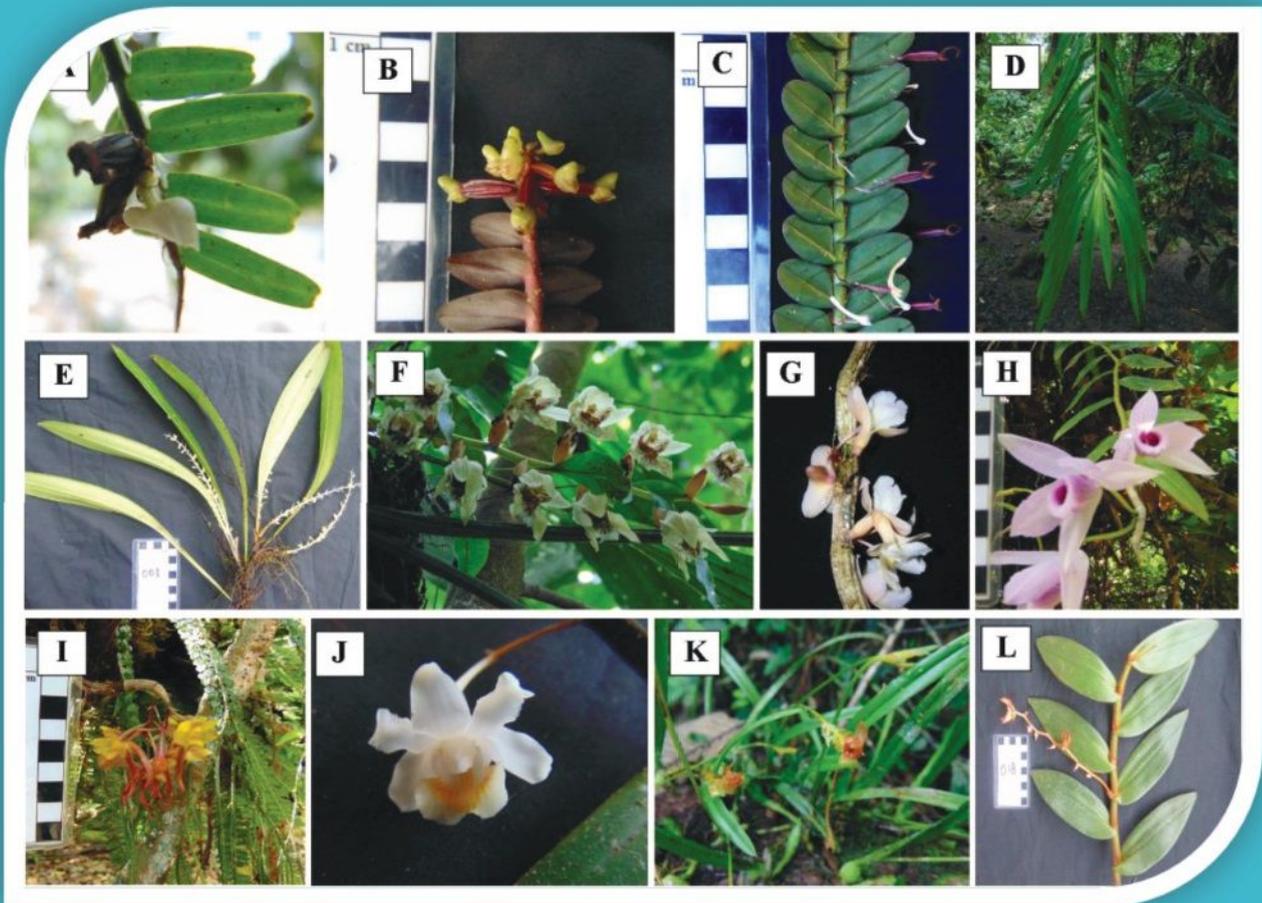


Berita Biologi

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati



BERITA BIOLOGI

Vol. 18 No. 3 Desember 2019

Terakreditasi Berdasarkan Keputusan Direktur Jendral Penguatan Riset dan
Pengembangan, Kemenristekdikti RI
No. 21/E/KPT/2018

