



KOMPOSISI PAKAN LUTUNG JAWA (*Trachypithecus auratus* E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1812) DI KEBUN BINATANG GEMBIRA LOKA, YOGYAKARTA

FOOD COMPOSITION OF JAVAN LANGUR (*Trachypithecus auratus* E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1812) AT GEMBIRA LOKA ZOO, YOGYAKARTA

Laurentia Henrieta Permita Sari Purba*, Jeremia Frandy Apitalau, Guruh Prihatmo

Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana, Jl. Dr. Wahidin Sudirohusodo No.5-25, Gondokusuman Yogyakarta 55224

*Corresponding author: laurentiapermita@staff.ukdw.ac.id

Naskah Diterima: 8 Agustus 2022; Direvisi: 12 April 2023; Disetujui: 19 Juni 2023

Abstrak

Kemampuan untuk menemukan, memanen, dan memproses makanan sangat penting untuk kelangsungan hidup hewan. Pemilihan jenis pakan pada hewan sangat bergantung pada ketersediaan makanan di habitatnya dan adaptasi morfologi khususnya organ pencernaan hewan. *Trachypithecus auratus* adalah primata endemik Pulau Jawa, Bali, dan Lombok yang terdaftar sebagai satwa rentan oleh IUCN (*vulnerable*) dan CITES (*Appendix II*). Upaya konservasi Lutung Jawa antara lain dengan sistem *ex-situ* di Kebun Binatang Gembira Loka, Yogyakarta. Pemberian jenis pakan yang disesuaikan dengan pakan alami Lutung Jawa menjadi salah satu upaya untuk mencapai kesejahteraan hewan konservasi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengamati komposisi pakan populasi Lutung Jawa di Kebun Binatang Gembira Loka dengan total waktu 480 jam melalui metode *scan sampling*. Komposisi pakan Lutung Jawa yang diberikan oleh Kebun Binatang Gembira Loka terdiri adalah daun (7%), buah dan sayur (92%), dan suplemen (4%), Jenis pakan yang paling banyak dikonsumsi oleh Lutung Jawa di Kebun Binatang Gembira Loka adalah buah dan sayur. Hal ini menunjukkan perilaku makan Lutung Jawa di Kebun Binatang Gembira Loka berbeda dengan perilaku makan alaminya, yaitu sebagai pemakan daun (*folivor*) sehingga diperlukan penyesuaian komposisi pakan lutung Jawa di Kebun Binatang Gembira Loka, Yogyakarta.

Kata Kunci: Kebun Binatang Gembira Loka; Konservasi; Komposisi pakan; Lutung Jawa; *Scan sampling*

Abstract

The ability to find, harvest, and process food is critical to animal survival. The choice of food type for animals is very dependent on the availability of food in their habitat and morphological adaptations, especially the animal's digestive organs. *Trachypithecus auratus* is a primate endemic to the islands of Java, Bali and Lombok which is listed as vulnerable by IUCN (*vulnerable*) and CITES (*Appendix II*). Javanese langur conservation efforts include an *ex-situ* system at the Gembira Loka Zoo, Yogyakarta. Providing types of feed that are compatible with the natural diet of Javan langurs is one of the efforts to achieve the welfare of conservation animals. Therefore, this research was conducted to observe the food composition of the Javan langur population at Gembira Loka Zoo for a total of 480 hours using the *scan sampling* method. The composition of the Javanese langur feed provided by the Gembira Loka Zoo consists of leaves (7%), fruit and vegetables (92%), and supplements (4%), where fruit and vegetable feed has the highest percentage of consumption by each individual. Apart from that, the group of food consumed was compared with wild populations from the results of research that has been carried out, where Javan langurs at the Gembira Loka Zoo consume more fruit and vegetables. This shows that the eating behavior of Javan langurs at Gembira Loka Zoo is different from their natural eating behavior, namely leaf eating (*folivor*), so it is necessary to adjust the food composition of Javan langurs at Gembira Loka Zoo, Yogyakarta.

Keywords: Conservation; Feed composition; Gembira Loka Zoo; Javan langur; *Scan sampling*

Permalink/DOI: <http://dx.doi.org/10.15408/kauniyah.v17i1.27539>

PENDAHULUAN

Lutung Jawa (*Trachypithecus auratus* É. Geoffroy, 1812) atau *Javan Ebony Langur* adalah salah satu spesies primata dari subfamily *Colobinae* dan termasuk satwa endemik Indonesia. Distribusi spesies ini terdapat di pulau Jawa, Bali, dan Lombok (Mukhlisah et al., 2019; Nijman, 2000). Komposisi pakan yang dikonsumsi Lutung Jawa terdiri dari 50% daun (pucuk, daun muda, dan tua), 32% buah (mentah), 13% bunga, bagian tumbuhan lain hingga serangga (Bismark, 1993; Kurniawaty, 2009; Pratiwi, 2008; Supriyatna & Wahyono, 2000). Monyet *Colobinae* memiliki sistem pencernaan *foregut-fermenting*, dimana memungkinkan terjadinya proses fermentasi pakan. Saluran pencernaan mamalia folivora umumnya memiliki ukuran yang lebih besar dibandingkan pada frugivora dan faunivora, hal ini bertujuan untuk mendapatkan jumlah energi yang sama dari pakan sebagai adaptasi terhadap pakan dengan tingkat kecernaan yang rendah (*low-digestibility*) (Chivers & Hladik, 1980). Lutung Jawa merupakan salah satu primata yang dipelihara di Kebun Binatang Gembira Loka karena memiliki status konservasi rentan (*Vulnerable*) terhadap kepunahan oleh IUCN dan termasuk dalam kelompok *appendix II* oleh CITES sebagai satwa yang dibatasi perdagangannya. Selain itu aktivitas fragmentasi hutan mengisolasi spesies ini sehingga menyebabkan adanya penurunan populasi (Megantara, 2003; Nijman, 2021).

Pakan yang disediakan di fasilitas penangkaran cenderung mengandung lebih sedikit serat, protein, mineral, dan vitamin dibandingkan dengan pakan yang dikonsumsi oleh primata di alam liar (Nijboer & Dierenfeld, 1996). Beberapa produk komersial yang digunakan sebagai pakan di fasilitas konservasi memiliki kadar sukrosa yang tinggi dibandingkan dengan pakan liar dimana pakan liar lebih banyak mengandung heksosa (Milton, 1999). Kebun Binatang Gembira Loka adalah tempat pelestarian satwa yang terancam punah dan dipelihara dalam kondisi *captive*. Penangkaran hewan (*animal captivity*) ditujukan sebagai perlindungan terhadap kepunahan hewan untuk membentuk populasi baru dengan pemeliharaan yang mempertahankan perilaku alami di habitat aslinya (Britt, 1998). Aspek penting dalam manajemen penangkaran adalah nutrisi, kelompok sosial, dan manajemen kandang tempat tinggal (*housing management*) yang memperhatikan perilaku alami dan kesejahteraan hewan itu sendiri. Kesejahteraan hewan mengacu pada kondisi alami yang menunjukkan ciri-ciri satwa dimana kondisi tersebut menggambarkan kualitas hidup individu hewan (Bracke et al., 1999; Appleby et al., 2011). Berdasarkan model *five domain* penilaian kesejahteraan hewan, *captive* bertujuan untuk mengevaluasi lingkungan fisik, 104aturalis, nutrisi, perilaku 104aturalistic, reproduksi, dan kondisi mental hewan dimana faktor-faktor tersebut sangat esensial untuk memenuhi misi konservasi yang dilaksanakan (WAZA, 2015).

