

Perilaku Harian Monyet Hitam Sulawesi (*Macaca nigra*) pada Masa Kebuntingan di Cagar Alam Tangkoko-Batuangus, Sulawesi Utara

Behavior of Crested Macaque (*Macaca nigra*) During Pregnancy at Tangkoko-Batuangus Nature Reserve, North Sulawesi

ANDRE PASETHA¹, DYAH PERWITASARI-FARAJALLAH^{1,2*}, GHOLIB³

¹Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680

²Pusat Studi Satwa Primata, Institut Pertanian Bogor, Bogor 16151

³Fakultas kedokteran hewan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh 23111

Diterima 2 April 2019/Disetujui 12 Juni 2019

Crested macaque (*Macaca nigra*), one of the seven endemic primates in Sulawesi is the most endangered macaque species that has been categorized as critically endangered by *International Union for Conservation of Nature* (IUCN). However, almost nothing is known about the reproductive biology in associated with the behavioral during pregnancy. The data is important to support a management and breeding programs such as pregnancy diagnostic and conservation program in this species. The research aimed was to study the behavior of the crested macaques during pregnancy. Observations were performed on the 10 adult females of the group of Rambo 1 (R1) which has been habituated at Tangkoko-Batuangus Nature Reserve, North Sulawesi. Behavioral data were collected using focal animal sampling and recorded using instantaneous sampling on females during menstrual cycling, pregnancy, and after parturition (lactation). During five months observations, a total of 393.63 observation hours were recorded. The results showed that daily activities of the *M. nigra* during menstrual cycling were dominated by feeding (26.60%), foraging (15.95%), and locomotion (16.16%). Daily activities during pregnancy was dominated by feeding (27.03%), foraging (16.37%), and resting (13.45%), whereas after parturition (lactation) period is dominated by resting (26.12%), foraging (19.51%), and feeding (14.98%). The resting was the most activity in the end of pregnancy and few day after parturition. The diets were collected successfully composed of the fruits (34 species), arthropods (3 species, 2 families, 4 orders), fungi (4 genus), and plants (5 species). Climate was influenced on the composition of the diet, especially on fruit and arthropods. In conclusion, the activity budgets were different during menstrual cycling, pregnancy, and lactation, especially feeding, foraging, locomotion, and resting.

Key words: *M. nigra*, menstrual cycling, pregnancy, lactation, diet

PENDAHULUAN

Latar Belakang. Sulawesi merupakan hotspot biodiversitas di Indonesia yang berada dalam zona Wallacea (Whitten 1987). Hal tersebut ditunjukkan dengan adanya tujuh spesies *macaca* (dari 22 genus *Macaca*) endemik di Sulawesi (Fooden 1969; Melfi 2010; Sari 2013). Salah satu spesies tersebut yaitu monyet hitam sulawesi (*Macaca nigra*) atau yaki (nama lokal). *M. nigra* memiliki status konservasi sangat terancam punah (*critically endangered*) (IUCN *red list* 2009). Hal ini wajar mengingat jumlah

populasi *M. nigra* dari tahun ke tahun terus menurun (Sugardjito *et al.* 1989). Menurunnya jumlah populasi *M. nigra* disebabkan oleh hilangnya habitat akibat dari pembangunan dan pertumbuhan populasi manusia yang berkembang cepat serta perburuan liar untuk dimakan dagingnya (O'Brien dan Kinnaird 1997; Rosenbaum *et al.* 1998; Riley 2010; Palacios 2012; Sari 2013).

Betina monyet hitam sulawesi menunjukkan tanda seksual berupa pembengkakan disekitar area urogenital (*swelling*) yang mana pembengkakan tersebut meningkat pada fase folikuler dan mencapai ukuran maksimum sekitar waktu ovulasi. Panjang siklus menstruasi berkisar antara 23-45 hari (rata-rata= 33.5 hari), masa subur adalah lima hari sebelum terjadi

*Penulis korespondensi:
E-mail: witafar@yahoo.com

detumescens yaitu terjadinya pengempisan *swelling* (*defleting*) (Gholib 2011; Higham *et al.* 2012). Jika terjadi kebuntingan, maka setelah *detumescens* betina tidak menunjukkan tanda-tanda akan kembali siklus yaitu tidak mengalami pembengkakan (*swelling*) kembali. Masa kebuntingan *M. nigra* berkisar antara 174-190 hari.

Penelitian mengenai *M. nigra* telah banyak dilakukan. Namun, penelitian pada aspek reproduksi khususnya mengenai perilaku harian masih terbatas dan hanya dilakukan di penangkaran (Astoria *et al.* 2008). Selain itu, *M. nigra* telah dikategorikan sebagai satwa sangat terancam punah (*critically endangered*) oleh IUCN (2009) sehingga data yang dihasilkan dapat dijadikan sebagai bahan pendugaan kebuntingan untuk menunjang keberhasilan program pengembangbiakan dan konservasi pada satwa ini.

Perumusan Masalah. Penelitian tentang aspek reproduksi masih terbatas pada penelitian eksperimental. Penelitian pada aspek reproduksi khususnya perilaku harian pada masa kebuntingan pada *M. nigra* belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, data perilaku harian terkait aspek produksi di habitat aslinya sangat diperlukan untuk program konservasi baik *ex-situ* maupun *in-situ*.

Tujuan Penelitian. Secara umum penelitian ini bertujuan untuk mengkaji perilaku harian monyet hitam sulawesi (*M. nigra*) pada masa kebuntingan. Secara khusus penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mendapatkan gambaran pola dan proporsi perilaku harian *M. nigra* pada masa kebuntingan.
2. Menganalisis perbedaan proporsi perilaku harian *M. nigra* pada periode siklus menstruasi, kebuntingan (mester 1, mester 2, dan mester 3) dan setelah melahirkan (laktasi).
3. Menginventarisasi jenis pakan dan membuat proporsi komposisi pakan *M. nigra*.
4. Menganalisis hubungan aspek iklim (suhu dan curah hujan) terhadap komposisi pakan *M. nigra*.

Manfaat Penelitian. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pendugaan kebuntingan dari sisi perilaku untuk program pengembangbiakan (*breeding*) dan konservasi baik *ex-situ* maupun *in-situ*.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat. Serangga Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari-Juni 2014 di Cagar Alam (CA) Tangkoko-Batuangus, Sulawesi Utara (Gambar 1). Analisis data dilakukan di stasiun penelitian *Macaca Nigra Project* (MNP).