Tim Redaksi (*Editorial Team*)

Andria Agusta (Pemimpin Redaksi, *Editor in Chief*)
(Kimia Bahan Alam, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Kusumadewi Sri Yulita (Redaksi Pelaksana, *Managing Editor*)
(Sistematika Molekuler Tumbuhan, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Gono Semiadi
(Mammalogi, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Atit Kanti
(Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Siti Sundari
(Ekologi Lingkungan, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Arif Nurkanto
(Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Kartika Dewi
(Taksonomi Nematoda, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Dwi Setyo Rini
(Biologi Molekuler Tumbuhan, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Desain dan Layout (*Design and Layout*)

Liana Astuti

Kesekretariatan (*Secretary*)

Nira Ariasari, Budiarjo

Alamat (*Address*)

Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Kompleks Cibinong Science Center (CSC-LIPI)
Jalan Raya Jakarta-Bogor KM 46,
Cibinong 16911, Bogor-Indonesia
Telepon (021) 8765066 - 8765067
Faksimili (021) 8765059
Email: berita.biologi@mail.lipi.go.id
jurnalberitabiologi@yahoo.co.id
jurnalberitabiologi@gmail.com

Keterangan foto cover depan: Jenis anggrek epifit di kaki gunung Liangpran.

(Notes of cover picture): (The epiphytic orchids in the foothill of Mount Liangpran) sesuai dengan halaman 312 (as in page 312).



Berita Biologi

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati

P-ISSN 0126-1754
E-ISSN 2337-8751
Terakreditasi Peringkat 2
21/E/KPT/2018
Volume 18 Nomor 3, Desember 2019

Berita Biologi	Vol. 18	No. 3	Hlm. 255 – 375	Bogor, Desember 2019	ISSN 0126-1754
----------------	---------	-------	----------------	----------------------	----------------

Pusat Penelitian Biologi - LIPI

Ucapan terima kasih kepada
Mitra Bebestari nomor ini
18(3) – Desember 2019

Prof. Dr. Mulyadi
(Taksonomi Copepoda, Pusat Penelitian Biologi-LIPI)

Prof. Dr. Tukirin Partomihardjo
(Ekologi Hutan dan Biogeografi Pulau, Ketua Forum Pohon Langka Indonesia)

Prof. Dr. Ir. Sulistiono, M.Sc.
(Biologi Perikanan, FPIK - Institut Pertanian Bogor)

Dr. Mirza Kusri
(Herpetologi, Ekologi Satwaliar, Fakultas Kehutanan - Institut Pertanian Bogor)

Dr. Ir. Praptiwi, M.Agr.
(Fitokimia, Pusat Penelitian Biologi-LIPI)

Dr. Iwan Saskiawan
(Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI)

Deden Girmansyah, S.Si., M.Si.
(Taksonomi Tumbuhan, Pusat Penelitian Biologi-LIPI)

Reni Ambarwati, S.Si., M.Sc.
(Taksonomi Hewan, FMIPA- Universitas Negeri Surabaya)

Ucu Yanu Arbi M.Si.
(Zoologi, Loka Konservasi Biota Laut Bitung – LIPI)

Dr. Ir. Wartika Rosa Farida
(Nutrisi dan Penangkaran satwaliar, Pusat Penelitian Biologi-LIPI)

Dr. Lina S Juswara, S.P., M.Sc.
(Taksonomi Tumbuhan, Pusat Penelitian Biologi-LIPI)

Dr. rer. nat. Ayu Savitri Nurinsiyah
(Taksonomi Moluska, Pusat Penelitian Biologi-LIPI)

Toga Pangihotan Napitupulu, M.Sc.
(Mikrobiologi Lingkungan, Pusat Penelitian Biologi-LIPI)

Dr. Nuning Argo Subekti, SP, M.Sc.
(Pemuliaan dan Genetika Tanaman, Pusat Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Pangan)

PAKAN ALTERNATIF PADA TRENGGILING JAWA (*Manis javanica* Desmarest, 1822) DI PENANGKARAN [Alternative Feeding of Sunda Pangolin (*Manis javanica* Desmarest, 1822) in Captive Breeding]