Jenis pakan pada penangkaran yang terbatas berpengaruh terhadap perilaku makan satwa. Konsumsi pakan dengan kandungan tinggi gula seperti buah-buahan, dapat menyebabkan suatu kondisi pada kelompok *Colobinae* yang serupa dengan asidosis rumen pada sapi (Bauchop & Martucci, 1968; Sutherland-Smith & Janssen, 1998), dimana kondisi kembung yang terjadi karena fermentasi dalam waktu yang cepat (Hollihn, 1973). Hal ini menyebabkan gangguan pencernaan serta penurunan berat badan (Nijboer et al., 2006), sehingga pemberian pakan yang sesuai dengan pakan alami menjadi salah satu hal penting untuk kesejahteraan Lutung Jawa. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis komposisi pakan yang diberikan dan dikonsumsi oleh Lutung Jawa di Kebun Binatang Gembira Loka yang berkaitan dengan kesesuaian perilaku makan alami dan saluran pencernaannya. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam menentukan cara konservasi satwa yaitu pemeliharaan dan pemberian pakan yang tepat terkait dengan kesejahteraan Lutung Jawa.

MATERIAL DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan selama 70 hari, dengan pembagian 10 hari habituasi dan 60 hari pengamatan dengan total waktu 480 jam. Lokasi penelitian di Kebun Binatang Gembira Loka, Jalan Kebun Raya No.2, Rejowinangun, Kecamatan Kotagede, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Alat dan Objek Pengamatan

Alat bantu yang akan digunakan dalam pengamatan adalah alat tulis, kamera, dan *timer*. Objek pengamatan adalah satu kelompok lutung Jawa pada dua kandang.

Habitulasi dan Identifikasi

Habitulasi dilakukan agar objek yang diamati terbiasa dengan kehadiran pengamat, begitupun sebaliknya. Habitulasi dilakukan dengan cara berdiri di dekat kandang pada posisi yang samadengan memakai pakaian yang sama dan tidak mencolok untuk memudahkan objek menghafal pengamat (Hanson & Riley, 2018). Metode *ad libitum sampling* digunakan untuk mengetahui aktivitas apa saja yang dilakukan objek dalam satu hari, dengan mencatat seluruh aktivitas yang terlihat tanpa ada batasan sistematis (Altmann, 1974). Hasilnya adalah deskripsi aktivitas harian dan perilaku makan Lutung Jawa dalam satu hari.

Identifikasi setiap individu Lutung Jawa dilakukan terhadap ciri fisik seperti ukuran tubuh, umur, dan ciri morfologi yaitu warna rambut tubuh, warna rambut wajah, cacat pada tubuh, dan bekas luka (Herdian et al., 2020; Putrasetya, 2020). Identifikasi juga dilakukan dengan mencatat informasi yang diberikan oleh *keeper*. Identifikasi jenis pakan yang disediakan oleh *keeper* dilakukan dengan mencatat bagian pakan yang dikonsumsi. Frekuensi pemberian pakan dicatat dan ditentukan dengan rumus (frekuensi pakan X)/(total hari pengamatan) x 100% (Riptianingsih et al., 2015).

Pengamatan Durasi Makan

Pengamatan perilaku makan dilakukan menggunakan *sampling rules (scan sampling dengan recording rules dan instantaneous reading)*. *Scan sampling* dilakukan dengan mencatat perilaku dengan cepat pada satu individu atau kelompok per waktu yang sudah ditentukan secara berkala (Martin & Bateson, 1986). Pemberian pakan Lutung Jawa dilakukan oleh *keeper* pukul 10:00 WIB. Pakan diletakkan pada satu titik di lantai kandang. Pengamatan perilaku makan dilakukan dengan mencatat setiap pakan yang dikonsumsi (Riptianingsih et al., 2015). Pengamatan dimulai pukul 08:00–16:00 WIB dengan istirahat selama satu jam. Sesi perekaman perilaku (*recording session*) dilakukan sebanyak satu kali per hari dan interval waktu pengamatan selama 1 menit, berdasarkan kecepatan gerak objek pengamatan.

Analisis Data

Data durasi makan dianalisis secara deskriptif dan dilakukan uji statistik menggunakan *independent sample t-test* untuk menentukan signifikansi perbedaan durasi makan pada rata-rata jantan dan betina dewasa menggunakan *software SPSS IBM Version 25* dengan taraf signifikansi 0,05%. Komposisi pakan Lutung Jawa di Kebun Binatang Gembira Loka kemudian dibandingkan dengan referensi komposisi pakan populasi Lutung Jawa di alam liar. Data durasi makan dianalisis secara deskriptif dan kuantitatif. Persentase durasi perilaku makan untuk setiap jenis pakan dan individu ditentukan dengan rumus (durasi makan pakan X)/(total durasi makan individu A) x 100%. Pakan preferensi ditetapkan dari 10 jenis pakan teratas berdasarkan durasi makan masing-masing individu.

HASIL

Identifikasi Individu

Hasil identifikasi dari satu kelompok Lutung Jawa di Kebun Binatang Gembira Loka terdiri dari enam individu dengan komposisi dua jantan dewasa (AM1 dan AM2), dua betina dewasa (AF1 dan AF2), satu jantan remaja (JM), dan satu betina remaja (JF) (Tabel 1). Lutung Jawa yang ada di Kebun Binatang Gembira Loka merupakan hasil sitaan dari Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA) Yogyakarta.

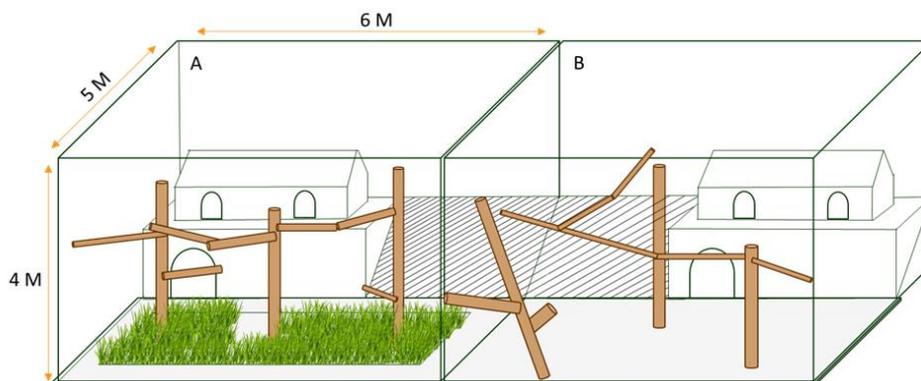
Di Kebun Binatang Gembira Loka, Lutung Jawa dipelihara dalam kandang dengan luas permukaan kandang masing-masing 148 m². Lantai kandang A terdapat tanaman rumput, atap dan dinding kandang terbuat dari jaring besi (*iron net*). *Enrichment* berupa batang kayu, rumah kecil,

drum (*plastic container*), tempat tidur gantung (*hammock*), dan tali dari bahan karet diletakkan di dalam bagian kandang. (Gambar 1).

