

Penelitian

Gambaran Kesejahteraan Musang Luwak Tangkar (*Paradoxurus hermaphroditus*) Penghasil Biji Kopi Luwak Pegunungan Malabar, Jawa Barat

(Overview of Captive Common Palm Civet (*Paradoxurus hermaphroditus*)'s Welfare
as Malabar Mountain, West Java Civet Coffee Bean Producer)

Dinda Purnomo Putri¹, Novi Mayasari², Andi Hiroyuki^{3*}

¹Mahasiswa Program Studi Kedokteran Hewan, Fakultas Kedokteran, Universitas Padjadjaran

²Departemen Nutrisi Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran

³Departemen Ilmu Kedokteran Dasar, Program Studi Kedokteran Hewan, Fakultas Kedokteran, Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung Sumedang KM 21, Jatinangor, Hegarmanah, Sumedang, Jawa Barat, Indonesia 45363

*Penulis untuk korespondensi: a.hiroyuki@unpad.ac.id

Diterima 28 Juli 2021, Disetujui 22 February 2022

ABSTRAK

Musang luwak (*Paradoxurus hermaphroditus*) merupakan salah satu jenis mamalia kecil seukuran kucing (*cat-sized mammals*) yang hidup di Asia Selatan dan Tenggara. Di Indonesia, musang jenis luwak kerap dimanfaatkan sebagai hewan untuk produksi biji kopi luwak. Dalam praktiknya, produksi biji kopi luwak ini sering ditemukan pelanggaran kesejahteraan hewan terhadap musang luwak sebagai hewan produksi. Penelitian ini bertujuan untuk menilai kualitas pemeliharaan musang luwak pada salah satu penangkaran yang berlokasi di daerah Pegunungan Malabar, Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Variabel yang diamati meliputi tingkat kesejahteraan musang luwak serta manajemen pemeliharaan dan pengelolaan yang diterapkan di penangkaran. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan metode observasi tidak langsung, pengisian daftar pertanyaan campuran (tipe tertutup dan tipe terbuka), pengisian *checklist* serta studi literatur. Selanjutnya, data yang diperoleh diolah dan disajikan secara deskriptif dengan kategori penilaian akhir meliputi buruk (skor 1) hingga memuaskan (skor 5). Hasil yang diperoleh menunjukkan nilai 88.7 dari peneliti dan 100 dari pengelola, dengan angka rata-rata sebesar 94.35. Skor yang diperoleh diklasifikasikan ke dalam kategori 'Sangat Baik'. Meski demikian masih terdapat beberapa catatan yang perlu diperhatikan untuk menyempurnakan implementasi praktik kesrawan bagi satwa di penangkaran, terutama hal-hal yang berkaitan dengan aspek bebas dari rasa sakit, cedera, dan penyakit serta aspek bebas dari rasa takut dan tertekan.

Kata kunci: luwak, kopi luwak, *animal welfare*, manajemen, penangkaran

ABSTRACT

Civets (*Paradoxurus hermaphroditus*) are small mammals (*cat-sized*) that live in South and Southeast Asia. In Indonesia, this type of civet is often used as an animal for civet coffee bean (also known as 'Kopi Luwak') production, wherein it practices several forms of animal welfare violations for civets a production animal is often found. This study aims to assess the quality of civets' nurture in captivity located in the Malabar Mountains area, Bandung Regency, West Java. The observed variables included the level of civets' welfare and its nurture and management applied in the captivity. Data were collected using indirect observation methods, a list of mixed questions (open and closed type), a checklist form along literature studies. Then, the obtained data were processed and presented descriptively, with the final result's categories ranging from poor (score 1) to satisfactory (score 5). This study showed a score of 88.7 from the researcher and 100 from the captive manager, with an average score of 94.35. The scores obtained are classified into the 'Very Good' category. There are still some notes that need to be considered to improve animal welfare practices for the animals in captivity, especially those related to freedom from pain, injury, and disease aspects and freedom from fear and distress aspects.

Keywords: civet, civet coffee, animal welfare, management, captive

PENDAHULUAN

Musang luwak (*Paradoxurus hermaphroditus*) merupakan salah satu jenis mamalia kecil seukuran kucing (*cat-sized mammals*) yang hidup di Asia Selatan dan Tenggara. Menurut *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) (2016), status konservasi musang luwak masih tergolong ke dalam kategori *least concern* yaitu tidak terancam punah atau berisiko rendah dengan kecenderungan populasi menurun. Meski begitu, adanya tindakan eksploitasi, perburuan, dan kebakaran hutan dapat mengancam populasi musang luwak di habitat aslinya.

Musang luwak merupakan hewan yang tergolong ke dalam ordo karnivora. Meski demikian musang luwak juga diketahui kerap mengonsumsi sejumlah buah-buahan yang sudah ranum atau matang, seperti pepaya, pisang, hingga buah kopi. Saluran cerna musang luwak diketahui hanya mampu mencerna bagian kulit dan daging buah, sehingga bagian biji dari buah yang dikonsumsi, termasuk buah kopi, akan dikeluarkan secara utuh dalam feses setelah melalui reaksi fermentasi oleh enzim pada saluran cernanya (Dany *et al.*, 2018). Karena hal inilah musang jenis luwak kerap dimanfaatkan sebagai hewan untuk produksi kopi luwak yang dikenal nikmat dan berharga jual tinggi (Carder *et al.*, 2016).

Kopi luwak merupakan produk kopi otentik Indonesia dengan cita rasa dan aroma yang istimewa. Secara alami, biji kopi luwak diperoleh dari kotoran musang luwak liar yang tersebar di hutan. (D'Cruze *et al.*, 2014). Semenjak permintaan dan tuntutan pasar terhadap biji kopi luwak terus meningkat mulai terjadi perubahan metode untuk memperoleh biji kopi luwak. Saat ini biji kopi luwak lebih banyak diperoleh dari luwak yang dipelihara secara khusus untuk produksi. Tidak jarang ditemukan produsen yang melakukan eksploitasi musang luwak secara berlebihan. Kondisi ini akhirnya berdampak pada kesejahteraan hidup luwak yang digunakan untuk memproduksi biji kopi luwak (Pahlevi *et al.*, 2014).

Kesejahteraan hewan (kesrawan) atau yang juga dikenal dengan istilah *animal welfare* merupakan sebuah konsep yang dipahami sebagai segala urusan yang terkait dengan kondisi fisik dan psikis pada hewan, yang diukur atau dinilai menurut perilaku alami hewan (Daldiri, 2017). Aspek perilaku dan kesejahteraan ini juga berkaitan erat dengan indeks suhu-kelembaban pada lingkungan tempat hewan tersebut ditangkarkan atau dipelihara. Suhu dan kelembaban yang tidak sesuai akan menimbulkan

kan cekaman berupa rasa tidak nyaman yang mampu menurunkan nilai kesejahteraan dari hewan yang dipelihara akibat ketidakmampuan untuk mengekspresikan perilaku alamiahnya.