Materi dan Alat. Materi yang diamati yaitu *M. nigra* betina dari kelompok Rambo 1 (R1) yang telah terhabituasi. Pada penelitian ini diamati sebanyak 10 betina dewasa *M. nigra* dari total individu di kelompok R1 sebanyak 89 individu (Tabel 1).

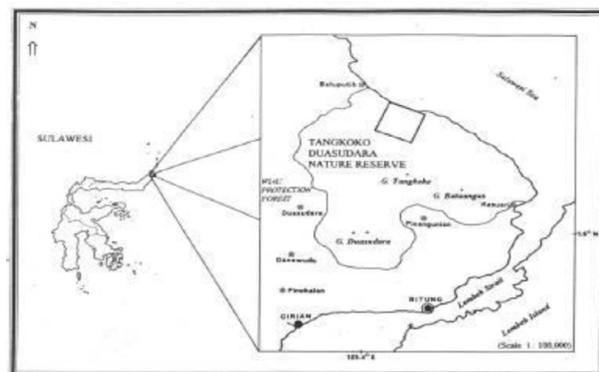
Alat untuk penelitian meliputi: *binokuler, handheld Workabout Pro M*, jam tangan, GPS, binokuler, kamera, obrometer, dan termometer maksimum-minimum.

Identifikasi dan Habituasi Individu. Identifikasi individu dilakukan dengan mengamati tanda khusus seperti bekas luka, bentuk dan warna puting, bentuk pantat, dan raut wajah. Proses habituasi bertujuan agar monyet tidak terganggu dengan kehadiran pengamat. Selama pengambilan data, pengamat menggunakan pakaian yang sama seperti yang telah digunakan oleh pengamat sebelumnya.

Pengamatan dan Pencatatan Data Perilaku. Pengamatan perilaku harian menggunakan *Focal Animal Sampling*, yaitu mengikuti dan mengamati satu individu yang diobservasi dalam durasi waktu tertentu. Pencatatan perilaku harian menggunakan *Instantaneous sampling* yaitu mencatat perilaku dengan interval setiap satu menit (Martin dan Bateson 1993).

Data perilaku yang dicatat meliputi *autogrooming* (a), *aggressive* (ag), *feeding* (fe), *foraging* (fo), *grooming* (g), *locomotion* (l), *out of seen* (oos), *position/resting* (p), *social* (s), dan *drink* (d). Pengamatan dan pencatatan perilaku harian dilakukan mulai pagi hari ketika monyet turun dari pohon tidur sampai naik ke pohon tidur pada sore hari.

Data ditabulasi menggunakan *pivot table*. Proporsi perilaku harian dikelompokkan dan dihitung berdasarkan perbedaan waktu diurnal: pagi hari (06:00-10:00), tengah hari (10:00-14:00), dan petang hari (15:00-18:00) serta pada periode siklus menstruasi,



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di CA Tangkoko-Batuangus (O'Brien dan Kinnaird 1997)

Tabel 1. Komposisi kelompok R1 berdasarkan perbedaan kelompok umur dan jenis kelamin di CA Tangkoko-Batuangus

Grup rambo 1 (R1)	Dewasa		Remaja		Anakan Bayi	Total
	Jantan	Betina	Jantan	Betina		
	11	32	5	10	25	6 89

kebuntingan (mester 1, mester 2, dan mester 3), dan setelah melahirkan (laktasi).

Pengambilan Gambar Kulit disekitar Daerah Urogenital. Pengambilan gambar kulit disekitar daerah urogenital akan dilakukan dengan menggunakan kamera digital. Setelah gambar kulit disekitar daerah urogenital diambil, diambil juga gambar standar (*color card* atau *color palette*) pada tempat, jarak dan kondisi pencahayaan yang sama ketika gambar urogenital diambil.

Inventarisasi dan Identifikasi Pakan. Inventarisasi pakan dilakukan dengan mengamati secara langsung pakan yang dimakan yaitu: buah (f), bunga (fl), artropoda (a), jamur (m), dan tumbuhan (p). Data inventarisasi pakan yang didapatkan kemudian dibuat menjadi data komposisi pakan setiap bulannya. Identifikasi pakan dilakukan dengan menanyakan kepada asisten MNP. Pakan yang belum teridentifikasi dikirim ke LIPI Cibinong, Jawa Barat.

Pencatatan Data Curah Hujan dan Suhu. Suhu dan curah hujan diukur setiap pagi hari. Curah hujan dan suhu diukur menggunakan obrometer dan termometer suhu minimum-maksimum. Data iklim harian selanjutnya dihitung rata-rata selama satu bulan sehingga menjadi data iklim bulanan.

Analisis Data. Data perilaku harian dianalisis secara deskriptif dan dilanjutkan dengan uji non parametrik menggunakan uji Friedman dan korelasi Pearson. Uji Friedman digunakan untuk menguji perbedaan proporsi perilaku harian berdasarkan perbedaan mester kebuntingan, periode siklus menstruasi, kebuntingan, dan laktasi. Korelasi Pearson digunakan untuk melihat korelasi antara aspek iklim dengan komposisi jenis pakan setiap bulannya.

HASIL

Perilaku Harian *M. nigra* pada Masa Kebuntingan Berdasarkan Perbedaan Waktu Diurnal. Dari data yang telah dikoleksi dari bulan Februari sampai dengan Juni 2014 diperoleh data perilaku harian sebanyak 393.63 jam. Pagi hari *M. nigra* bunting memiliki proporsi perilaku harian yaitu makan (21.67%), mencari makan (16.87), lokomosi (15.15), posisi (10.87%), *grooming* (10.84%), *autogrooming* (6.27%), agresif (2.01%), sosial (1.34%), dan minum (0.28%). Tengah hari *M. nigra* bunting memiliki proporsi perilaku harian yaitu makan (27.71%), mencari makan (16.92%), *grooming* (13.85%), posisi (10.53%), *autogrooming* (9.60%), lokomosi (6.69%), sosial (1.85%), agresif (0.54%), dan minum (0.07%). Pada petang hari *M. nigra* bunting memiliki proporsi perilaku harian yaitu makan (21.07%), mencari makan (15.56%), lokomosi (11.08%), posisi (10.33%), *grooming*

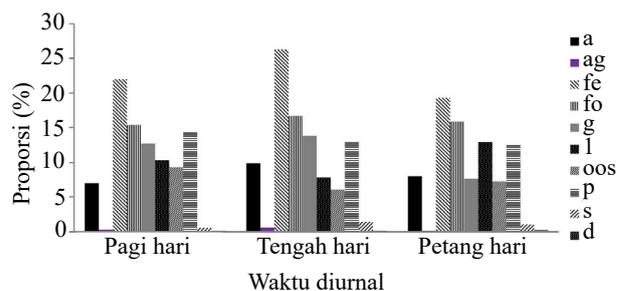
(8.65%), *autogrooming* (8.22%), sosial (2.04%), agresif (0.24%), dan minum (0.22%).