Tabel 1. Komposisi kelompok Lutung Jawa di Kebun Binatang Gembira Loka

| Kandang A | | | Kandang B | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |  |  |
| AM2 | AF2 | JF | AM1 | AF2 | JM |
| Rambut hitam mengkilap, hidung tinggi | Rambut hitam mengkilap, rambut dahi tengah tinggi | Rambut hitam mengkilap, rambut daerah frontal lurus | Rambut jingga tua mengkilap, kulit wajah hitam. | Rambut jingga muda mengkilap, kulit wajah hitam dengan bintik putih. | Rambut hitam mengkilap |

Keterangan: A= *adult* (dewasa), J= *juvenile* (remaja), M= *male* (jantan), F= *female* (betina)



Gambar 1. Ilustrasi kandang A dan B lutung Jawa di Kebun Binatang Gembira Loka

Komposisi Pakan Lutung Jawa di Kebun Binatang Gembira Loka

Komposisi pakan Lutung Jawa yang diberikan oleh Kebun Binatang Gembira Loka terdiri dari daun (7%), buah dan sayur (92%), serta suplemen (4%) (John, 2014). Jenis pakan tersebut kemudian dikelompokkan berdasarkan frekuensi pemberian pakan dalam 60 hari pada (Tabel 2) yang terdiri dari 26 spesies tanaman yang terdiri dari 15 famili dan makanan suplemen berupa biskuit *primate*. Frekuensi pemberian pakan dikategorikan menjadi: (1) selalu, jenis pakan diberikan setiap hari selama 60 hari; (2) sering, jenis pakan diberikan <60 hari; dan (3) jarang, jenis pakan diberikan <30 hari. Pakan dikelompokkan berdasarkan daun, buah, umbi, dan suplemen.

Tabel 2. Frekuensi pemberian pakan lutung Jawa di Kebun Binatang Gembira Loka

| Nama lokal | Nama ilmiah | Famili | Frekuensi | |
|--------------------|--------------------------|----------------------|-----------|------|
| | | | Hari | (%) |
| Wortel (2) | <i>Daucus carota</i> | <i>Apiaceae</i> | 60 | 10,3 |
| Kacang panjang (2) | <i>Vigna unguiculata</i> | <i>Fabaceae</i> | 60 | 10,3 |
| Lembayung (2)* | <i>Basella</i> sp. | <i>Basellaceae</i> | 60 | 10,3 |
| Tomat (2) | <i>Solanum</i> sp. | <i>Solanaceae</i> | 57 | 9,8 |
| Jagung (2)* | <i>Zea mays</i> | <i>Poaceae</i> | 54 | 9,3 |
| Beringin (1)* | <i>Ficus</i> sp. | <i>Moraceae</i> | 41 | 7,0 |
| Seledri (2) | <i>Apium graveolens</i> | <i>Apiaceae</i> | 35 | 6,0 |
| Apel (2) | <i>Malus domestica</i> | <i>Rosaceae</i> | 34 | 5,8 |
| Pakcoy (2) | <i>Brassica rapa</i> | <i>Brassicaceae</i> | 33 | 5,7 |
| Labu (2)* | <i>Cucurbita</i> sp. | <i>Cucurbitaceae</i> | 32 | 5,5 |
| Pir (2) | <i>Pyrus</i> sp. | <i>Rosaceae</i> | 22 | 3,8 |

| Nama lokal | Nama ilmiah | Famili | Frekuensi | |
|----------------------|----------------------------|----------------------|-----------|-----|
| | | | Hari | (%) |
| Talok (1)* | <i>Muntingia calabura</i> | <i>Muntingiaceae</i> | 18 | 3,1 |
| Pisang (2)* | <i>Musa sp.</i> | <i>Musaceae</i> | 18 | 3,1 |
| Pepaya (2)* | <i>Carica papaya</i> | <i>Caricaceae</i> | 12 | 2,1 |
| Mentimun (2) | <i>Cucumis sativus</i> | <i>Cucurbitaceae</i> | 11 | 1,9 |
| Jeruk (2) | <i>Citrus sp.</i> | <i>Rutaceae</i> | 8 | 1,4 |
| Lobak (2) | <i>Rhaphanus sativus</i> | <i>Cruciferae</i> | 7 | 1,2 |
| Sawi (2) | <i>Brassica juncea</i> | <i>Brassicaceae</i> | 5 | 0,9 |
| Pare (2) | <i>Momordica charantia</i> | <i>Cucurbitaceae</i> | 4 | 0,7 |
| Labu Siam (2) | <i>Sechium sp.</i> | <i>Cucurbitaceae</i> | 3 | 0,5 |
| Biskuit Primata (3)* | - | - | 3 | 0,5 |
| Salak (2) | <i>Salacca sp.</i> | <i>Arecaceae</i> | 2 | 0,3 |
| Jambu air (2) | <i>Syzygium sp.</i> | <i>Myrtaceae</i> | 1 | 0,2 |
| Jambu biji (2) | <i>Psidium sp.</i> | <i>Myrtaceae</i> | 1 | 0,2 |
| Kenikir (2) | <i>Cosmos sp.</i> | <i>Asteraceae</i> | 1 | 0,2 |
| Kol (2) | <i>Brassica oleracea</i> | <i>Brassicaceae</i> | 1 | 0,2 |

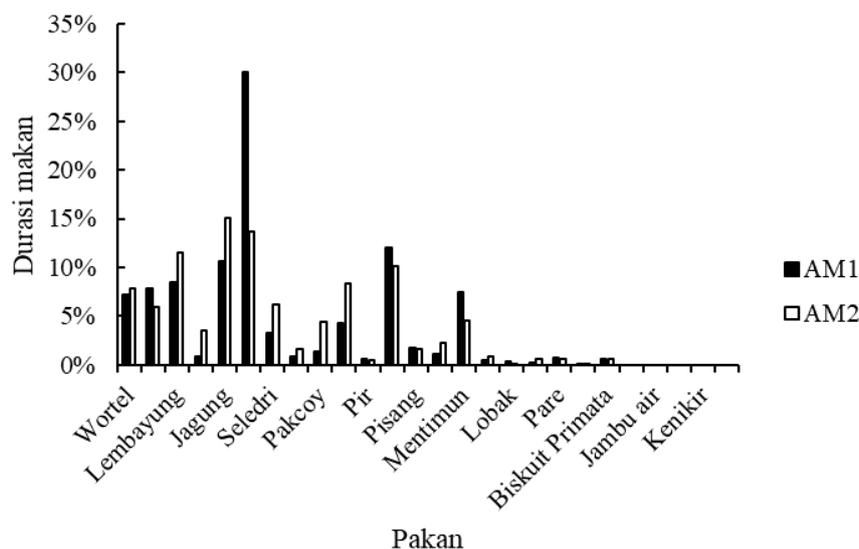
Keterangan: (1) daun, (2) buah dan sayur, (3) suplemen; (*) dipilih pertama

Dari 26 spesies pakan yang dikonsumsi oleh Lutung Jawa, masing-masing individu memiliki durasi pakan yang berbeda. Dari Tabel 3 pada kandang A, individu dengan persentase durasi makan pakan daun tertinggi (JF= 45,45%), buah dan sayur (AM2= 75,59%), dan pada kandang B konsumsi pakan daun tertinggi (AF1= 43,27%), buah dan sayur (JM= 62,19%).