Kesejahteraan hewan sangat penting untuk diterapkan sebagai upaya untuk melindungi hewan dari perlakuan dan pemanfaatan yang tidak semestinya, dimana hal ini masih sering menjadi masalah besar yang kerap ditemui di berbagai belahan dunia. Seiring berjalannya waktu, kesrawan perlahan-lahan berkembang menjadi isu yang jauh lebih kompleks dengan melibatkan nilai-nilai ekonomi di dalamnya (Pujayanti, 2013). Aspek kesrawan masih belum menjadi perhatian para pelaku usaha yang berkaitan dengan hewan ternak dan hewan produksi, sehingga implementasi pemenuhan aspek kesrawan ini sering kali diabaikan.

Penelitian ini bertujuan untuk meninjau serta menilai aspek kesrawan dalam pemeliharaan musang luwak pada salah satu penangkaran yang terdapat di Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Penelitian ini secara spesifik membahas mengenai manajemen perkandangan, pakan dan kesehatan serta indeks suhu-kelembaban (*temperature humidity index*, THI) dalam kaitannya dengan tingkat kesejahteraan musang luwak.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif melalui studi kasus yang dimaksudkan untuk mengetahui gambaran manajemen pemeliharaan dan tingkat kesejahteraan musang luwak pada lokasi penangkaran musang luwak di daerah Pangalengan Kabupaten Bandung melalui kegiatan observasi tidak langsung, pengisian daftar pertanyaan campuran (tipe tertutup dan tipe terbuka) serta formulir *checklist*. Pengisian *checklist* dilakukan oleh peneliti dan pengelola sehingga dapat diperoleh hasil yang objektif. Data yang diperoleh kemudian diklasifikasikan dan disajikan dalam bentuk tabel untuk kemudian dianalisis menggunakan metode pendekatan deskriptif-analisis yang diperkuat dengan studi literatur.

Waktu penelitian berlangsung selama 3 bulan, yakni pada bulan April s.d. Juni 2021 di penangkaran musang luwak yang berlokasi di daerah Pegunungan Malabar, Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Populasi penelitian terdiri atas komponen objek, yang meliputi musang luwak untuk produksi biji kopi luwak, kandang yang digunakan untuk pemeliharaan, pakan yang diberikan, fasilitas penun-

jang kesehatan serta lingkungan fisik yang melingkupi lokasi penangkaran musang luwak terkait serta komponen subjek, yang meliputi pihak pengelola penangkaran, baik *staff* umum atau *keeper* yang bertanggung jawab terhadap pemeliharaan musang luwak menurut prinsip kesejahteraan hewan. Responden pada penelitian ini dipilih secara *total sampling*.

Kriteria inklusi untuk penelitian meliputi *staff* dari lokasi penangkaran yang bersedia menjadi subjek penelitian dan bertanggungjawab melaksanakan urusan manajemen pengelolaan dan pemeliharaan terhadap musang luwak di penangkaran. Instrumen penelitian yang digunakan berupa lembar pertanyaan (*question sheet*) tipe campuran (terdiri dari tipe terbuka serta tipe tertutup). Kuesioner tipe tertutup merupakan kuesioner dengan daftar pertanyaan yang disusun dengan sejumlah pilihan jawaban yang sudah disediakan, sedangkan kuesioner tipe terbuka merupakan kuesioner yang berisi daftar pertanyaan tanpa pilihan jawaban (Arikunto, 2006). Daftar pernyataan tipe terbuka yang digunakan dalam penelitian ini dimaksudkan untuk memperoleh informasi lebih dalam dari sejumlah pertanyaan tertutup dengan pilihan jawaban yang terbatas. Daftar pertanyaan yang dibuat mengacu pada Peraturan Menteri Pertanian (Permentan) No. 37 Tahun 2015 tentang Cara Produksi Kopi Luwak Melalui Pemeliharaan Luwak yang Memenuhi Prinsip Kesejahteraan Hewan. Sedangkan formulir *checklist* yang dibuat mengacu pada daftar isian Lampiran 2 Peraturan Direktur Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam (PHKA) No. 6 Tahun 2011 tentang Pedoman Penilaian Lembaga Konservasi.

Tingkat kenyamanan musang luwak dalam kandang penangkaran juga diukur dengan menggunakan *temperature humidity index* (THI) dengan *recording* pada pukul 06.00-08.00 dan 16.30-18.30 selama 2 hari pada lokasi sekitar kandang.

Selanjutnya dilakukan analisis deskriptif dengan pendekatan studi literatur terhadap seluruh data yang diperoleh. Penentuan tingkat kesejahteraan musang luwak di penangkaran dilakukan dengan penetapan bobot nilai untuk setiap aspek kesejahteraan satwa (Tabel 1). Untuk menentukan skor dari setiap parameter, masing-masing variabel dari kelima aspek kesejahteraan satwa akan diakumulasi dan dihitung rata-ratanya. Kemudian, nilai terbobot untuk setiap parameter dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Nilai terbobot} = \text{Bobot} \times \text{Skor}$$

Setiap aspek yang ada mempunyai nilai urgensi yang berbeda satu dengan yang lainnya dalam kaitan atau pengaruhnya terhadap keberlangsungan hidup dari satwa yang ditangkarkan. Nilai akhir kesejahteraan satwa yang diperoleh dari masing-masing parameter kemudian dihitung dengan rumus:

$$\frac{\sum \text{Nilai terbobot}}{5}$$

Penilaian tingkat kesejahteraan satwa yang diperoleh kemudian diklasifikasikan ke dalam empat kriteria menurut Peraturan Direktur Jenderal PHKA No.6 Tahun 2011 (Tabel 2).

Indeks kenyamanan musang luwak dalam kandang dihitung dengan menggunakan rumus Nieuwolt (1977) dalam Wati dan Fatkhuroyan (2017):

$$\text{THI} = 0.8 T + \frac{(RH \times T)}{500}$$

dengan keterangan:

T : suhu udara (°C)

RH : *relative humidity* atau kelembapan relatif

THI : *temperature humidity index* atau indeks suhu-kelembapan (°C).