Proporsi perilaku harian *M. nigra* betina bunting berdasarkan perbedaan waktu diurnal menunjukkan perbedaan proporsi untuk setiap waktu (Gambar 2).

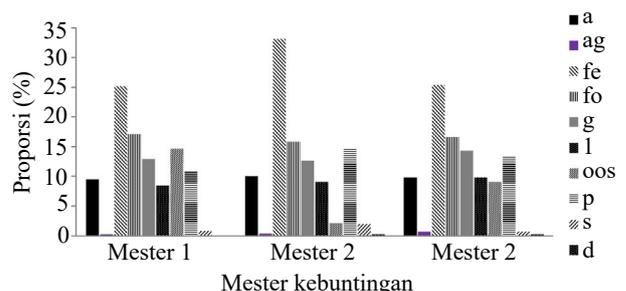
Perilaku Harian *M. nigra* Berdasarkan Perbedaan Mester Kebuntingan. Panjang masa kebuntingan *M. nigra* kurang lebih enam bulan yang dapat dibagi menjadi tiga mester yaitu: dua bulan pertama (mester 1), dua bulan kedua (mester 2), dan dua bulan ketiga (mester 3). Proporsi perilaku harian *M. nigra* pada tiap mester kebuntingan menunjukkan proporsi yang berbeda (Gambar 3).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perilaku makan pada mester kedua lebih besar (33.16%) dibandingkan pada mester pertama (25.21%) dan ketiga (25.38%). Namun, hasil uji statistika menunjukkan tidak ada perbedaan antara proporsi perilaku makan pada mester 1 sampai mester 3 kebuntingan ($p > 0.05$). Proporsi perilaku posisi dan lokomosi pada mester 1 sampai mester 3 (10.96%; 14.69%; 13.38%) dan (8.49%; 9.12%; 9.82%). Berdasarkan uji statistika juga tidak ada perbedaan antara proporsi perilaku posisi ($p > 0.05$) dan lokomosi ($p > 0.05$) pada mester 1 sampai 3 kebuntingan.

Perubahan Intensitas Warna Kulit di Sekitar Daerah Urogenital. Selain data perilaku yang dapat dijadikan bahan untuk menduga individu betina *M. nigra* dalam periode kebuntingan, ada tanda lain yang dapat diamati secara visual yaitu adanya perubahan intensitas warna kulit disekitar daerah urogenital (Gambar 4).



Gambar 2. Proporsi perilaku harian *M. nigra* pada masa kebuntingan berdasarkan perbedaan waktu diurnal (pagi hari, tengah hari, dan petang hari)



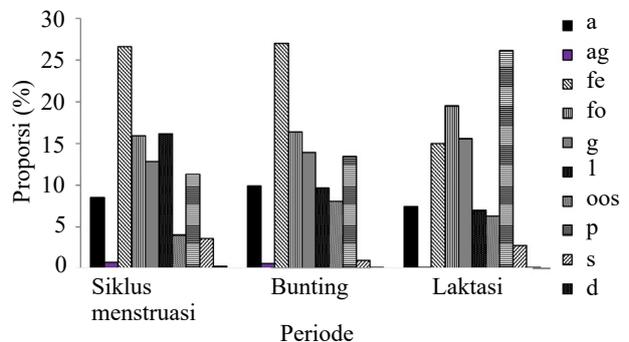
Gambar 3. Perilaku harian *M. nigra* bunting pada tiga mester kebuntingan



Gambar 4. Perubahan intensitas warna di sekitar daerah urogenital sebelum melahirkan dan laktasi

Betina bunting menunjukkan intensitas warna kulit yang lebih merah dibandingkan betina tidak bunting. Warna kulit pada betina tidak bunting lebih cerah dibandingkan ketika bunting. Intensitas warna kulit tersebut berubah menjadi merah keungu-unguan (magenta) terutama pada periode mendekati waktu melahirkan (beberapa hari sebelum melahirkan).

Perbandingan Perilaku Harian *M. nigra* pada Periode Siklus Menstruasi, Kebuntingan, dan Laktasi. Perbedaan proporsi perilaku harian *M. nigra* pada periode siklus menstruasi, kebuntingan, dan laktasi (Gambar 5). Perilaku harian pada periode siklus menstruasi didominasi oleh perilaku makan (26.60%), lokomosi (16.16%), dan mencari makan (15.95%). Pada periode kebuntingan perilaku yang mendominasi yaitu perilaku makan (27.03%), mencari makan (16.37%), dan posisi (13.45%). Periode laktasi



Gambar 5. Perilaku harian *M. nigra* berdasarkan perbedaan status reproduksi (periode siklus, bunting, dan laktasi)

ditandai dengan tingginya perilaku posisi (26.12%) dan rendahnya perilaku lokomosi (7.03%). Hasil uji statistik menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($p < 0.05$) dari proporsi perilaku makan dan posisi pada periode

siklus menstruasi, bunting, dan laktasi sedangkan tidak ada perbedaan untuk perilaku mencari makan dan lokomosi ($p > 0.05$).

Inventarisasi Pakan *M. nigra* di Cagar Alam Tangkoko-Batuangus. Hasil inventarisasi pakan *M. nigra* betina pada masa kebuntingan dapat dilihat pada Tabel 2.

Pakan *M. nigra* terdiri dari buah (34 spesies), artropoda (3 spesies; 2 famili; 4 ordo), tumbuhan

(5 spesies), dan jamur (4 genus). Dari 34 spesies buah, paling banyak berasal dari famili moraceae dan anacardiaceae (Tabel 2).

Proporsi dan Komposisi Jenis Pakan *M. nigra*. Selama lima bulan pengamatan menunjukkan bahwa *M. nigra* mengkonsumsi artropoda (a), buah (f), jamur (m), tumbuhan (p), dan lainnya (Gambar 6).