Tabel 3. Durasi makan kelompok pakan yang dikonsumsi lutung Jawa (%)

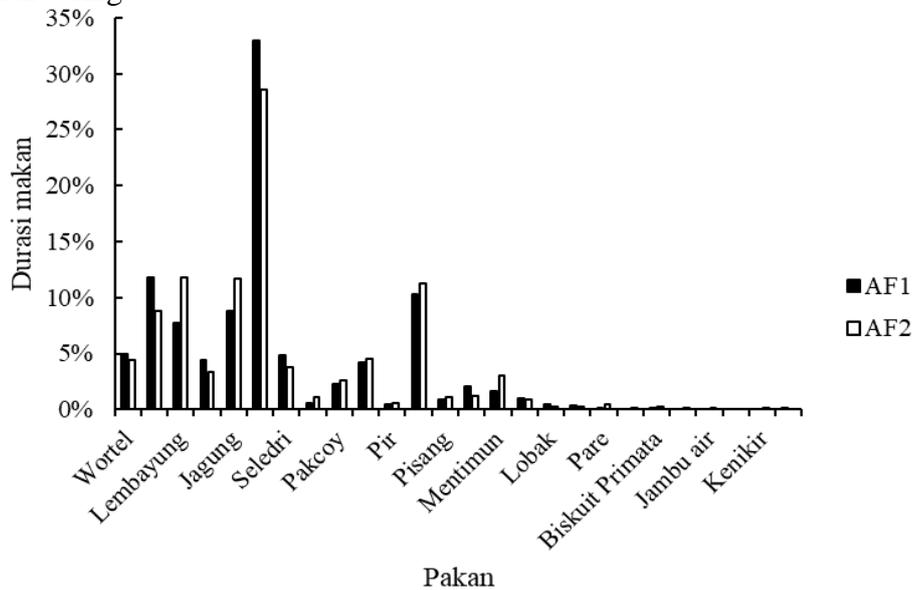
| Kelompok pakan | Kandang A | | | Kandang B | | | \bar{x} Dewasa | |
|----------------|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|------------------|--------|
| | AM2 | AF2 | JF | AM1 | AF1 | JM | Jantan | Betina |
| Daun | 23,8 | 39,77 | 45,45 | 42,06 | 43,27 | 37,67 | 32,93 | 41,52 |
| Buah dan sayur | 75,59 | 60,01 | 54,4 | 57,35 | 56,66 | 62,19 | 66,47 | 58,33 |
| Suplemen | 0,65 | 0,22 | 0,14 | 0,57 | 0,06 | 0,14 | 0,61 | 0,14 |

Untuk menentukan pakan preferensi dari masing-masing individu Lutung Jawa, total durasi waktu makan untuk setiap jenis pakan yang diberikan dihitung dan ditetapkan 10 jenis pakan teratas sebagai pakan preferensi dari masing-masing individu. Adapun *independent sample t-test* pada rata-rata durasi makan jantan dan betina dewasa dengan tidak memiliki perbedaan secara signifikan ($P=1,000$).



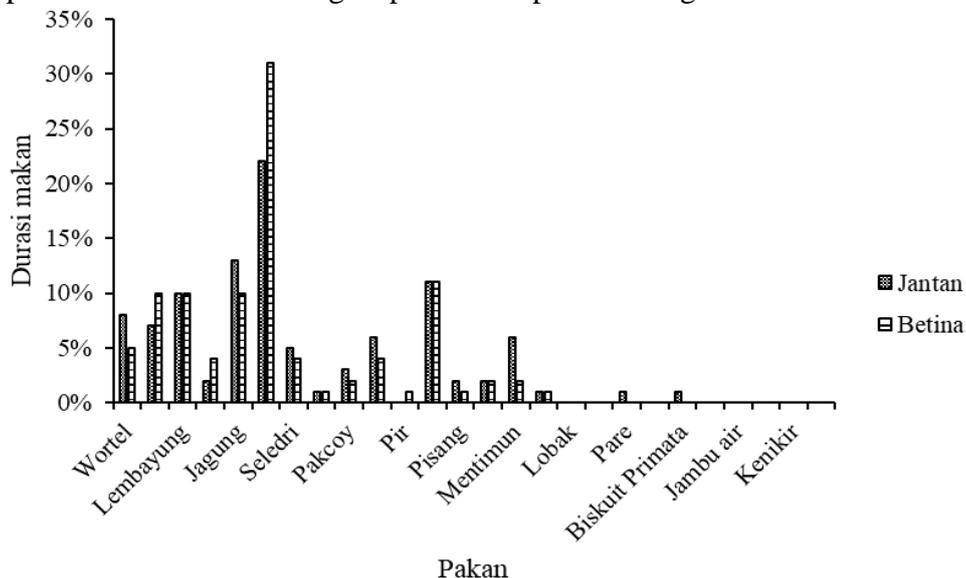
Gambar 2. Durasi makan individu lutung Jawa jantan dewasa

Komposisi jenis pakan preferensi jantan dewasa AM1 terdiri dari 5 buah, 4 daun, dan 1 umbi, dengan durasi tertinggi pada pakan daun beringin (30,03%) dan terendah adalah labu Siam (0,10%). Pakan preferensi AM2 terdiri dari 5 daun, 4 buah dan 1 umbi dengan durasi tertinggi pakan jagung (15,05%) dan terendah labu Siam (0,11%). Jenis pakan preferensi daun lebih banyak pada AM2, pakan buah pada AM1 (Gambar 2). Terdapat perbedaan pada persentase durasi makan daun beringin antara AM1 (30,03%) lebih tinggi dari AM2 (13,65%), pada AM2 pakan preferensi urutan pertama adalah jagung (15,05%). Pakan daun talok menjadi pakan preferensi AM1 dan AM2 meskipun termasuk dalam kategori frekuensi pemberian pakan yang jarang (Tabel 2). Adapun buah tomat memiliki nilai persentase durasi makan yang rendah meskipun termasuk dalam kategori pemberian pakan sering.