Tabel 1 Bobot parameter kesejahteraan satwa

No	Parameter	Bobot	Skor	Nilai Terbobot
1	Bebas dari rasa lapar dan haus	30	1 – 5	30 – 150
2	Bebas dari rasa tidak nyaman	20	1 – 5	20 – 100
3	Bebas dari rasa sakit, luka dan penyakit	20	1 – 5	20 – 100
4	Bebas berperilaku alami	15	1 – 5	15 – 75
5	Bebas dari rasa takut dan tertekan	15	1 – 5	15 – 75

Sumber: Perdirjen PHKA No. P.6/IV-SET/2011

HASIL

Data penilaian kesejahteraan hewan diperoleh dari isian *checklist* yang diacu dari Peraturan Direktur Jenderal Perlindungan Hutan No. P.6/IV-SET/2011 terhadap kelima aspek atau dimensi kesejahteraan hewan yang dilakukan oleh pengelola dan peneliti (Tabel 3). Penggunaan metode *scoring* untuk penilaian dimaksudkan untuk mengklasifikasikan tingkat kesejahteraan musang luwak yang ada di penangkaran.

Skor yang diperoleh menunjukkan adanya sedikit perbedaan, yakni 88.7 dari peneliti dan 100 dari pengelola dengan rata-rata nilai 94.35. Meski demikian, klasifikasi yang diperoleh menunjukkan hasil 'Sangat Baik', baik oleh peneliti, pengelola maupun hasil hitungan nilai rata-rata.

Data temperatur dan kelembaban relatif (*relative humidity*, RH) diperoleh dari hasil *recording* penangkaran yang dilakukan selama 2 hari (Tabel 4).

Data temperatur dan kelembaban relatif yang di-

peroleh kemudian diolah dan disajikan sebagai indeks suhu-kelembaban (*temperature-humidity index*, THI).

PEMBAHASAN

Penangkaran musang luwak yang berlokasi di daerah Pegunungan Malabar, Kabupaten Bandung, Jawa Barat ini telah beroperasi sejak tahun 2011 (secara profesional sejak tahun 2014) dan dikenal sebagai salah satu penangkaran yang cukup menerapkan kesejahteraan hewan atau *animal welfare* untuk setiap musang luwak yang ditangkarkan. Usaha penangkaran ini diawali dari sebuah gagasan seorang praktisi kopi luwak yang diketahui sudah memiliki pengalaman dalam bidang penangkaran maupun produksi biji kopi luwak selama lebih dari 5 tahun. Pengadaan usaha penangkaran musang luwak ini dimaksudkan untuk tujuan produksi biji kopi luwak hasil budidaya

Tabel 3 Hasil penilaian kesejahteraan musang luwak di penangkaran

No	Dimensi Kesejahteraan	Bobot	Skor			Terbobot		
			Pt	Pl	R	Pt	Pl	R
1	Bebas dari rasa lapar dan haus	30	4,3	5	4,65	129	150	139,50
2	Bebas dari rasa tidak nyaman	20	4,9	5	4,95	98	100	99,00
3	Bebas dari rasa sakit, luka dan penyakit	20	4,6	5	4,80	92	100	96,00
4	Bebas berperilaku alami	15	4,3	5	4,65	64,5	75	69,75
5	Bebas dari rasa takut dan tertekan	15	4,0	5	4,50	60	75	67,50
Jumlah terbobot						443,5	500	471,75
Nilai						88,7	100	94,35
Klasifikasi penilaian						SB	SB	SB

Keterangan: SB: Sangat Baik, Pt: Peneliti, Pl: Pengelola, R: Rata-rata

Tabel 4 Data temperatur dan kelembaban relatif di penangkaran

Hari/Tanggal	Waktu	Parameter	
		Suhu (°C)	RH (%)
Senin, 19 April 2021	06.00-08.00	19	87
	16.30-18.30	20	87
Selasa, 20 April 2021	06.00-08.00	18	86
	16.30-18.30	20	87
Rata-rata		19.2	86.7

sekaligus menjaga keseimbangan populasi musang luwak di habitat aslinya melalui program perkembangbiakan (*breeding*) yang diterapkan dalam penangkaran. Populasi musang luwak yang ada di penangkaran saat ini berjumlah 61 ekor, dengan sebaran jantan sebanyak 32 ekor, betina sebanyak 24 ekor, dan anak-anak sebanyak 5 ekor.

Bebas dari Rasa Lapar dan Haus

Pakan merupakan salah satu faktor limitasi yang dapat memengaruhi kelangsungan hidup dari setiap makhluk hidup. Asupan pakan dan air minum dibutuhkan satwa untuk dimanfaatkan sebagai sumber energi tubuh untuk melakukan serangkaian aktivitas (Department of Conservation, 1999). Menurut informasi yang diperoleh, diketahui bahwa musang luwak yang ditangkarkan rutin diberikan pakan sebanyak 2 kali sehari dengan variasi menu yang berbeda setiap harinya (Tabel 5).

Pakan yang diberikan untuk musang luwak, baik belut, daging ayam dan telur serta buah-buahan ini diperoleh dari pasar tradisional setempat. Berdasarkan keterangan dari pengelola, pembelian bahan pakan umumnya dilakukan setiap 2 hari sekali, sehingga suplai pakan yang ada dalam gudang penyimpanan umumnya hanya tersedia dalam jumlah kecil. Hal ini dimaksudkan untuk menjaga kualitas dan kesegaran bahan yang akan diberikan sebagai pakan untuk musang luwak yang ditangkarkan. Air minum tersedia secara *ad libitum* (selalu tersedia), dan diketahui bersumber dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) setempat.

Pengontrolan pakan dan pembersihan tempat pakan serta minum satwa dilakukan setiap hari, sedangkan pembersihan fasilitas pakan dilakukan setiap seminggu sekali. Hal ini dimaksudkan untuk menghindarkan satwa dari risiko penyakit yang mungkin timbul dari adanya kontaminasi atau paparan agen patogen penyebab penyakit.

Jenis pakan yang diberikan sudah cukup sesuai dengan kebutuhan musang luwak sebagai satwa omnivora. Meski sejatinya musang luwak merupakan karnivora, namun di habitat alamnya musang luwak juga diketahui kerap mengonsumsi buah-buahan untuk memenuhi kebutuhan nutrisinya (Pai, 2008). Pakan buah-buahan, seperti pisang, apel dan pepaya yang diberikan merupakan buah yang telah matang atau ranum, mengingat bahwasanya musang luwak hanya akan mengonsumsi buah yang telah matang (Nur, 2013). Menurut keterangan, buah-buahan ini diberikan dalam porsi yang lebih banyak dibandingkan dengan belut, daging ayam dan telur. Hal ini juga sudah sesuai, mengingat bahwasanya musang luwak lebih sering disebut sebagai frugivora dibanding karnivora dalam hal batasan perilaku atau preferensi pakannya (Mudappa et al., 2010).