Komposisi jenis pakan mengalami fluktuasi setiap bulannya (Gambar 7). Buah menjadi jenis pakan tertinggi

Tabel 2. Jenis pakan *M. nigra* betina selama periode kebuntingan

Jenis pakan	Spesies	Famili	Bagian yang dimakan
buah (f)	<i>Macaranga mappa</i>	Euphorbiaceae	buah
	<i>Macaranga tanarius</i>	Euphorbiaceae	buah
	<i>Morinda citrifolia</i>	Rubiaceae	buah
	<i>Morinda bracteata</i>	Rubiaceae	buah
	<i>Terminalia catappa</i>	Combretaceae	kulit luar buah
	<i>Dracontomelon dao</i>	Anacardiaceae	buah
	<i>Ficus variegata</i>	Moraceae	buah
	<i>Garcinia tetranda</i>	Guttiferae	buah
	<i>Ficus virens</i>	Moraceae	buah
	<i>Arenga pinnata</i>	Arecaceae	buah
	<i>Piper aduncum</i>	Piperaceae	buah
	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae	buah
	<i>Cananga odorata</i>	Annonaceae	buah
	<i>Ixora macrantha</i>	Rubiaceae	buah
	<i>Spondias dulcis</i>	Anacardiaceae	buah
	<i>Eugenia odorata</i>	Myrtaceae	buah
	<i>Ficus microcarpa</i>	Moraceae	buah
	<i>Artocarpus dadah</i>	Moraceae	buah
	<i>Terminalia celebica</i>	Combretaceae	kulit luar buah
	<i>Dracontomelon mangiferum</i>	Anacardiaceae	buah
	<i>Mucuna albertisii</i>	Fabaceae	buah
	<i>Euodia minahasae</i>	Rutaceae	buah
	<i>Caryota mitis</i>	Arecaceae	buah
	<i>Vitex coffasus</i>	Lamiaceae	buah
	<i>Passiflora foetida</i>	Passifloraceae	buah
	<i>Aglia odorata</i>	Meliaceae	buah
	<i>Leea indica</i>	Vitaceae	buah
	<i>Tabernaemontana macrocarpa</i>	Apocynaceae	buah
	<i>Koordersiodendron pinnatum</i>	Anacardiaceae	buah
	<i>Dendrocnide microstigma</i>	Urticaceae	buah
	<i>Polyalthia celebica</i>	Annonaceae	buah
	<i>Leea rubra</i>	Vitaceae	buah
	<i>Palaquium amboinense</i>	Sapotaceae	buah
	<i>Stercularia comosa</i>	Sterculiaceae	buah
<i>Piper aduncum</i>	Piperaceae	daun, batang, tunas	
<i>Caryota mitis</i>	Arecaceae	tunas	
<i>Leea indica</i>	Vitaceae	daun	
<i>Nephrolepis biffarta</i>	Dryopteridaceae	daun	
<i>Barringtonia asiatica</i>	Lecythidaceae	daun muda	
Liana		batang	
<i>Anoplolepis gracilipes</i>	Formicidae	seluruh tubuh	
<i>Acropyga sp.</i>	Formicidae	seluruh tubuh	
-	Geometridae	seluruh tubuh	
-	Geometridae	seluruh tubuh	
tumbuhan (p)	kumbang	(Ordo: Coleoptera)	seluruh tubuh
	Rayap	(Ordo: Isoptera)	seluruh tubuh
	Laba-laba	(Ordo: Arachnida)	seluruh tubuh
	Ngengat	(Ordo: Lepidoptera)	seluruh tubuh
	Telur semut	Formicidae	telur semut
tumbuhan (p)	<i>Russula sp.</i>		tubuh buah
	<i>Termitomyces sp.</i>		tubuh buah
	<i>Amanitopsis sp.</i>		tubuh buah
	<i>Pleurotus sp.</i>		tubuh buah

(40-60%). Komposisi buah paling besar terjadi pada bulan Maret (62%). Pakan dengan proporsi terbesar berikutnya yaitu arthropoda (20-40%). Tumbuhan dan jamur memiliki proporsi <10%.

Pengaruh Aspek Iklim Terhadap Komposisi Pakan *M. nigra*. Curah hujan dan suhu menunjukkan sesuatu yang berbanding terbalik. Jika curah hujan tinggi maka suhu rendah. Hal sebaliknya, jika suhu tinggi maka curah hujan rendah. Tinggi dan rendahnya curah hujan dan suhu mempengaruhi komposisi pakan *M. nigra* setiap bulannya (Gambar 8).

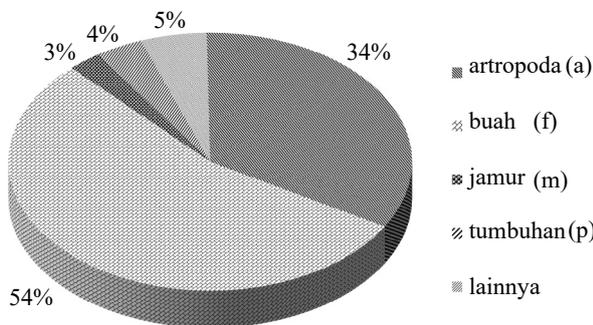
Bulan Februari dan Maret merupakan masa terakhir dari musim hujan. Jika curah hujan tinggi, komposisi pakan berupa buah juga tinggi (61.42% dan 62.54%) sedangkan komposisi arthropoda rendah (28.66% dan 21.57%). Pada bulan April sampai dengan Mei yang merupakan awal musim kemarau dengan curah hujan yang rendah dan suhu mulai tinggi, komposisi arthropoda meningkat (32.47%, 39.28%, dan 44.76%) sedangkan komposisi buah menurun (43.50%, 51.61%, dan 51.06%).