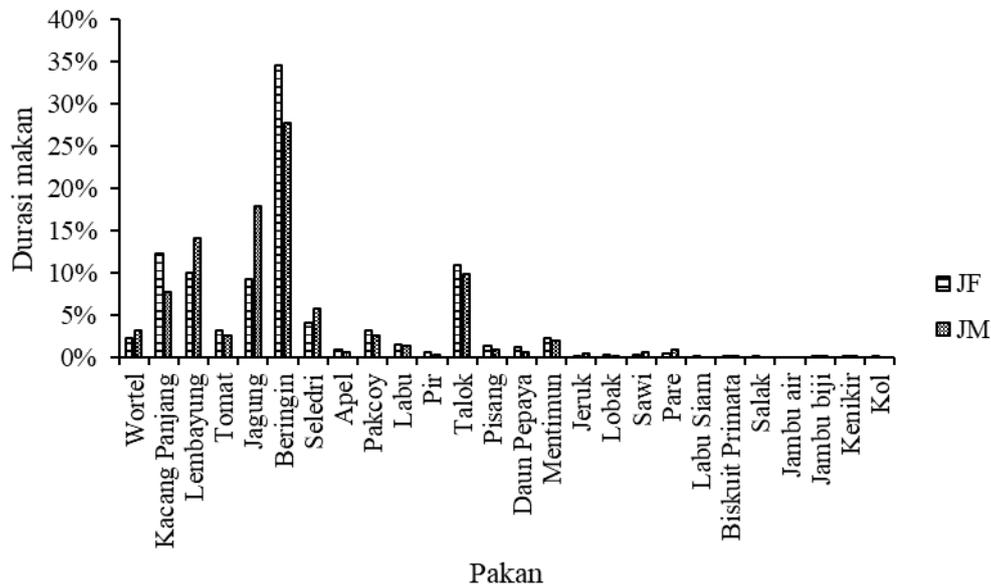
Gambar 3. Durasi makan individu lutung Jawa betina dewasa

Komposisi pakan preferensi betina dewasa AF1 terdiri dari 5 daun, 4 buah dan 1 umbi, dengan durasi tertinggi pada pakan daun beringin (32,99%) dan terendah adalah biskuit Primata (0,06%). pada AF2 5 daun, 4 buah dan 1 umbi dengan durasi tertinggi pakan daun beringin (28,54%) dan terendah jambu air (0,01%) (Gambar 3). Tidak terdapat perbedaan yang mencolok pada AF 1 dan AF2, keduanya lebih memilih pakan daun dari pada buah dan umbi. Pakan daun talok menjadi pakan preferensi AF1 dan AF2 meskipun termasuk dalam kategori frekuensi pemberian pakan yang jarang. Adapun buah tomat memiliki nilai persentase durasi makan yang rendah meskipun termasuk dalam kategori pemberian pakan sering.



Gambar 4. Rata-rata durasi makan individu lutung Jawa jantan dan betina dewasa

Perbedaan rata-rata durasi makan individu dewasa menunjukkan bahwa Lutung Jawa jantan dewasa memiliki durasi makan tertinggi pada daun beringin (31%) dan terendah adalah Biskuit Primata, jeruk, dan apel (1,00%). Pada betina dewasa, rata-rata durasi makan tertinggi teramati pada pakan daun beringin (22%) dan terendah pada jeruk, pisang, pir, dan apel (1,00%) (Gambar 4). Komposisi pakan preferensi individu *juvenile* betina (JF) adalah daun beringin (34,49%) dan terendah adalah jambu biji dan kenikir (0,06%), sedangkan individu *juvenile* jantan (JM) durasi tertinggi teramati pada pakan daun beringin (27,73%), dan terendah jambu biji (0,01) (Gambar 5). Kedua individu *juvenile* lebih *prefer* pada jenis pakan daun daripada buah dan umbi. Di antara kelompok daun, daun talok menjadi pakan preferensi JF dan JM meskipun termasuk dalam kategori frekuensi pemberian pakan yang jarang. Adapun buah tomat memiliki nilai persentase durasi makan yang rendah meskipun termasuk dalam kategori pemberian pakan sering.



Gambar 5. Durasi makan individu lutung Jawa remaja (*juvenile*)

Komposisi Pakan Lutung Jawa Liar

Data komposisi pakan lutung jawa yang ada di alam liar untuk dibandingkan dengan komposisi pakan lutung Jawa yang ada di Kebun Binatang Gembira Loka (Tabel 4). Lutung Jawa di alam liar lebih banyak mengonsumsi daun dibandingkan bagian tanaman yang lain seperti buah atau bunga. Hal ini sesuai dengan adaptasi morfologi yang dimiliki oleh kelompok *Colobinae*, yaitu modifikasi perut depan (*foregut*) menjadi lebih besar dan beruang-ruang untuk fermentasi pakannya (Bauchop & Martucci, 1968).

Tabel 4. Referensi komposisi pakan lutung Jawa di alam (%)

| Referensi | Tempat | Daun | Buah | Bunga | Serangga | Getah |
|----------------------------|---------------------------------------------------|----------|----------|---------|----------|----------|
| (Kool, 1992) | Pangandaran <i>Nature Reserve</i> , Jawa Barat | 46 48 | 22 31 | 21 7 | -- -- | -- -- |
| (Rowe, 1996) | - | 47 | 35 | 7 | 1 | -- |
| (Nursal, 2001) | Pos Selabintana TN Gunung Gede, Jawa Barat | 62,71 | 37,28 | -- | -- | -- |
| (Susanti, 2004) | Taman Huran Raya R.Soeryo, Jawa Timur | 53,46 | 3,723 | 9,137 | -- | 33,67 |
| (Kurniadi, 2010) | Resort Bama, TN Baluran, Jawa Timur | 76,82 | 22,67 | 1,66 | -- | -- |
| (Shofa, 2014) | Cagar Alam Dungus Iwul, Jawa Barat | 75,68 | 21,62 | 2,70 | -- | -- |
| (Qomariah et al., 2018) | Gunung Biru, Batu, Jawa Timur | 76,92 | 12,82 | 10,25 | -- | -- |
| (Zakki et al., 2017) | Hutan Lindung Coban Talun | 50 | 32 | 13 | -- | -- |

| Referensi | Tempat | Daun | Buah | Bunga | Serangga | Getah |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------|------|------|-------|----------|-------|
| (Eliana et al., 2017) | Kawasan Pancuran 7 Baturaden, Gunung Slamet, Jawa Tengah | 51,9 | 48,1 | -- | -- | -- |
| (Tsuji et al., 2019) | Pangandaran <i>Nature Reserve</i> , Jawa Barat | 69,9 | 21,2 | -- | -- | -- |

PEMBAHASAN

Identifikasi Individu

Individu Lutung Jawa diidentifikasi berdasarkan ciri-ciri fisik seperti ukuran tubuh, umur, dan ciri morfologi yaitu warna rambut tubuh, warna rambut wajah, cacat pada tubuh, dan bekas luka (Herdian et al., 2020; Putrasetya, 2020). Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak Konservasi dan Pendidikan di Kebun Binatang Gembira Loka, individu AM1 dan AF1 merupakan pemberian dari Lembaga konservasi lain, sedangkan individu AM2 dan AF2 merupakan hasil sitaan oleh BKSDA yang kemudian diberikan kepada Kebun Binatang Gembira Loka. Untuk individu *juvenile* (JF dan JM) lahir di Kebun Binatang Gembira Loka dari perkawinan individu dewasa Lutung Jawa.

Semua individu tersebut merupakan satu kelompok karena kedua kandang hanya dibatasi oleh jaring besi ber celah sehingga masih memungkinkan terjadinya interaksi dan perkawinan antar individu dewasa. Lutung Jawa membentuk sistem *uni-group one male-multi female* yang terdiri dari satu jantan dewasa dan beberapa betina (Kurniawaty, 2009). Lutung Jawa betina dewasa di Kebun Binatang Gembira Loka menunjukkan perilaku seksual seperti menggelengkan kepala dan menunjukkan area anogenital pada jantan (Mukhlisah et al., 2019).