Pemberian buah kopi untuk musang luwak yang ada di penangkaran dilakukan setiap hari, yakni pada malam hari. Buah kopi yang diberikan merupakan buah kopi ceri yang segar, yang diperoleh dari perkebunan setempat yang juga menjadi milik perusahaan pengelola penangkaran. Namun sejatinya, frekuensi pemberian buah kopi

Tabel 5 Rancangan menu pakan musang luwak di penangkaran

Hari	Jenis	Waktu Pemberian	
		Pagi (06.30 WIB)	Sore (17.00 WIB)
Senin	Pakan	Belut	Buah-buahan
	Minum	Air putih, madu	Air putih
Selasa	Pakan	Daging ayam	Buah-buahan
	Minum	Air putih, madu	Air putih
Rabu	Pakan	Telur ayam	Buah-buahan
	Minum	Air putih, madu	Air putih
Kamis	Pakan	Belut	Buah-buahan
	Minum	Air putih, madu	Air putih
Jumat	Pakan	Daging ayam	Buah-buahan
	Minum	Air putih, madu	Air putih
Sabtu	Pakan	Telur ayam	Buah-buahan
	Minum	Air putih, madu	Air putih
Minggu	Pakan	Belut	Buah-buahan
	Minum	Air putih, madu	Air putih

untuk musang luwak ini kurang sesuai dengan anjuran Permentan No. 37/2015, dimana pada peraturan terkait disebutkan bahwa pemberian buah kopi harus dibatasi hingga maksimal 3 kali dalam seminggu. Pembatasan ini didasarkan pada buah kopi yang bukan menjadi asupan utama untuk musang luwak, sehingga pemberiannya tidak boleh dilakukan setiap hari. Hasil penilaian terhadap aspek bebas dari rasa lapar dan haus dari peneliti dan pengelola masing-masing sebesar 4.3 dan 5, dan keduanya termasuk ke dalam kategori baik. Beberapa poin yang dinilai memuaskan berdasarkan hasil analisis meliputi kuantitas dan kualitas pakan yang diberikan, variasi menu pakan yang diterapkan serta kontrol terhadap kebersihan fasilitas pakan dan minum.

Bebas dari Rasa Tidak Nyaman

Penilaian pada aspek bebas dari rasa tidak nyaman difokuskan pada kondisi lingkungan sekitar kandang yang dapat memengaruhi tingkat kenyamanan dari musang luwak yang ditangkarkan. Gambaran kondisi pengelolaan musang luwak di penangkaran dalam aspek bebas dari rasa tidak nyaman dicantumkan pada Tabel 6.

Pengaturan pencahayaan yang diterapkan pada penangkaran dilakukan berdasarkan waktu (siang dan malam) dan dapat dikatakan telah cukup sesuai dengan rekomendasi *Small Carnivore Taxon Advisory Group* (SCTAG) (2010) untuk keluarga *viveridae*, dimana disebutkan bahwa pencahayaan bagi satwa yang ditangkarkan harus disesuaikan dengan siklus siang dan malam (per 12 jam) dari habitat alaminya. Bila digunakan lampu, cahaya dari lampu tersebut harus didistribusikan secara merata dengan intensitas yang cukup, sehingga memungkinkan ke-

giatan pemeriksaan maupun pembersihan rutin (SCTAG, 2010).

Ventilasi sebagai jalur untuk pertukaran udara untuk satwa yang ditangkarkan tersebar pada setiap sisi dan atap kandang. Ventilasi yang digunakan berupa dinding pembatas yang hampir seluruhnya terbuat dari kawat besi yang disusun menyerupai jaring. Keberadaan ventilasi ini berada dalam kategori memadai, dalam kaitannya dengan penyediaan sirkulasi udara. Sirkulasi udara merupakan salah satu hal yang menjadi krusial untuk kehidupan satwa, yang secara langsung juga akan terkait dengan kesejahteraan dari satwa yang bersangkutan (Laela, 2013).

Pemilihan bahan atau material yang digunakan untuk kandang-kandang yang ada di penangkaran didasarkan pada pertimbangan terhadap bentuk permukaan, kenyamanan satwa serta nilai estetika. Hal ini sudah sesuai dengan rekomendasi Permentan No. 37 Tahun 2015, dimana disebutkan bahwa kandang hendaknya dibuat dari material yang aman dan tidak berbahaya, tidak berbau serta mudah untuk dibersihkan; dalam kaitannya untuk mengadakan lingkungan tinggal yang nyaman bagi satwa yang berada dalam kandang. Penggunaan semen sebagai bahan konstruksi alas atau lantai kandang didasarkan pada pertimbangan terhadap sifatnya yang kedap air dan lebih mudah untuk dibersihkan.

Setiap kandang yang ada di penangkaran juga dilengkapi dengan satu hingga dua buah pintu yang terbuat dari kawat dan besi, lengkap dengan slot dan/atau katrol sebagai akses untuk membuka dan mengunci kandang, serta *shelter* berupa kotak kayu (*box*) sebagai tempat perlindungan dan tempat istirahat satwa (Gambar 1). Pembersihan kandang

Tabel 6 Pengelolaan pada aspek bebas dari rasa tidak nyaman

Aspek	Deskripsi
Jenis kandang	Kandang produksi (intensif dan semi intensif), kandang karantina, kandang isolasi, kandang kawin, kandang pemeliharaan anak
Desain kandang	Tipe terbuka (dapat dikontrol dan diamati dari luar, berupa jeruji) secara menyeluruh tanpa penghalang tembok pada setiap sisi
Material kandang	Alas dan sebagian dinding kandang: semen Pembatas kandang: kawat besi carang-carang/jeruji
Keberadaan dan kondisi pohon sekitar kandang	Pohon ditempatkan di dalam kandang (semi intensif) dan luar kandang (intensif) dalam kondisi hidup
Kebersihan kandang dan lokasi sekitar kandang	Dibersihkan setiap hari dengan cara disapu dan disemprot dengan air bersih oleh 2 orang <i>cleaning service</i> secara bergantian, penggunaan desinfektan diterapkan setiap minggu sekali



Gambar 1 Musang luwak yang sedang beristirahat pada shelter yang terbuat dari kotak kayu

satwa dilakukan setiap hari, sebagai upaya pencegahan terhadap penyakit dengan jalan mengadakan lingkungan tinggal yang lebih bersih dan sehat. Setiap kandang yang berada di penangkaran dilengkapi dengan saluran air berupa lubang dengan pipa yang terhubung ke parit setempat sebagai tempat pembuangan air.