Hasil uji statistika menunjukkan hubungan antara curah hujan dan buah memiliki korelasi positif ($r=0.727$). Hal tersebut mengindikasikan jika curah hujan tinggi maka komposisi buah akan tinggi. Curah hujan dan arthropoda memiliki korelasi negatif ($r=-$

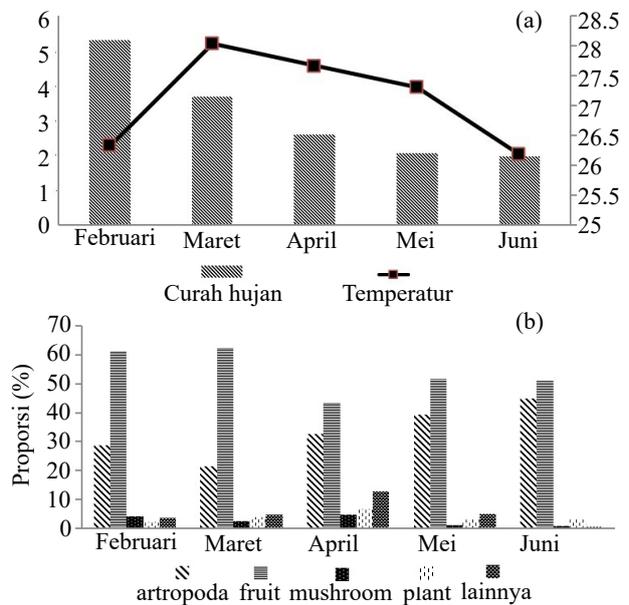
0.709) yaitu jika curah hujan tinggi maka komposisi arthropoda rendah dan sebaliknya. Hubungan antara suhu dan buah serta suhu dan arthropoda menunjukkan korelasi negatif ($r= -0.056$) dan ($r= -0.580$), ketika suhu tinggi maka komposisi buah dan arthropoda akan rendah dan sebaliknya.

PEMBAHASAN

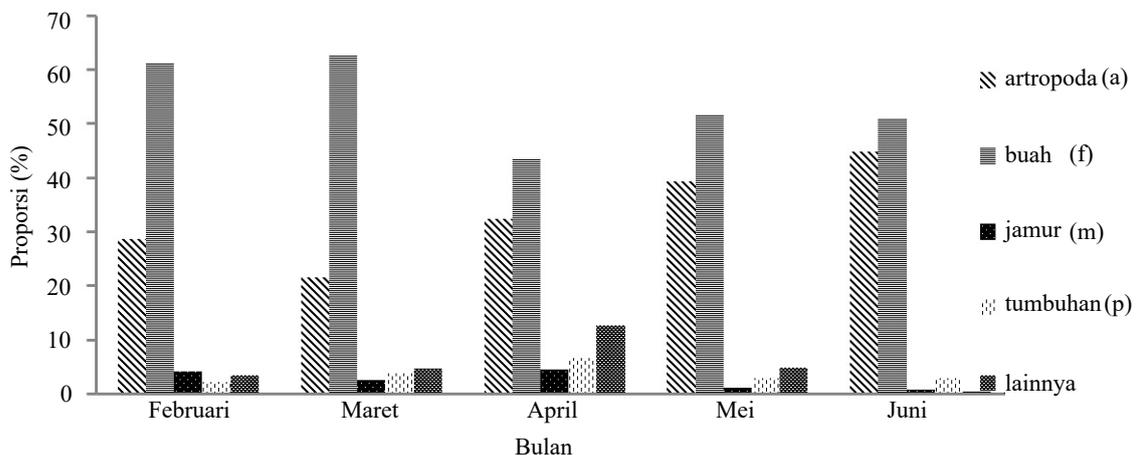
Perilaku Harian *M. nigra* pada Masa Kebuntingan Berdasarkan Perbedaan Waktu Diurnal. Menurut O'Brien dan Kinnaird (1997) primata terrestrial dan semi arboreal seperti *M. nigra* biasa menunjukkan suatu siklus diurnal dari perilaku hariannya. *M. nigra* merupakan hewan yang aktif pada siang hari (Giyarto 2010). Waktu aktif tersebut digunakan oleh *M. nigra* dalam proporsi yang berbeda-beda (O'Brien dan Kinnaird 1997). Dari tiga kategori



Gambar 6. Proporsi jenis pakan *M. nigra* selama periode kebuntingan



Gambar 8. (a) Curah hujan dan suhu, (b) Komposisi pakan *M. nigra* per bulan Februari sampai dengan Juni 2014



Gambar 7. Komposisi jenis pakan *M. nigra* setiap bulan (Februari-Juni 2014)

waktu diurnal, proporsi perilaku harian tertinggi betina bunting yaitu makan. Hal tersebut menunjukkan bahwa pada masa kebuntingan, *M. nigra* membutuhkan masukan energi yang cukup besar untuk menunjang aktivitasnya sekaligus sebagai sumber nutrisi untuk perkembangan dan pertumbuhan janin di dalam kandungan.

Pola perilaku makan betina bunting seperti parabola, pagi dan petang hari memiliki proporsi yang relatif sama sedangkan pada tengah hari merupakan puncak dari perilaku makan *M. nigra* pada masa kebuntingan. Pola perilaku mencari makan menunjukkan sesuatu yang konstan pada tiga kategori waktu diurnal. Suatu organisme ketika mempunyai banyak sumberdaya makanan maka organisme tersebut cenderung sedikit untuk bergerak mencari makanan (Muhlenberg *et al.* 2004).

Pola perilaku lokomosi betina bunting berbentuk parabola terbalik, yaitu proporsi perilaku lokomosi terbesar pada pagi hari, kemudian menurun di tengah hari dan meningkat kembali di petang hari. Pola tersebut menunjukkan betina bunting aktif bergerak pada pagi dan petang hari, ketika turun dari pohon tidur dan beranjak naik menuju pohon tidur serta rendah di tengah hari, dengan tujuan mengalokasikan energi untuk makan, mencari makan, dan posisi (istirahat, tidur, dan tidak melakukan perilaku apapun). Proporsi dan pola perilaku posisi *M. nigra* pada masa kebuntingan relatif sama dari tiga kategori waktu diurnal. Ketika pagi hari dan petang hari, *M. nigra* bunting aktif melakukan lokomosi, dan sedikit melakukan posisi sedangkan saat tengah hari, *M. nigra* bunting lebih banyak melakukan perilaku posisi daripada lokomosi.

Perilaku Harian *M. nigra* Berdasarkan Perbedaan Mester Kebuntingan. Proporsi perilaku harian pada masa kebuntingan erat kaitannya dengan penggunaan dan ketersediaan energi di alam. Perilaku harian yang erat kaitannya pada masa kebuntingan yaitu perilaku makan. Menurut Silk dan Joan (1987) pada primata dalam masa kebuntingan akan memiliki proporsi perilaku makan yang selalu lebih besar diantara proporsi perilaku lainnya. Pola perilaku makan *M. nigra* pada 3 mester kebuntingan berbentuk seperti parabola pada mester 2 kebuntingan.