Anita Rianti*✉ dan Mariana Takandjandji

Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan
Jl. Gunung Batu No.5 Po Box 165, Bogor
email: anita_rianti@yahoo.com

ABSTRACT

The use of alternative feed for Sunda pangolin in captivity is one way to cope with a shortage of feed. The aims of the research was to determine the impact of the use of alternative feed toward feed consumption and daily weight gain of pangolin in captivity. The research was conducted at Research Forest Dramaga, Bogor. The research material used by 4 individual pangolin consists of 2 males and 2 females with an average weight of 4.28 ± 0.22 kg. Research using 4x4 Latin Square Design, with 7 days of preliminary period and 14 days of data collection. The treatment applied were 4 alternative feeding i.e A= 50% kroto + 50% egg; B= 50% kroto + 50% tofu; C= 50% kroto + 20% egg + 30% tofu; D= 50% kroto + 18% egg + 26% tofu + 6% termites. The results showed that the effect of alternative feed not significantly ($P < 0.05$) on feed consumption and body weight gain pangolin. Pangolin with treatment C consumed feed based on dry matter as much as 63.08 grams per day or 10.46% from body weight and the biggest weight gain 35.0 grams per individual per day.

Keywords: Sunda pangolin, alternative feeding, consumption of dry matter, average daily gain

ABSTRAK

Penggunaan pakan alternatif untuk trenggiling jawa merupakan salah satu cara untuk mengatasi kekurangan pakan di penangkaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak penggunaan pakan alternatif terhadap konsumsi pakan dan pertambahan berat badan harian trenggiling di penangkaran. Penelitian dilakukan di Hutan Penelitian Dramaga Bogor. Materi penelitian yang digunakan sebanyak 4 individu trenggiling terdiri atas 2 jantan dan 2 betina dengan berat badan rata-rata $4,28 \pm 0,22$ kg. Penelitian menggunakan Rancangan Bujur Sangkar Latin 4x4, dengan 7 hari masa pendahuluan dan 14 hari masa pengambilan data. Trenggiling diberi 4 perlakuan pakan yaitu A= kroto (50%) + telur (50%); B= kroto (50%) + tahu (50%); C= kroto (50%) + telur (20%) + tahu (30%); D= kroto (50%) + telur (18%) + tahu (26%) + rayap (6%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh pakan alternatif tidak berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap konsumsi pakan dan pertambahan berat badan trenggiling. Trenggiling dengan perlakuan C mengkonsumsi pakan berdasarkan bahan kering sebanyak 63,08 gram per hari atau 10,46% dari berat badan dan pertambahan berat badan terbesar 35,0 gram per individu per hari.

Kata kunci: Trenggiling Jawa, pakan alternatif, konsumsi bahan kering pakan, pertambahan berat badan harian

PENDAHULUAN

Potensi trenggiling (*Manis javanica* Desmarest, 1822) di Indonesia cukup banyak diantaranya sebagai bahan obat untuk antiseptik, anti inflamasi, pengobatan skabies, rematik, jantung dan penyakit asma, serta sebagai bahan baku kosmetik (Akmal *et al.*, 2014). Sejak Tahun 1999, satwa ini telah dilindungi melalui Peraturan Pemerintah Nomor 7 dan oleh CITES telah dimasukkan dalam Appendiks II yang artinya trenggiling belum termasuk dalam kategori punah dan perdagangannya hanya dibenarkan yang berasal dari hasil penangkaran. Namun pemanfaatan terhadap potensi yang ada tidak diiringi dengan unsur pelestarian sehingga populasi satwa ini mulai menurun, bahkan dikuatirkan akan mengalami kepunahan. Selain itu, kerusakan habitat akibat tuntutan pembangunan, pembalakan liar, dan kebakaran hutan yang menyebabkan habitatnya menjadi terfragmentasi,

perburuan, serta perdagangan ilegal untuk dikonsumsi dan pengobatan tradisional (Sawitri dan Takandjandji, 2016), turut memicu penurunan populasi satwa ini.