Keberadaan pohon di sekitar penangkaran, baik di area dalam maupun luar kandang berupa tajuk yang cukup rapat, sehingga satwa yang berada di penangkaran masih dapat merasakan suasana yang menyerupai hutan atau habitat alaminya. Selain merawat satwa, petugas yang bekerja di penangkaran juga memiliki tanggung jawab untuk membersihkan, menjaga serta merawat tiap-tiap pohon yang ada sekitar lokasi. Secara keseluruhan, penerapan praktik pengelolaan pada aspek bebas dari rasa tidak nyaman di penangkaran sudah baik, dengan nilai yang diperoleh menurut peneliti dan pengelola masing-masing sebesar 4.9 dan 5.

Bebas dari Rasa Sakit, Cedera dan Penyakit

Aspek bebas dari rasa sakit, cedera dan penyakit diartikan sebagai suatu pencegahan terhadap adanya potensi satwa menderita sakit penyakit atau terluka, dimana jika satwa mengalami sakit atau luka maka harus terdapat jaminan pemeriksaan oleh dokter hewan dan diberikan pengobatan. Satwa yang ditangkarkan pada penangkaran merupakan satwa yang sehat, dan nantinya akan dilepasliarkan kembali ke habitatnya secara periodik berdasarkan

pertimbangan. Menurut pengelola penangkaran, kesehatan satwa merupakan suatu aspek penting yang harus selalu diperhatikan. Karenanya, setiap satwa yang berada di penangkaran selalu diperiksa kesehatannya secara rutin setiap ± 1 bulan sekali oleh dokter hewan yang bertugas. Meski begitu, frekuensi pemeriksaan yang dilakukan masih sedikit kurang sesuai dengan rekomendasi Permentan No. 37 Tahun 2015, dimana menurut peraturan terkait, pemeriksaan kesehatan hendaknya dilakukan sekurang-kurangnya 2 minggu sekali. Hasil dari pemeriksaan terhadap satwa direkap dalam catatan dan diperiksa rutin.

Berdasarkan keterangan, penyakit yang kerap diderita satwa di penangkaran meliputi diare dan jamur kulit. Penyakit diare sendiri merupakan suatu gangguan yang umumnya terjadi sebagai akibat dari adanya peradangan pada saluran cerna, yang secara medis dikenal dengan istilah gastroenteritis (*stomach flu*). Timbulnya peradangan terhadap saluran cerna ini dapat dipicu oleh adanya infeksi virus maupun bakteri (misalnya *Carnivore protoparvovirus-1* (CPPV-1), *canine distemper virus* (CDV), bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, dan lain-lain), zat toksin, paparan senyawa kimia beracun, maupun reaksi terhadap kandungan dari golongan obat-obatan tertentu (Wicker et al., 2017). Sedangkan jamur kulit (*dermatofitosis*) merupakan suatu kondisi yang disebabkan oleh adanya kolonisasi dari jamur golongan dermatofit yang umumnya menyerang jaringan berkeratin seperti

lapisan stratum korneum pada kulit, rambut serta kuku. Terdapat tiga genus dermatofit utama yang menjadi penyebab penyakit ini, yakni *Trichophyton*, *Microsporum*, dan *Epidermophyton* (Kurniati, 2008).

Pengobatan terhadap satwa yang sakit dilakukan langsung atau di bawah pengawasan dokter hewan; dengan rute pemberian obat yang bervariasi bergantung dari penyakitnya (parenteral, oral, dan lain-lain) (Tabel 7). Selain itu, sebagai upaya pencegahan penyakit, satwa-satwa yang ada di penangkaran rutin di vaksin rabies setiap tahunnya. Satwa yang ada di penangkaran juga kerap diberikan suplementasi berupa multivitamin, minyak ikan, serta madu asli sebagai tambahan pakan maupun campuran air minum. Pemberian suplementasi umumnya dilakukan setiap 2 minggu sekali atau sekurang-kurangnya 1 bulan sekali, dengan madu yang dapat diberikan setiap hari sebagai campuran air minum. Sebagai suplemen, madu diketahui memiliki serangkaian manfaat atau khasiat yang baik untuk tubuh. Madu mengandung sejumlah senyawa yang memiliki sifat antioksidan yang penting untuk pemeliharaan sistem tubuh. Madu juga diketahui mampu meningkatkan kecepatan pertumbuhan jaringan untuk membantu penyembuhan penyakit, seperti infeksi pada saluran cerna atau pernapasan serta meningkatkan kebugaran (Wineri *et al.*, 2014).

Secara keseluruhan, pemilihan suplementasi untuk satwa yang ditangkarkan telah sesuai dengan rekomendasi dan tergolong baik. Meski begitu,

masih terdapat beberapa hal yang perlu dijadikan catatan terkait dengan program pemeliharaan kesehatan untuk satwa yang ditangkarkan. Pemberian obat cacing sebaiknya dilakukan rutin setiap minimal 6 bulan sekali. Kemudahan akses satwa terhadap fasilitas kesehatan, seperti Rumah Sakit Hewan (RSH), klinik maupun peralatan medis pendukung kesehatan juga masih harus menjadi perhatian khusus. Ketersediaan tenaga medis (dokter dan paramedik hewan) untuk satwa di penangkaran sudah baik dan sesuai dengan pedoman yang tertulis dalam Perdirjen PHKA No. P.6/IV-SET/2011. Nilai yang diperoleh untuk aspek bebas dari rasa sakit, cedera dan penyakit menurut peneliti dan pengelola masing-masing sebesar 4.6 dan 5.

Bebas Berperilaku Alami

Keadaan bebas berperilaku alami digambarkan sebagai kebebasan yang dimiliki satwa untuk berperilaku normal selayaknya saat berada di habitat alaminya. Gambaran kondisi pengelolaan musang luwak di penangkaran dalam aspek bebas berperilaku alami dicantumkan pada Tabel 8.

Kotak yang digunakan terbuat dari kayu dengan dimensi 30 x 65 x 30 cm³, dan ditempatkan di bagian atas kandang (\pm 2 meter dari permukaan) untuk mendorong perilaku alami satwa (gambar 2). Hal ini sudah sesuai dengan rekomendasi Permentan No. 37/2015, dimana dalam setiap kandang hendaknya disediakan pengayaan (*enrichment*) berupa batang

Tabel 7 Jenis, gejala dan pengobatan terhadap penyakit satwa

No.	Jenis Penyakit	Gejala	Pengobatan
1	Muntaber (gastroenteritis, <i>stomach flu</i>)	Penurunan aktivitas dan nafsu makan, diare, mual hingga muntah, lesu	Diberi obat-obatan (co: antibiotik, imodium, anti diare) dan suplementasi
2	Jamur kulit (dermatofitosis)	Rambut rontok, bintik-bintik kemerahan, luka, sering menggaruk tubuh (gatal)	Diberikan obat anti jamur, antiseptik

Tabel 8 Pengelolaan pada aspek bebas berperilaku alami

Aspek	Deskripsi
Pengayaan (<i>enrichment</i>) kandang	Pengayaan berupa batang pohon, pohon hidup dan kotak (<i>box</i>) untuk tidur/istirahat pada bagian atas kandang
Ukuran kandang	Individu (intensif): 1,5 x 2 x 2,25 m ³ /ekor Koloni (semi intensif): 3 x 3 x 2,25 m ³ /ekor
Pengamanan kandang	Menggunakan slot dan kunci (gembok), pengunjung hanya dapat berinteraksi dibawah pengawasan petugas.