Perilaku lain yang erat kaitannya dengan pemilihan strategi saat kebuntingan yaitu perilaku lokomosi dan posisi. Pada tiga mester kebuntingan *M. nigra*, proporsi perilaku posisi selalu lebih besar daripada perilaku lokomosi. Pada saat kebuntingan, *M. nigra* akan memilih untuk menyimpan energi dengan cara beristirahat dibandingkan melakukan perilaku lokomosi. Selain itu ketika sumber pakan melimpah, maka perilaku lokomosi khususnya untuk mencari makan akan berkurang. Hal ini menyebabkan energi yang diperoleh akan bisa lebih optimal dimanfaatkan

untuk memenuhi kebutuhan induk dan nutrisi untuk perkembangan dan pertumbuhan janin di dalam kandungan.

Perubahan Intensitas Warna di Sekitar Daerah Urogenital. *M. nigra* mengalami perubahan warna kulit pada daerah sekitar urogenitalnya. Perubahan warna yang jelas terjadi pada periode kebuntingan dan menjelang melahirkan. Hal tersebut dapat dijadikan sebagai bahan pendugaan kebuntingan dan prediksi waktu melahirkan. Ketika masa kebuntingan sudah sampai mester ketiga warna kulit disekitar daerah urogenital akan mulai berwarna merah sedikit gelap. Dua sampai tiga minggu sebelum melahirkan warna merah akan semakin gelap ungu. Ketika sudah sampai pada satu minggu menjelang melahirkan warna akan semakin ungu gelap. Intensitas warna akan kembali seperti sebelum bunting beberapa minggu setelah melahirkan yaitu berwarna merah muda (*light pink*). Perubahan intensitas warna ini erat kaitannya dengan perubahan hormonal terutama menjelang kelahiran yaitu meningkatnya hormon estrogen yang menyebabkan terjadinya vasodilatasi (pelebaran pembuluh darah).

Pada beberapa genus di primata, individu betina menampilkan perubahan warna yang cerah selama masa kebuntingan (Gerald *et al.* 2008). Pada *M. mulatta*, betina bunting menunjukkan perubahan warna wajah dari merah menjadi merah keunguan, hal tersebut merupakan strategi betina bunting memberikan sinyal peringatan kepada individu lain untuk mengurangi perilaku agonistik terhadap dirinya sehingga kebuntingan dapat terus dipertahankan (Gerald *et al.* 2008). Selain pada masa kebuntingan, perubahan warna kulit juga terjadi pada periode folikuler, ovulasi, dan luteal (Weinbauer *et al.* 2008). *M. fascicularis* menunjukkan perubahan warna kulit seksual di daerah perineal, dimana pada periode folikuler berwarna merah dan semakin merah pada periode ovulasi. Pada periode luteal kulit seksual di daerah perineal kembali menjadi merah muda.

Perbandingan Perilaku Harian *M. nigra* pada Periode Siklus, Bunting, dan Laktasi. Energi yang diperlukan oleh suatu organisme berbeda-beda pada tiap periode kehidupan satwa. Perilaku harian memiliki kaitan yang erat dengan ketersediaan energi dan pemakaian energi yang ada di alam. Pemakaian energi dipengaruhi oleh kondisi internal organisme tersebut. Ketersediaan energi, pemakaian energi dan kondisi internal organisme akhirnya akan mempengaruhi perilaku harian dari suatu organisme. Salah satu bentuk kondisi internal tersebut yaitu sebelum kebuntingan (siklus), saat kebuntingan, dan setelah melahirkan (laktasi).

Berdasarkan data yang didapatkan terlihat perbedaan proporsi perilaku harian yang diperlihatkan oleh

monyet hitam sulawesi. Perbedaan proporsi perilaku harian yang terlihat dan berkaitan erat yaitu perilaku makan, lokomosi, dan posisi. Perilaku harian paling tinggi *M. nigra* betina baik pada periode siklus, bunting dan laktasi adalah perilaku makan. Hal tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa *M. nigra* khususnya betina merupakan individu yang menghabiskan sebagian aktivitasnya untuk makan (O'Brien dan Kinnaird 1997; Giyarto 2010).

Pada masa kebuntingan, peningkatan berat tubuh pada individu diikuti dengan meningkatkan proporsi perilaku makan (27.03%) dibandingkan ketika periode siklus (26.60%). Menurut Terborgh (1983) dan O'Brien dan Kinnaird (1997), peningkatan berat tubuh pada suatu individu akan meningkatkan proporsi perilaku makan. Selain itu, meningkatnya perilaku makan merupakan strategi yang dilakukan oleh *M. nigra* untuk mencukupi kebutuhan energi saat masa kebuntingan sampai proses melahirkan. Tingginya proporsi perilaku makan pada masa sebelum kebuntingan (siklus) dan saat kebuntingan, tidak diikuti pada masa beberapa minggu setelah melahirkan (14.98%), proporsi perilaku harian lebih besar digunakan untuk perilaku posisi.

Perilaku lain yang erat kaitannya dengan strategi tersebut yaitu lokomosi dan posisi. Proporsi perilaku lokomosi dan posisi periode siklus (16.16%) dan (11.30%), hal tersebut dikarenakan *M. nigra* betina pada masa siklus aktif bergerak mendekati jantan untuk melakukan presenting kepada jantan dan dilanjutkan dengan mating dari setiap jantan yang ada di dalam grup. Proporsi perilaku lokomosi mulai mengalami penurunan pada saat kebuntingan (9.65%) dan semakin menurun pada saat setelah melahirkan (7.03%). Menurunnya proporsi perilaku lokomosi, diikuti dengan peningkatan proporsi perilaku posisi saat kebuntingan (13.45%) dan semakin meningkat beberapa minggu setelah melahirkan (26.12%).

Seperti dikatakan oleh Silk dan Joan (1987), betina yang sedang bunting memiliki dua strategi untuk memenuhi kebutuhan energi. Strategi pertama yaitu dengan meningkatkan proporsi makan, strategi yang kedua yaitu dengan mengurangi penggunaan energi untuk bergerak. Adanya pola turun dan naik pada proporsi perilaku lokomosi dan posisi merupakan bentuk strategi yang dipilih untuk mengurangi pemakaian energi, terutama saat laktasi.