Komposisi Pakan Lutung Jawa di Kebun Binatang Gembira Loka

Kesejahteraan hewan didukung oleh ketersediaan pakan yang sesuai dengan perilaku dan kondisi saluran pencernaan, dimana hal tersebut merupakan kebutuhan dasar satwa di habitat alami maupun dalam penangkaran. Komposisi pakan yang dikonsumsi oleh lutung Jawa di Kebun Binatang Gembira Loka pada jenis buah dan sayur memiliki persentase yang lebih tinggi dibandingkan pakan daun dan jenis pakan lainnya dengan persentase daun (7%), buah dan sayur (92%), serta suplemen (4%). Lutung Jawa adalah monyet pemakan daun. Menurut Supriyatna dan Wahyono (2000), terdapat 66 jenis tumbuhan dimana bagian tumbuhan yang dikonsumsi adalah daun 50%, buah 32% dan 13% bunga, dan sisanya adalah bagian pakan yang lain termasuk beberapa jenis serangga. Pakan yang diberikan di penangkaran memiliki kandungan karbohidrat terlarut dan serat yang lebih sedikit daripada pakan yang dikonsumsi *Colobinae* di alam liar (Kay, 1996).

Durasi Makan Lutung Jawa di Kebun Binatang Gembira Loka

Berdasarkan durasi makan lutung Jawa di Kebun Binatang Gembira Loka, daun beringin memiliki rata-rata persentase paling tinggi di antara jenis pakan yang lain. Daun beringin adalah jenis pakan daun dengan rata-rata total durasi tertinggi dibandingkan dengan jenis pakan daun yang lain untuk setiap individu. Serat yang terkandung dalam daun memiliki pengaruh dalam pemilihan pakan preferensi oleh adanya variasi molekul struktural dinding sel tanaman, lignin, dan selulosa dalam daun dimana memengaruhi tingkat kekerasan (*toughness*) daun (Dominy et al., 2001) Daun yang dikonsumsi umumnya mempunyai kandungan serat yang mudah dicerna (Kool, 1992) dan tinggi protein (Cannon & Voss, 2009). Daun talok dengan frekuensi pemberian jarang (<30) menjadi pakan preferensi dari setiap individu Lutung Jawa karena memiliki karakteristik daun yang mudah dikonsumsi. Buah tomat memiliki nilai persentase durasi makan yang rendah dan termasuk dalam kategori pemberian pakan sering untuk setiap individu. Perbedaan persentase durasi makan pada pakan jagung ditemukan antara JM (17,83%) dan JF (9,22%), Individu (JF) pada kandang A diberikan pakan pada tempat khusus di samping kandang sementara pada kandang B, individu (JM) diberikan pakan jagung pada lantai kandang sehingga memiliki akses yang mudah untuk mengambil dan membawa pakan jagung. Kondisi yang ditemukan pada individu (JM) berbeda dengan JF

dimana adanya akses yang terbatas karena dihalangi oleh individu dengan status sosial yang lebih tinggi (AM2 dan AF2). Individu JF tidak memiliki kesempatan dalam memilih pakan sehingga harus mengkonsumsi pakan yang tersedia ataupun mengambil dan membawa pakan dengan cepat.

Individu jantan dewasa AM1 memiliki durasi pakan tertinggi pada pakan daun beringin (30,03%) dan terendah adalah labu Siam (0,10%). Individu AM2 memiliki durasi tertinggi pada pakan jagung (15,05%), dan terendah pada labu Siam (0,11%). Berdasarkan persentase durasi makan pakan daun, individu AM1 (42,06%) menghabiskan waktu mengkonsumsi pakan daun lebih banyak dibandingkan individu AM2 (23,08%). Individu AM2 memiliki persentase konsumsi tertinggi pada pakan buah dan sayur dari setiap individu (75,59%) (Tabel 3). Perbedaan persentase durasi makan daun beringin ditemukan antara individu AM1 (30,03%) lebih tinggi dibandingkan individu AM2 (13,65%). Individu AM2 memiliki pakan preferensi jagung dengan persentase (15,05%) (Gambar 2). Individu betina dewasa AF1 memiliki jenis pakan dengan durasi tertinggi pada pakan daun beringin (32,99%) dan durasi pakan terendah adalah biskuit Primata (0,06%). Individu AF2 memiliki durasi tertinggi pada pakan daun beringin (28,54%) dan durasi terendah pada jenis pakan jambu air (0,01%). Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada AF1 dan AF2 (Gambar 3). Perbedaan terlihat pada persentase durasi makan daun antara jantan (32,93%) yang lebih rendah dari betina (41,52%). Jenis pakan buah pada jantan (66,47%) lebih tinggi dibandingkan betina (58,33%) (Tabel 3). *Independent sample t-test* pada rata-rata durasi makan jantan dan betina dewasa dengan tidak memiliki perbedaan secara signifikan ($P= 1,000$) dikarenakan komposisi pakan yang sama dan pakan preferensi yang tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Individu betina remaja JF memiliki jenis pakan dengan durasi tertinggi pada pakan daun beringin (34,49%) dan terendah pada jambu biji dan kenikir (0,06%). Individu jantan remaja JM pakan dengan durasi tertinggi pakan daun beringin (27,73%) dan terendah pada jambu biji (0,01) (Gambar 5).

Monyet pemakan daun (*Colobinae*) memiliki gigi molar yang dengan permukaan yang lebih dalam sehingga lebih tajam untuk mencabik dan menghancurkan daun (Perwitasari, 2007). Makanan dicerna melalui proses fermentasi pada lambung oleh bakteri selulolitik. Proses initerjadi di daerah lambung *pre-saccus* dan *saccus* yang memiliki pH 5,5–7 (kondisi alkalis). Untuk menjaga kondisi alkalis lambung, monyet pemakan daun mengkonsumsi pakan dengan serat yang tinggi dan menghindari buah matang (Alexander, 1993; Bell, 1963; Hill, 1958; Sharon, 1980). *Colobinae* menyukai buah-buahan berwarna hijau (Davies et al., 1999). Buah-buahan yang dikonsumsi oleh lutung Jawa karena mempunyai kadar tanin dan kadar fenol yang lebih tinggi dari dedaunan (Kool, 1992). Menurut Davies et al. (1988) dan Goltenboth (1976), kadar tanin ini berguna untuk mengurangi kadar keasaman lambung akibat fermentasi pakan. Kandungan tanin yang rendah dapat meningkatkan pencernaan protein. Tanin dapat melindungi protein dari mikroba di perut depan, ataupun mengubah sifat protein serta meningkatkan proteolisis oleh enzim pencernaan. Tanin juga dapat mengurangi kemungkinan gangguan perut depan, seperti asidosis, yang timbul ketika ada makanan yang mudah terfermentasi seperti biji-bijian dikonsumsi (Davies et al., 1988).