Gambar 2 Desain kotak (box) yang berfungsi sebagai tempat berlindung dan istirahat satwa

atau pohon yang memungkinkan satwa dapat memanjat serta kotak yang terbuat dari kayu atau bambu sebagai sarana istirahat; yang hendaknya diletakkan pada bagian atas kandang dengan ketinggian sekurang-kurangnya 2 meter dari permukaan.

Ukuran kandang tipe intensif yang ada di penangkaran masih kurang sesuai dengan rekomendasi, sedangkan kandang tipe semi intensif yang ada telah cukup sesuai. Luas masing-masing kandang tipe intensif dan semi intensif yang ada di penangkaran masing-masing sebesar 3 m² dan 9 m². SCTAG (2010) menyatakan bahwa ukuran kandang yang baik untuk satwa dari keluarga *viveridae*, termasuk musang luwak adalah sepuluh kali panjang tubuhnya, dengan tinggi kandang sekitar 2,4–3 m.

Musang luwak dewasa diketahui memiliki ukuran panjang tubuh rata-rata 90 cm (ditambah dengan panjang ekor), sehingga luas kandang yang diperlukan sekitar 9 m²/ekor. Kandang tipe semi intensif merupakan salah satu jenis kandang koloni, sehingga ukurannya harus disesuaikan dengan kepadatan populasi di dalamnya. Kandang tipe semi intensif yang ada di penangkaran terdiri dari beberapa blok kandang dengan pembatas untuk setiap ekor satwa, dengan kepadatan populasi 4-5 ekor. Ukuran kandang yang sesuai sangat diperlukan untuk dapat mendorong satwa berperilaku alami.

Musang luwak yang ada di penangkaran umumnya beraktivitas pada malam hari, sedangkan

pada siang hari satwa kerap ditemukan beristirahat di dalam kotak kayu. Aktivitas yang umum dilakukan oleh satwa dalam kandang meliputi makan dan minum, memanjat atau berjalan-jalan dalam kandang. Hal ini sesuai dengan sifat musang luwak sebagai hewan nokturnal, yakni satwa yang berkegiatan aktif di malam hari. Menurut Pai (2008), waktu aktif musang luwak berkisar antara pukul 6 petang s.d. pukul 4 dini hari.

Meski demikian menurut keterangan pengelola penangkaran pengamatan terhadap perilaku dan aktivitas satwa tidak rutin dilakukan, sehingga hal ini masih perlu menjadi catatan khusus bagi pihak pengelola. Secara keseluruhan, nilai yang diperoleh untuk aspek bebas berperilaku alami menurut peneliti dan pengelola masing-masing sebesar 4,3 dan 5, dimana keduanya tergolong ke dalam kategori baik. Praktik yang dinilai memuaskan dalam aspek ini meliputi adanya pengayaan (*enrichment*) yang memadai dan pengamanan kandang.

Bebas dari Rasa Takut dan Tertekan

Aspek bebas dari rasa takut dan tertekan dapat diartikan sebagai upaya untuk menghindarkan satwa dari serangkaian ancaman atau tekanan yang dapat mendorong satwa merasa takut atau kesusahan, yang dapat dicapai melalui penjaminan terhadap keadaan dan perlakuan yang baik bagi satwa. Gambaran kondisi pengelolaan musang luwak di penangkaran dalam aspek bebas dari rasa takut dan tertekan dicantumkan pada Tabel 9.

Tabel 9 Pengelolaan pada aspek bebas dari rasa takut dan tertekan

Aspek	Deskripsi
Perlakuan terhadap satwa bunting	Satwa bunting dan induk-anakan diakomodasikan terpisah sesuai kondisi dan diawasi
Penanganan terhadap satwa baru Jumlah perawat satwa	Satwa baru langsung ditempatkan ke dalam kandang setelah diperiksa 1 orang pekerja (penanggung jawab)
Upaya dalam mengatasi satwa yang terindikasi stress	Mengamati dan mendiskusikan kemudian diberi tindakan sesuai rekomendasi dokter hewan/ahli

Saat ini, jumlah pekerja yang bertanggung jawab dalam urusan pemeliharaan dan perawatan satwa hanya berjumlah 1 orang. Menurut keterangan pengelola, penentuan jumlah pekerja ini didasarkan pada pertimbangan sifat musang luwak yang sensitif dan cenderung agresif, terlebih musang luwak yang berada pada masa pasca kawin dan melahirkan (SCTAG, 2010). Pekerja atau perawat satwa yang ada di penangkaran diketahui memiliki kemampuan yang baik dalam urusan pemeliharaan dan perawatan satwa, dengan pengalaman kerja selama bertahun-tahun sejak awal penangkaran beroperasi. Selain mengurus satwa, perawat satwa yang ada di penangkaran juga memiliki tugas untuk meracik pakan, menjaga kebersihan, memperhatikan kondisi satwa serta lingkungan sekitar kandang.

Perlakuan yang diterapkan untuk satwa yang bunting serta induk-anakan yang ada di penangkaran sudah cukup baik. Selain diakomodasikan terpisah di bawah kontrol dan pengawasan, individu satwa yang dimaksud juga diberikan tambahan pakan berupa susu dan suplemen (multivitamin) untuk membantu memulihkan dan menjaga kondisi kesehatan satwa selepas melahirkan dan dalam masa menyusui. Meski begitu, praktik penanganan terhadap satwa baru masih kurang sesuai dengan rekomendasi Permentan No. 37/2015, dimana disebutkan bahwa musang luwak yang baru tiba harus ditempatkan di dalam kandang karantina sekurang-kurangnya 14 hari setelah diperiksa sebelum dapat ditempatkan ke dalam kandang produksi. Hal ini dimaksudkan untuk mencegah risiko penularan penyakit sekaligus upaya pengadaptasian bagi satwa baru agar dapat terhindar dari stres.