Inventarisasi Pakan *M. nigra* di Cagar Alam Tangkoko-Batuangus. Buah merupakan sumber pakan terbesar bagi *M. nigra*, karena pada dasarnya *M. nigra* merupakan hewan *frugivor*. Berdasarkan data yang diperoleh bagian yang dimakan dari buah adalah daging buah, serabut (*Cocos nucifera*), dan kulit luar buah (*Mucuna albertisii*, *Terminalia catappa*, dan *Terminalia celebica*). Dari jenis buah yang berhasil diinventarisasi, beberapa jenis diantaranya merupakan

tumbuhan eksotis, yaitu *Arenga pinnata*, *C. nucifera*, *Piper aduncum*, dan *Macaranga mapp* (Sari 2013). Jenis pakan lain adalah tumbuhan seperti daun, daun muda, batang, batang muda, dan tunas, *arthropods* (seluruh tubuh dimakan), dan *mushroom* (bagian yang dimakan berupa tubuh buah).

Macaca nigra pada umumnya mengkonsumsi buah yang sudah matang, dan sesekali memakan buah yang belum matang. Menurut Lee (1997) terdapat 5 buah favorit *M. nigra* yaitu *D. dao*, *Cananga odorata*, *Ficus spp*, *Eugenia spp*, *Canarium hirsutum*. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan buah yang sering dikonsumsi yaitu *Morinda citrifolia*, *Morinda bracteata*, *P. aduncum*, *C. nucifera*, *D. dao*, *A. pinnata*, *Leea indica*, dan *M. albertisii*. Jenis pakan tumbuhan selain buah yang sering dimakan yaitu *Caryota mitis* dan *P. aduncum*. Selain buah dan tumbuhan, inventarisasi pakan juga berhasil mencatat jenis pakan lain, yaitu arthropoda dan jamur. Jenis pakan arthropoda yang sering dikonsumsi yaitu semut (*Anoplolepis gracilipes* dan *Acropyga sp.*) serta ulat yang berhasil diidentifikasi sampai tingkat famili (Geometridae). Jenis pakan *mushroom* yang berhasil dicatat dan diidentifikasi yaitu jamur *Pleurotus sp.*, *Russula sp.*, *Amanitopsis sp.*, dan *Termitomyces sp.*

Proporsi dan Komposisi Jenis Pakan *M. nigra*. Proporsi jenis pakan terbesar betina bunting adalah buah (54%). Pemilihan buah sebagai jenis pakan utama karena *M. nigra* merupakan jenis hewan *frugivor* yang membutuhkan glukosa sebagai sumber energi utama. Arthropoda (34%) merupakan sumber pakan terbesar kedua selama masa kebuntingan, kemudian diikuti tumbuhan dan jamur. Penggunaan arthropoda sebagai sumber pakan karena untuk memenuhi kebutuhan protein yang tidak didapatkan dari buah (Giyarto 2010). Konsumsi jenis pakan lainnya seperti tumbuhan selama kebuntingan dilakukan untuk memenuhi kebutuhan serat yang tidak didapatkan dari buah atau arthropoda.

Komposisi jenis pakan *M. nigra* berbeda setiap bulannya. Perbedaan tersebut dapat dikaitkan dengan daerah jelajah dari *M. nigra* setiap harinya. Daerah jelajah *M. nigra* berupa hutan pantai (21.25 pohon/ha), hutan dataran rendah sekunder (12.5 pohon/ha), hutan dataran rendah primer (19.17 pohon/ha), hutan dataran rendah peralihan (21.67 pohon/ha), dan hutan pasca terbakar (7.5 pohon/ha) (Hakim 2010). Daerah jelajah erat kaitannya dengan perilaku makan. Monyet harus mencari makan untuk dapat bertahan hidup, hal ini berhubungan langsung dengan daerah jelajah sebagai respon dari distribusi pakan untuk setiap habitat (Robinson 1986; O'Brien dan Kinnaird 1997).

Menurut O'Brien dan Kinnaird (1997) buah menjadi jenis pakan yang paling banyak dimakan karena untuk setiap daerah jelajah memiliki kerapatan yang cukup besar. Nilai kerapatan tersebut menjadikan

kelimpahan buah yang cukup besar sebagai sumber utama bagi *M. nigra*. Daerah jelajah *M. nigra* seperti hutan pasca terbakar memiliki tumbuhan tingkat semai yang sangat besar. Tumbuhan tingkat semai memiliki peranan penting karena menjadi sumber pakan lain selain buah, karena selain bisa langsung dimakan bagiannya selain buah, juga banyak arthropoda yang tinggal di dalam tumbuhan tersebut (Hakim 2010).

Pengaruh Aspek Iklim Terhadap Komposisi Pakan *M. nigra*. *Macaca* merupakan genus yang lebih bergantung kepada siklus fenologi dari tumbuhan pakan spesifik dibandingkan dengan pengaruh aspek iklim seperti ada atau tidak adanya hujan (Chapman 1988; Sari 2013). Menurut Sari (2013) di CA Tangkoko-Batuangus, iklim (curah hujan dan suhu) memiliki pengaruh yang kecil terhadap hasil buah, contohnya *Ficus* spp. Selama 5 bulan pengamatan, bervariasi jenis dan jumlah buah pakan yang ditemukan membuat *M. nigra* bebas memilih buah yang akan dimakannya. Ketika satu jenis buah sudah habis, *M. nigra* akan memanfaatkan jenis buah yang lain, seperti *C. nucifera* dan *P. aduncum* yang sangat berlimpah di CA Tangkoko-Batuangus.

Ketersediaan arthropoda di CA Tangkoko-Batuangus juga sangat melimpah. Pemilihan pakan arthropoda terlihat meningkat ketika curah hujan mulai rendah dan suhu mulai meningkat (bulan Mei sampai dengan Juni). Hal tersebut dikarenakan pada bulan-bulan tersebut *M. nigra* R1 memilih daerah jelajah di hutan pasca terbakar, hutan pantai, dan hutan sekunder yang memiliki kelimpahan buah tidak sebesar di hutan primer. Selain itu, pemilihan arthropoda sebagai jenis pakan terbesar kedua merupakan pilihan terbaik untuk memenuhi nutrisi selain dari buah terutama selama kebuntingan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Simpulan. Proporsi perilaku harian tertinggi betina bunting yaitu makan. Pola perilaku makan betina bunting pada pagi dan petang hari memiliki proporsi yang relatif sama sedangkan pada tengah hari merupakan puncak dari perilaku makan *M. nigra* pada masa kebuntingan. Pola perilaku lokomosi betina bunting terbesar pada pagi hari kemudian menurun di tengah hari dan meningkat kembali di petang hari. Proporsi dan pola perilaku posisi *M. nigra* pada masa kebuntingan relatif sama dari tiga kategori waktu diurnal. Perilaku harian yang erat kaitannya pada masa kebuntingan yaitu perilaku makan, lokomosi, dan posisi. Pola perilaku makan *M. nigra* pada tiga mester kebuntingan memiliki perbedaan pada setiap mesternya. Aspek iklim mempengaruhi proporsi dan komposisi pakan *M. nigra*.