Komposisi Pakan Lutung Jawa di Kebun Binatang Gembira Loka dan Lutung Jawa Liar

Komposisi pakan yang dikonsumsi Lutung Jawa di Kebun Binatang Gembira Loka terdiri dari pakan jenis buah dan sayur memiliki persentase tertinggi (Tabel 3) dari setiap jenis pakan dibandingkan dengan komposisi pakan lutung Jawa di alam liar (Tabel 4). Daun adalah pakan dengan persentase tertinggi dari komposisi pakan lutung Jawa di alam liar. Aspek penting dalam manajemen penangkaran adalah manajemen pakan dimana kesesuaian pakan dengan perilaku makan alaminya menjadi salah satu bagian terpenting dalam menjaga perilaku dan kesejahteraan satwa. Komposisi pakan Lutung Jawa yang ada di Kebun Binatang Gembira Loka terdiri dari daun (7%), buah dan sayur (92%), serta suplemen (4%). Pakan buah dan sayur memiliki persentase tertinggi dari pakan daun dimana hal ini belum sesuai dengan perilaku makan alami dari Lutung Jawa. Lutung Jawa adalah *folivore* yang cenderung menjadikan daun sebagai pakan preferensinya (Bismark, 1993; Kurniawaty, 2009; Pratiwi, 2008; Supriyatna & Wahyono, 2000) dimana Lutung Jawa menghabiskan Sebagian besar waktu untuk mengkonsumsi daun. Pemberian pakan dengan kandungan gula yang tinggi seperti buah-buahan dapat menyebabkan suatu kondisi pada kelompok

Colobinae yang mirip dengan kondisi asidosis rumen pada sapi (Bauchop & Martucci, 1968; Sutherland-Smith & Janssen, 1998). Kondisi ini menyebabkan rumen kembung karena terjadi fermentasi dalam waktu yang cepat (Hollihn, 1973). Hal ini dapat menyebabkan gangguan pencernaan melalui bentuk feses yang cair serta penurunan berat badan (Nijboer et al., 2006) sehingga perlu adanya penyesuaian pemberian pakan yang tepat untuk mendukung kesejahteraan Lutung Jawa terkait dengan konservasi yang dilakukan. Kelompok *Colobinae* menyukai buah-buahan berwarna hijau (Davies, 1999). Buah mentah yang dikonsumsi oleh Lutung Jawa karena mempunyai kadar tanin dan kadar fenol yang lebih tinggi dari daun (Kool, 1992) dimana dapat mengurangi kemungkinan gangguan perut depan (*foregut*) seperti asidosis dimana kondisi tersebut timbul ketika ada makanan yang mudah terfermentasi seperti biji-bijian dikonsumsi (Davies et al., 1988) sehingga jenis buah yang diberikan perlu menjadi perhatian dalam pemberian pakan.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa komposisi pakan yang diberikan pada lutung Jawa di Kebun Binatang Gembira Loka adalah daun (7%), buah dan sayur (92%), serta suplemen (4%). Pakan buah dan sayur memiliki persentase tertinggi dibandingkan dari jenis Preferensi pakan Lutung Jawa di alam liar tidak sesuai dengan perilaku makan alami lutung Jawa.

Hasil penelitian ini dapat menjadi pertimbangan bagi lembaga konservasi hewan khususnya untuk spesies Lutung Jawa. Pemberian pakan yang sesuai dengan pakan alami akan memaksimalkan pemenuhan nutrisi dan mendukung kesejahteraan hewan di lembaga konservasi ex-situ khususnya di Kebun Binatang Gembira Loka.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana untuk dana penelitian dosen tahun 2022 atas nama Dr. Laurentia Henrieta Permita Sari P. dan kepada Bagian Hubungan Masyarakat dan Konservasi serta seluruh staff Kebun Binatang Gembira Loka yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

REFERENSI

- Alexander, R. M. N. (1993). The relative merits of foregut and hindgut fermentation. *Journal of Zoology*, 231(3), 391-401. doi: 10.1111/j.1469-7998.1993.tb01927.x.
- Altmann, J. (1974). Observational study of behavior: Sampling methods. *Behaviour*, 49(3), 227-267. doi: 10.1163/156853974x00534.
- Appleby, M. C., Mench, J. A., Olsson, I. A. S., & Hughes, B. O. (2011). *Animal welfare 2nd ed.* Wallingford: CABI.
- Bauchop, T., & Martucci, R. W. (1968). Ruminant-like digestion of the langur monkey. *Science (New York, N.Y.)*, 161(3842), 698-700. doi: 10.1126/science.161.3842.698.
- Bell, F. (1963). The energy metabolism of ruminants. In K. L. Blaxter (Eds.), (pp. 329.) London, England: Hutchinson & Co. (Publishers) Ltd.
- Bismark, M. (1993). *Ekologi makan primata*. Yogyakarta: Program Studi Pengelolaan Satwa Liar, Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada.
- Bracke, M. B. M., Spruijt, B. M., & Metz, J. H. M. (1999). Overall animal welfare reviewed-part 3: Welfare assessment based on needs and supported by expert opinion. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, 307-322. doi: 10.18174/njas.v47i3.468.
- Britt, A. (1998). Encouraging natural feeding behavior in captive bred black and white ruffed lemurs (*Varecia variegata variegata*). *Zoo Biology*, 17(5), 379-392. doi: 10.1002/(sici)1098-2361(1998)17:5<379::aid-zoo3>3.3.co;2-o.
- Cannon, W., & Voss, A. (2009). *Trachypithecus auratus*. Retrieved from http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Trachypithecus_auratus.html.
- Chivers, D. J., & Hladik, C. M. (1980). Morphology of the gastrointestinal tract in primates: Comparisons with other mammals in relation to diet. *Journal of Morphology*, 166(3). doi:

10.1002/jmor.1051660306.