Tingkat kebisingan yang ada di sekitar lokasi masih tergolong ke dalam kategori minimal. Musang luwak diketahui merupakan hewan yang cukup sensitif terhadap kebisingan, dimana lingkungan yang terlalu berisik berpotensi mengganggu satwa hingga menyebabkan stres berkepanjangan (SCTAG,

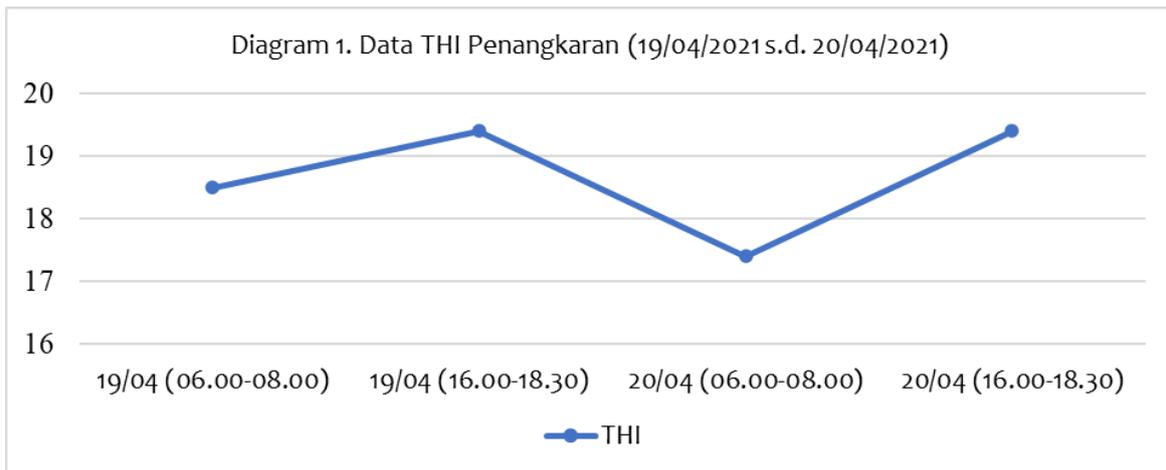
2010; Permentan, 2015). Selain dengan pengawasan, pihak penangkaran juga menerapkan pembatasan interaksi antar satwa dengan pengunjung dengan imbauan. Pembatasan dengan imbauan ini dimaksudkan untuk menghindarkan satwa dari rasa takut dan tertekan. Menurut keterangan pengelola, imbauan yang diberikan dapat berupa larangan lisan maupun fisik, seperti arahan untuk tidak memberi makanan kepada satwa tanpa pengawasan, larangan merokok, dan lain-lain.

Nilai yang diperoleh untuk aspek bebas dari rasa takut dan tertekan menurut peneliti dan pengelola masing-masing sebesar 4 dan 5; dan masih termasuk ke dalam kategori baik. Penanganan terhadap satwa dengan kebutuhan khusus (bunting, menyusui, induk-anakan) dan satwa yang stres serta konsistensi penanganan satwa oleh petugas menjadi praktik yang dinilai memuaskan untuk aspek ini.

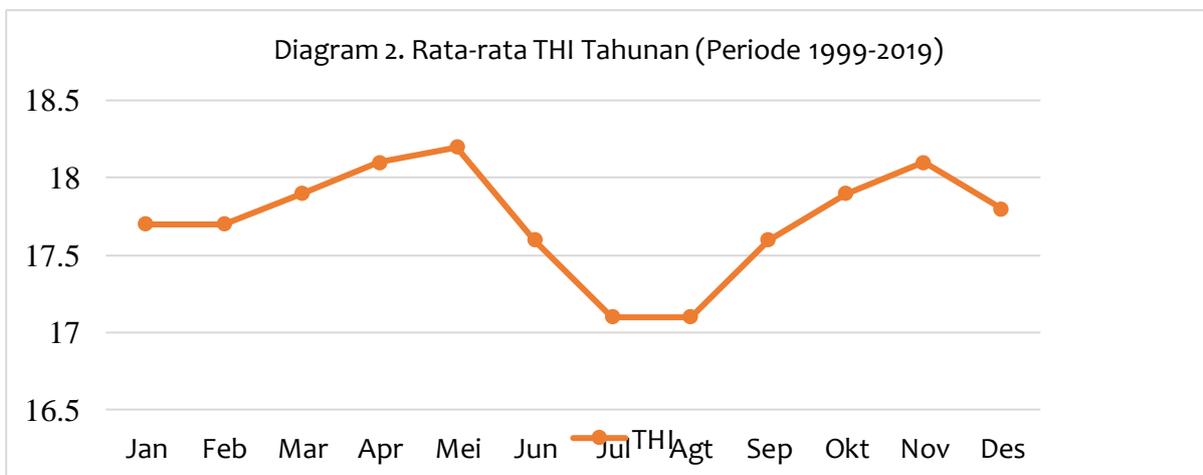
Indeks suhu-kelembaban (THI)

Salah satu aspek penting yang juga memengaruhi tingkat kenyamanan satwa adalah THI, yang diperoleh dari hasil perhitungan menggunakan parameter temperatur dan kelembapan relatif. Menurut SCTAG (2010), keluarga *viveridae* cenderung merasa lebih nyaman pada temperatur 20-25°C, dengan kelembapan relatif sekitar 55-65% untuk spesies yang hidup di hutan tropis, termasuk musang luwak. Secara lebih lanjut, dapat disimpulkan bahwasanya musang luwak akan cenderung merasa nyaman jika berada pada lingkungan dengan nilai THI antara 18,2-23,2.

Berdasarkan hasil perhitungan dari data *recording* yang diperoleh, diketahui bahwa lokasi penangkaran cenderung memiliki temperatur yang lebih rendah pada pagi hari (18-19°C, rata-rata 19,2°C) dan lebih hangat pada sore hari (20°C), dengan nilai kelembapan relatif yang relatif sama pada kedua waktu (86-87%, rata-rata 86,7%) (Diagram 1). Nilai THI yang diperoleh berada di antara 17,4-19,4 dengan rata-rata nilai 18,6. Untuk memperkuat



THI = *temperature humidity index* = indeks suhu-kelembaban



THI = *temperature humidity index* = indeks suhu-kelembaban

interpretasi terhadap data yang diperoleh, akan disajikan data rata-rata iklim tahunan yang meliputi temperatur, kelembapan relatif dan THI periode 1999-2019 (Tabel 10 dan Diagram 2).

Secara keseluruhan, nilai THI yang diperoleh dari lokasi penangkaran dirasa masih sedikit kurang sesuai, dengan temperatur lingkungan sekitar lokasi penangkaran yang cenderung lebih dingin ($<20^{\circ}\text{C}$) dan kelembapan relatif yang lebih tinggi ($>65\%$). Nilai THI yang diperoleh menunjukkan angka yang lebih rendah dibanding rekomendasi SCTAG. Meski begitu, musang luwak diketahui memiliki kemampuan untuk menoleransi iklim yang dingin hingga 13°C . Kemampuan ini diperoleh dari habituasi musang luwak yang dapat hidup di berbagai tempat dengan ketinggian, suhu dan kelembapan yang bervariasi (SCTAG, 2010).