Pelestarian dapat dilakukan dengan cara mengembangbiakan di luar habitat alam (*ex-situ*) yakni di penangkaran. Di Indonesia, penangkaran trenggiling sudah dilakukan namun belum ada yang berhasil. Hal ini karena pakan sulit diperoleh sehingga pakan merupakan pembatas bagi keberhasilan kelestarian satwa ini di penangkaran.

Salah satu faktor keberhasilan suatu penangkaran ditentukan oleh pakan, baik kualitas, kuantitas maupun kontinuitas. Semut dan rayap merupakan pakan utama trenggiling di alam. Menurut Evan (2014) dan Hua *et al.* (2015), pakan alami trenggiling sulit untuk direplikasikan di penangkaran, sehingga perlu dikembangkan pakan buatan. Hance (2013) dan Moore (2014)

*Kontributor Utama

*Diterima: 30 Maret 2017 - Diperbaiki: 26 Maret 2018- Disetujui: 31 Oktober 2019

menyebutkan bahwa trenggiling mengkonsumsi pakan serangga berupa semut ordo Hymenoptera dan rayap ordo Isoptera yang diperolehnya dengan cara menggali sarang yang ada di bawah atau di permukaan tanah dan di atas pohon dengan menggunakan cakar kaki depan. Semut merah tanah (*Myrmecaria* sp.) merupakan pakan yang paling disukai trenggiling. Namun pakan tersebut hanya cukup untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok trenggiling saja, sedangkan kebutuhan produksinya belum maksimum. Oleh karena itu, diperlukan teknologi untuk mengatasi masalah tersebut melalui pemberian beberapa jenis pakan alternatif sehingga dapat mendukung pelestarian trenggiling di penangkaran. Apabila pengetahuan dan teknologi penangkaran trenggiling tidak diperoleh, dikuatkan pemanfaatannya akan terus dilakukan dengan cara pengambilan langsung dari alam sehingga populasinya semakin menurun.

Pakan alternatif merupakan suatu upaya untuk mengurangi ketergantungan trenggiling terhadap salah satu jenis pakan dengan cara mengkombinasikan beberapa jenis pakan ke dalam ransum yang kaya akan nutrisi. Pakan alternatif sebaiknya memiliki harga yang relatif murah, selalu tersedia, tidak mengandung racun, dan disukai (*palatable*) trenggiling.

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka dilakukan penelitian tentang pemberian pakan alternatif berupa kroto yang dikombinasikan dengan telur, tahu, dan rayap yang hidup di bawah pohon yang tumbang, lapuk, dan lembab (*Coptotermes curvignathus*) sebagai sumber pakan berprotein tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat konsumsi pakan dan pertambahan berat

badan trenggiling di penangkaran. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan dalam pemanfaatan pakan alternatif trenggiling di penangkaran, mengingat harga pakan utama sangat mahal.

BAHAN DAN CARA KERJA

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di lokasi penangkaran Hutan Penelitian (HP) Dramaga, Bogor selama 84 hari yakni bulan Juli sampai dengan September 2012. Penelitian dibagi dalam 4 periode dan setiap periode terdiri atas 7 hari masa penyesuaian (*preliminary*) dan 14 hari pengumpulan data (*collecting data*) sehingga masing-masing periode membutuhkan waktu selama 21 hari. Total waktu yang digunakan dalam penelitian ini selama 84 hari.

Bahan dan Peralatan

Penelitian menggunakan trenggiling sebanyak empat individu yang dipisahkan dalam kandang individu. Keempat individu trenggiling terdiri atas dua betina dan dua jantan. Jenis pakan alternatif yang diberikan berupa telur, tahu, dan rayap yang dicampur dengan kroto (Gambar 1).

Prosedur Kerja

Jenis pakan alternatif yang diberikan dicampur dan dikombinasikan dengan kroto agar trenggiling mau mengkonsumsi. Umumnya satwa memerlukan waktu yang cukup lama untuk adaptasi terhadap pakan yang baru, agar terbiasa dengan pakan baru. Perlakuan yang diberikan pada 4 individu trenggiling di penangkaran, sebagai berikut:

A = Kroto (50%) + Telur (50%)



Keterangan: (A) Tahu; (B) Kroto; (C) Telur; dan (D) Rayap.