- Davies, A. G., Oates, E., & Dasilva, G. (1999). Patterns of frugivory in three West African colobine monkeys. *International Journal of Primatology*, 20, 327-357.
- Davies, A. G., Bennett, E. L., & Waterman, P. G. (1988). Food selection by two South-east Asian colobine monkeys (*Presbytis rubicunda* and *Presbytis melalophos*) in relation to plant chemistry. *Biological Journal of the Linnean Society*, 34(1). doi: 10.1111/j.1095-8312.1988.tb01947.x.
- Dominy, N., Lucas, P., Osorio, D., & Yamashita, N. (2001). The sensory ecology of primate food perception. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews*, 10, 171-186. doi: 10.1002/evan.1031.
- Eliana, D., Nasution, E. K., & Indarmawan, I. (2017). Tingkah laku makan lutung jawa (*Trachypithecus auratus*) di Kawasan Pancuran 7 Baturaden Gunung Slamet Jawa Tengah. *Scripta Biologica*, 4(2). doi: 10.20884/1.sb.2017.4.2.403.
- Goltenboth, R. (1976). Non human primates (apes, monkeys and prosimians). In H. G. Klos, & E. M. Lang (Eds.), *The handbook of zoo medicine (translation)* (pp. 46-85). New York: Van Nostrand Reinhold.
- Hanson, K. T., & Riley, E. P. (2018). Beyond neutrality: The human–primate interface during the habituation process. *International Journal of Primatology*, 39(5). doi: 10.1007/s10764-017-0009-3.
- Herdian, A., Hendrayana, Y., & Supartono, T. (2020). Aktivitas harian kukang jawa (*Nycticebus javanicus*) pasca habituasi di Suaka Margasatwa Gunung Sawal Ciamis. *Prosiding Fahutan*, 37-44.
- Hill, W. (1958). *Pharynx, oesophagus, stomach, small intestine and large intestine, part iii*. New York: Basel Publishers.
- Hollihn, U. (1973). Remarks on the breeding and maintenance of *Colobus monkeys Colobus guereza*, *Proboscis monkeys Nasalis larvatus* and *Douc langurs Pygathrix nemaeus* in zoos. *International Zoo Yearbook*, 13(1). doi: 10.1111/j.1748-1090.1973.tb02146.x.
- John, C. M. (2014). Comparative diet and nutrition of frugivorous and folivorous primates at the Singapore Zoo. *Journal of Zoo and Aquarium Research*, 2(3), 54-61.
- Kay, R. F. (1996). Old world herbivores: Colobine monkeys. In A. G. Davies, & J. F. Oates (Eds.), *Their ecology, behavior and evolution* (pp. 415). New York: Cambridge University Press.
- Kool, K. M. (1992). Food selection by the silver leaf monkey, *Trachypithecus auratus sondaicus*, in relation to plant chemistry. *Oecologia*, 90(4), 527-533. doi: 10.1007/BF01875446.
- Kurniadi, H. (2010). Populasi dan aktivitas harian lutung (*Trachypithecus auratus*) di Resort Bama Taman Nasional Baluran, Situbondo Jawa Timur (Tesis master). Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia.
- Kurniawaty, N. D. (2009). Pendugaan kebutuhan nutrien dan pencernaan pakan pada lutung kelabu (*Trachypithecus cristatus* Raffles 1812) di Pusat Penyelamatan Satwa Gadog-Ciawi Bogor (Skripsi sarjana). Program Studi Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia.
- Martin, P., & Bateson, P. (1986). *Measuring behaviour: An introductory guide*. UK: Cambridge University Press.
- Megantara, E. N. (2003). Distribution and population of lutung (*Trachypithecus auratus sondaicus*) In Pangandaran Natural Reserve. Retrieved from https://pustaka.unpad.ac.id/wp-content/uploads/2011/11/pustaka_jurnal_erri.pdf.
- Milton, K. (1999). Nutritional characteristics of wild primate foods: Do the diets of our closest living relatives have lessons for us? *Nutrition*, 15(6). doi: 10.1016/S0899-9007(99)00078-7.
- Mukhlisah, N., Tumbelaka, L., & Iskandar, E. (2019). Sexual behavior of javan langur (*Trachypithecus auratus*) in Taman Safari Indonesia ex-situ conservation facility. *Jurnal Riset Veteriner Indonesia (Journal of The Indonesian Veterinary Research)*, 3. doi: 10.20956/jrvi.v3i2.7071.
- Nijboer, J., & Dierenfeld, E. S. (1996). Comparison of diets fed to southeast Asian colobines in

- North American and European zoos, with emphasis on temperate browse composition. *Zoo Biology*, 15(5). doi: 10.1002/(sici)1098-2361(1996)15:5<499::aid-zoo6>3.0.co;2-6.
- Nijboer, J., Clauss, M., Olsthoorn, M., Noordermeer, W., Huisman, R., Verheyen, C., ... Beyen, A. (2006). Effect of diet on the feces quality in javan langur (*Trachypithecus auratus*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 37(3), 366-72.
- Nijman, V. (2000). Geographic distribution of ebony leaf monkey *Trachypithecus auratus* (E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1812) (*Mammalia: Primates: Cercopithecidae*). *Contributions to Zoology*, 69(3). doi: 10.1163/18759866-06903002.
- Nijman, V. (2021). *Trachypithecus auratus*: The IUCN red list of threatened species 2021. Retrieved from <https://www.iucnredlist.org/species/39848/17988500>.
- Nursal, W. I. (2001). Aktivitas harian lutung jawa (*Trachypithecus auratus* Geoffroy 1812) di Pos Selabintana Taman Nasional Gunung Gede Pangrango Jawa Barat (Skripsi sarjana). Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan, Institut Pertanian Bogor, Jawa Barat, Indonesia.
- Perwitasari, R. R. (2007). *Makanan primata, bahan ajar*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Pratiwi, A. N. (2008). Aktivitas pola makan dan pemilihan pakan pada lutung kelabu betina (*Trachypithecus cristatus*, Raffles 1812) di Pusat Penyelamatan Satwa Gadog Ciawi-Bogor (Skripsi sarjana). Program Studi Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Jawa Barat, Indonesia.
- Putrasetya, R. (2020). Preferensi habitat kukang jawa (*Nycticebus javanicus*) di Resort Bandalit Taman Nasional Meru Betiri (Skripsi sarjana). Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember, Indonesia.
- Qomariah, I. N., Widiyani, T., Kurniawan, I., & Budiharjo, A. (2018). Perilaku harian lutung jawa (*Trachypithecus auratus*) pascarehabilitasi dan pelepasliaran di Gunung Biru, Jawa Timur. Paper presented at the Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia, Surakarta, Indonesia.. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/341445707_Perilaku_Harian_Lutung_Jawa_Trachypithecus_auratus_Pascarehabilitasi_dan_Pelepasliaran_di_Gunung_Biru_Jawa_Timur.
- Riptianingsih, F. D., Farajallah, D. P., & Astuti, D. A. (2015). Feeding Behavior of tonkean macaques (*Macaca tonkeana*) in Schmutzer Primates Center and Ragunan Zoo, Jakarta. *Makara Journal of Science*, 19(2). doi: 10.7454/mss.v19i2.4739.
- Rowe, N. (1996). *The pictorial guide to the living primates*. New York: Pogonias Press
- Sharon, N. (1980). Carbohydrates. *Science American*, 243, 90-116.
- Shofa, I. (2014). Potensi pakan dan perilaku makan lutung budeng (*Trachypithecus auratus*) di Cagar Alam Dungus Iwul, Jawa Barat (Skripsi sarjana). Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutana, Institut Pertanian Bogor, Jawa Barat, Indonesia.
- Supriyatna, J., & Wahyono, E. (2000). *Primata Indonesia*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Susanti, P. (2004). Studi pengamatan perilaku kesukaan makan lutung jawa (*Trackypithecus auratus*) dan kandungan nutrisi pakan di Taman Hutan Raya R. Soeryo (Cangar) Malang Jawa Timur (Skripsi sarjana), Universitas Airlangga, Jawa Timur, Indonesia.
- Sutherland-Smith, M., & Janssen, D. L. L. L. (1998). Gastric analyses of colobine primates. *Proceedings. American Association of Zoo Veterinarians (AAZV)*, 136-139.
- Tsuji, Y., Mitani, M., Widayati, K. A., Suryobroto, B., & Watanabe, K. (2019). Dietary habits of wild Javan lutungs (*Trachypithecus auratus*) in a secondary-plantation mixed forest: Effects of vegetation composition and phenology. *Mammalian Biology*, 98. doi: 10.1016/j.mambio.2019.08.001.
- WAZA. (2015). Caring for wildlife: The world association of zoo and aquarium animal welfare strategy. Retrieved from <https://www.waza.org/priorities/animal-welfare/animal-welfare-strategies/>.
- Zakki, A., Sukarno, A., & Farida, S. (2017). Preferensi jenis-jenis pakan lutung jawa (*Trachypithecus auratus* É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1812.) di Hutan Lindung Coban Talun. *Konservasi Sumberdaya Hutan Jurnal Ilmu Ilmu Kehutanan*, 1(4), 86-91.