Saran. Penulis menyarankan untuk pihak yang ingin melanjutkan penelitian ini sebaiknya mengalokasikan

waktu penelitian yang lebih lama. Waktu yang lebih lama untuk penelitian yang bersifat eksploratif, khususnya perilaku harian, dapat menghasilkan hasil yang lebih baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Dr Antje Engelhardt sebagai Direktur *Macaca Nigra* Project (MNP) yang telah memberikan izin dan fasilitas selama penelitian ini berlangsung. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada kepala Balai Konservasi dan Sumberdaya Alam (BKSDA) Sulawesi Utara atas pemberian izin masuk ke kawasan konservasi Tangkoko.

DAFTAR PUSTAKA

- Asteria, Yuriestia A, Raharjo L, Sjahfirdi L, Adil E, Maheswari H, Astuti P. 2008. Aktivitas Harian Yaki (*Macaca nigra*) di Penangkaran Selama Periode Estrus dan Anestrus. Proceeding 2nd Seminar Nasional Biodiversitas, Surabaya, Indonesia.
- Chapman C. 1988. Patterns of foraging and range use by three species of neotropical primates. *Primates* 29:177–194.
- Fooden J. 1969. Taxonomy and Evaluation of the Monkeys of Celebes (Primates: *Cercopithecidae*). Basel: S Karger.
- Gerald MS, Waitt C, Little AC. 2008. Pregnancy coloration in macaques may act as a warning signal to reduce antagonism by conspecifics. *Behavioral Processes* 80:7-11.
- Gholib. 2011. Non-invasive hormone monitoring: faecal androgen and glucocorticoid in male crested macaques (*Macaca nigra*) in relation to seasonal and social factors [Tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Giyarto. 2010. Penggunaan home range dan aktivitas harian monyet hitam sulawesi (*Macaca nigra* Desmarest, 1822) di Cagar Alam Tangkoko-Batuangus, Sulawesi Utara [Skripsi]. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Higham JP, Heistermann M, Saggau C, Agil M, Perwitasari-Farajallah D, Engelhardt A. 2012. Sexual signalling in female crested macaques and the evolution of primate fertility signals. *BMC Evol Biol* 12:89-95.
- Hakim SS. 2010. Karakteristik habitat dan populasi monyet hitam sulawesi (*Macaca nigra* Desmarest, 1822) pada beberapa tipe habitat di Cagar Alam Tangkoko, Sulawesi Utara [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- [IUCN] International Union for Conservation of Nature. 2009. IUCN Red List of Threatened Species, Crested Macaques (*Macaca nigra*). Tersedia pada: <http://www.iucnredlist.org> [Data akses: 20 September 2013]
- Lee RJ. 1997. The Impact of Hunting and Habitat Disturbance on the Population Dynamics and Behavioral Ecology of the Crested Black Macaque (*Macaca nigra*) [Disertasi]. Oregon (US): University of Oregon.
- Martin P, Bateson P. 1993. Measuring Behaviour: an Introductory Guide. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Pr.
- Melfi V. 2010. Selamatkan Yaki! Conservation of Sulawesi Crested Black Macaques *Macaca nigra*. In S. Gursky and J. Supriatna (Eds.), Indonesian Primates. Tersedia pada: <http://www.springerlink.com> [Data akses: 10 Maret 2014]
- Muhlenberg M, Pombo AR, Waltert M, Mansjoer SS, Mardiatuti A. 2004. Home Range, Diet, and Behaviour of the Tonkean Macaque (*Macaca Tonkeana*) in Lore Lindu National Park, Sulawesi. In G. Gerold, M. Fremerey, and E. Guhardja (Eds.), Land use, nature conservation and the stability of rainforest margins in southeast asia. Heidelberg: Springer. p. 313–325.

- O'Brien TG, Kinnaird MF. 1997. Behavior, diet, and movements of the Sulawesi crested black macaque (*Macaca nigra*). *Int J Primatol* 18:321-351.
- Palacios JFG, Engelhardt A, Agil M, Hodges JK, Bogia R, Waltert M. 2012. Status of, and conservation recommendations for, the Critically Endangered crested black macaque *Macaca nigra* in Tangkoko, Indonesia. *Oryx* 46:290-297.
- Riley EP. 2010. The endemic seven: Four decades of research on the Sulawesi macaques. *Evolutionary Anthropology* 19:22-36.
- Robinson JG. 1986. Seasonal variation in use of time and space by the wedge capped capuchin monkey, *Cebus olivaceus*: Implications for foraging theory. *Smithson Contrib Zool* 431:1-60.
- Rosenbaum B, O'brien TG, Kinnaird M, Supriatna J. 1998. Population densities of Sulawesi crested black macaques (*Macaca nigra*) on Bacan and Sulawesi: Effects of habitat disturbance and hunting. *Am J Primatol* 44:89-106.
- Sari IR. 2013. Anthropogenic effects on habitat use, activity budget, and energy balance in *Macaca nigra* at Tangkoko Nature Reserve, North Sulawesi, Indonesia [Tesis]. Germany: Georg-August University Göttingen.
- Silk, Joan B. 1987. Activities and feeding behaviour of free-ranging pregnant baboons. *International Journal of Primatology* 8:593-613.
- Sugardjito J et al. 1989. Population survey of macaques in northern Sulawesi. *American Journal of Primatology* 18: 285-301.
- Terborgh J. 1983. Five New World Primates: A Study in Comparative Ecology. Princenton: Princeton University Pr.
- Weinbauer GF, Niehoff M, Niehaus M, Srivastav S, Fuchs A, Van Esch E, Mark Cline J. 2008. Physiology and Endocrinology of the Ovarian Cycle in Macaques. *Toxicologic Pathology* 36:7-23.
- Whitten T. 1987. The ecology of Sulawesi. Yogyakarta: UGM Pr.