Penilaian terhadap kesejahteraan musang luwak yang ada di penangkaran dilakukan oleh peneliti dan pengelola dengan tujuan untuk memperoleh hasil yang lebih objektif. Penilaian dilakukan dengan menggunakan lembar formulir *checklist* dengan *scoring* 1-5 yang diacu dari Peraturan Direktur Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam (Perdirjen PHKA) No. P.6/IV-SET/2011. Hasil berupa skor yang diperoleh secara keseluruhan menunjukkan adanya sedikit perbedaan, yakni 88.7 dari peneliti dan 100 dari pengelola. Hasil ini merupakan representasi dari praktik kesejahteraan hewan yang diterapkan di penangkaran, dan dapat diklasifikasikan ke dalam kategori 'Sangat Baik' atau memuaskan.

Secara keseluruhan, gambaran praktik kesrawan yang diterapkan di penangkaran sudah sangat baik.

Tabel 10 Rata-rata iklim tahunan lokasi penangkaran periode 1999-2019

Bulan	Parameter		THI
	Suhu (°C)	RH (%)	
Januari	18.1	90	17.7
Februari	18.1	90	17.7
Maret	18.3	90	17.9
April	18.6	89	18.1
Mei	18.7	87	18.2
Juni	18.2	84	17.6
Juli	17.8	81	17.1
Agustus	18	77	17.1
September	18.5	76	17.6
Oktober	18.7	80	17.9
November	18.6	87	18.1
Desember	18.3	89	17.8
Rata-rata	18.3	85	17.7

Sumber: climate-data.org

Meski begitu, masih terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam kaitannya dengan upaya penyempurnaan dari implementasi praktik kesrawan, yakni pada aspek bebas dari rasa sakit, cedera dan penyakit serta aspek bebas dari rasa takut dan tertekan; yang di antaranya meliputi optimalisasi penerapan program pemeliharaan kesehatan melalui pemberian obat cacing secara rutin (minimal 6 bulan sekali), peningkatan kemudahan akses satwa terhadap fasilitas medis (Rumah Sakit Hewan (RSH), klinik hewan, dan peralatan medis pendukung kesehatan), perlakuan terhadap satwa yang baru datang dengan karantina sekurang-kurangnya selama 14 hari sebelum ditempatkan dalam kandang, pembagian tugas spesifik bagi petugas yang bertanggung jawab dalam urusan penangkaran, serta pencatatan terhadap perilaku satwa yang ada di penangkaran secara rutin.

“Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dengan pihak-pihak yang terkait dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta (ID): Rineka Cipta.
- Carder G, Proctor H, Schmidt-Burbach J, D’Cruze N. 2014. What is the true cost of the world’s most expensive coffee? *Oryx* 48 (02): 170–171
- Dany A, Helen T, Warsono EK. 2018. Review: Peran Enzim dalam Meningkatkan Kualitas Kopi, *Jurnal Agri-Tek: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Eksakta* 19(2) (2018): 86–91.
- Daldiri. 2017. Kesejahteraan Hewan pada Ternak Potong. <https://disnakkeswan.ntbprov.go.id/kesejahteraan-hewan-pada-ternak-potong/> [Diakses 24 Oktober 2020].
- Department of Conservation. 1999. *A Guide to Keeping New Zealand Lizard in Captivity*. New Zealand Herpetological Society’s. Hlm 1–9.
- Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam [Dirjen PHKA]. (2011). Peraturan Direktur Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam Nomor: P.6/IV-SET/2011 tentang Pedoman Penilaian Lembaga Konservasi. Jakarta (ID): Sekretariat Negara.
- Duckworth JW, Timmins RJ, Choudhury A, Chutipong W, Willcox DHA, Mudappa D, Rahman H, Widmann P, Wilting A, Xu W. 2016. *Paradoxurus hermaphroditus*. The IUCN Red List of Threatened Species: e.T41693A45217835. DOI: 10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T41693A45217835.en. [Diakses 24 Oktober 2020].
- [IUCN] International Union of Conservation Nature.

2016. IUCN Redlist of *Paradoxurus*. <https://www.iucnredlist.org/search?query=paradoxurus&searchType=species> [Diakses 24 Oktober 2020].
- Kurniati, Cita Rosita SP. 2008. Etiopatogenesis dermatofitosis. *Berkala Ilmu Kesehatan Kulit & Kelamin* 20(3): 243–250.
- Laela A. 2013. Pengelolaan kesejahteraan musang luwak dan pemanfaatannya sebagai satwa peraga di Taman Margasatwa Ragunan. Hon. [Tesis]. Bogor (ID): Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Mudappa D, Kumar A, Chellam R. 2010. Diet and fruit choice of the Brown Palm Civet *Paradoxurus jerdoni*, a viverrid endemic to the Western Ghats Rainforest, India. *Open Access Journal-Tropical Conservation Science* 33: 282–300.
- Nur NK. 2013. Manajemen penangkaran dan aktivitas harian musang luwak di penangkaran CV Kopi Luwak Indonesia Pangalengan, Bandung. Hon. [Tesis]. Bogor (ID): Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Nieuwolt S. 1977. *Tropical Climatology*. London (UK): Wiley.
- Pai M. 2008. Common Palm Civet (*Paradoxurus hermaphroditus*). *The vanishing species*: 39.
- Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia [Permentan RI]. 2015. Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 37/Permentan/KB.120/6/2015 tentang Cara Produksi Kopi Luwak Melalui Pemeliharaan Luwak yang Memenuhi Prinsip Kesejahteraan Hewan. Jakarta (ID): Sekretariat Negara.
- Pujayanti A. 2013. Isu Kesejahteraan hewan dalam hubungan bilateral Indonesia-Australia. *Kajian*, 18(1): 137-163.
- Small Carnivore Taxon Advisory Group [SCTAG]. 2010. *Viverids (Viverridae) Care Manual*. Silver Spring: Assosiation of Zoos and Aquarium.
- Wati T, Fatkhuroyan. 2017. Analisis tingkat kenyamanan di DKI Jakarta berdasarkan indeks THI (Temperature Humidity Index). *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 15(1): 57–63.
- Weddell BJ. 2002. *Conserving Natural Living Resources in the Context of a Changing World*. Cambridge (UK): Cambridge University Pr.
- Wicker LV, Canfield PJ, Higgins DP. 2017. Potential pathogens reported in species of the family viverridae and their implications for human and animal health. *Zoonoses Public Health*. 2017 Mar; 64(2): 75–93.