton	56	20.47	8.41	40.25	17.91
Bone	45	17.37	36.24	44.76	15.20

Tabel 7. Pendugaan kebutuhan minimum protein anoa di Kebun Binatang Ragunan, Jakarta berdasarkan penghitungan nitrogen dalam feses

Nama Anoa	Konsumsi Bahan Kering (F)		Berdasarkan kandungan N dalam feses		5 (F)6.25/6.25	
	Rumput Gajah (kg/hari)	Rumput Campuran (kg/hari)	Rumput Gajah (gr/hari)	Rumput Campuran (gr/hari)	Rumput Gajah	Rumput Campuran
Marleni	3.0867	3.4021	7.9090	26.8708	15.4335	17.0105
Buton	2.0574	2.2200	5.3439	3.0339	10.2870	11.1000
Bone	2.7358	2.4301	5.7359	24.4314	13.6790	12.1505

Kebutuhan minimum protein anoa berkisar 15,20 – 29,72 gram/hari (Tabel 6). Data tersebut juga menunjukkan bahwa pemberian makanan (hijauan) campuran lebih baik dalam memenuhi kebutuhan minimum protein daripada makanan tunggal. Karena ada sifat efek melengkapi (*complementary effect*) dari bahan makanan atau zat makanan dalam memenuhi kebutuhan satwa. Fenomena tersebut juga ditunjukkan Tabel 7, yakni makanan campuran relatif lebih baik didalam memenuhi kebutuhan protein anoa daripada makanan tunggal.

KESIMPULAN

1. Anoa lebih suka mengkonsumsi makanan (hijauan) campuran daripada makanan tunggal dengan jenis-jenis makanan yang memiliki kandungan serat kasar lebih rendah sesuai kebiasaan makan (food habit) di habitat alaminya. Jenis makanan (hijauan) yang diberikan kepada anoa di Kebun Binatang (KB) Ragunan yang memiliki serat kasar rendah yaitu daun pacingan (*Costus specioss)* dan daun akar-akaran (*Mikania cordata)*.
2. Rataan jumlah konsumsi makanan anoa per ekor per hari sekitar 5,98 kg (interval 4,60-7,03 kg) untuk makanan tunggal (rumput gajah) dan 8,12 kg (interval 6,74-10,33 kg) untuk makanan campuran (empat jenis hijauan) atau sekitar 8,34-11,54% dari bobot badannya.
3. Daya cerna anoa untuk makanan tunggal relatif lebih besar (92-96.68%) daripada makanan campuran (82.88-92.71%) dengan nilai TDN makanan tunggal 37.44% lebih baik dari makanan campuran 24.55%.
4. Kebutuhan minimum protein makanan bagi anoa berdasarkan kandungan nitrogen dalam urin sebesar 15,20-29,72 gram/hari.

DAFTAR PUSTAKA

Groves C.P. 1969. Systematic of the anoa (Mamalia, Bovidae). Beafortia 17 (223): 1-12.

Grzimek B. 1968. Grzimek's Tierleben. Enzyklopedia der Tierreiches. XIII Saugetiere 4, Kindler Veriag Zurich.

Moen A.N. 1973. Wildlife Ecology. Freeman and Co. San Fransisco.

Mustari A.H. 1995. Population and behaviour of lowland anoa (*Bubalus depresicornis*) in Tanjung Amolengu Wildlife Reserve, Southeast Sulawesi, Indonesia. MSc. Thesis. George-Ausgust University. Gottingen, Germany.

Whitten A.M., Mustafa, G.S. Henderson. 1987. The Ecology of Sulawesi. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.