Gambar 1. Jenis pakan yang diberikan pada trenggiling di penangkaran (*Type of feed given to pangolin in captive breeding*)

B = Kroto (50%) + Tahu (50%)
 C = Kroto (50%) + Telur (20%) + Tahu (30%)
 D = Kroto (50%) + Telur (18%) + Tahu (26%) + Rayap (6%)

Jumlah pakan alternatif yang diberikan pada trenggiling mengacu pada hasil penelitian sebelumnya (Farida, 2009; Rodrigues, 2011; Novriyanti, 2011; Grosshuesch, 2012; Nguyen *et al.*, 2014; Finke, 2015). Pakan alternatif diberikan pada pukul 18.00 WIB sebanyak separuh dari total pemberian yaitu 300 gr dan sisanya pukul 24.00 WIB agar pakan tidak teracak-acak dan terbuang.

Telur sebelum diberikan, terlebih dahulu dicuci, dikukus, dikupas, ditimbang dihaluskan, dan dicampur dengan kroto, rayap dan atau tahu. Sedangkan tahu sebelum diberikan terlebih dahulu dicuci, dikukus, diperas untuk mengurangi kadar air, dihaluskan, ditimbang dan dicampur dengan kroto, telur dan atau rayap. Pemberian rayap (*Coptotermes curvignathus*), terlebih dahulu ditimbang kemudian dicampur dengan kroto, telur, dan tahu yang telah diproses. Rayap yang digunakan dalam penelitian ini adalah rayap subteran yakni jenis rayap yang menyerang kayu mati baik yang terdapat di dalam maupun di atas tanah, dari famili *rhinotermitidae* dan *termitidae* (Amran *et al.*, 2015). Rayap juga mengandung lapisan kitin yang sangat berguna bagi kesehatan sehingga sangat disukai oleh trenggiling.

Kroto yang diberikan pada trenggiling adalah kroto basah yang masih baru dan berdasarkan hasil analisis di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan IPB, kroto mempunyai kandungan air tinggi (78,72%) sehingga mudah sekali busuk (Destiyari, 2014). Kroto dibeli di pasaran seharga Rp. 150.000,-/kg dan disimpan

dalam lemari pembeku (*freezer*) serta dibungkus dengan kertas koran agar airnya terserap. Dalam kondisi ini kroto basah dapat bertahan hingga tiga hari. Kroto basah mempunyai kandungan gizi yang terbaik, terutama protein yaitu 47,80% (Destiyari, 2014). Sebelum diberikan pada trenggiling, kroto tersebut di-*thawing* dahulu hingga mencair. Namun ketersediaan kroto sangat terbatas (tidak selalu tersedia setiap waktu) karena bersaing dengan burung dan ikan sehingga harganya mahal.

Penelitian menggunakan empat petak kandang individual yang dilengkapi dengan tempat makan dan minum serta pemberian perlakuan dilakukan secara acak (Tabel 1).

Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Bujur Sangkar Latin (*Latin Square Design*) 4x4 dengan model matematis: $Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \sum_{ijk}$ dimana:

Y_{ijk} = nilai pengamatan dari perlakuan ke-k dalam baris ke-i dan kolom ke-j

μ = nilai rata-rata

α_i = pengaruh trenggiling ke-i; 1-4

β_j = pengaruh periode ke-j; 1-4

γ_k = pengaruh perlakuan ke-k; 1-4

\sum_{ijk} = kesalahan baku (*error*)

Penelitian pakan alternatif pada trenggiling dilakukan dengan cara pengamatan langsung di penangkaran dengan parameter yang diamati berupa konsumsi pakan (segar, bahan kering, protein, konversi, efisiensi penggunaan pakan, ratio efisiensi protein), dan pertambahan berat badan (laju pertambahan harian).

Tabel 1. Pengacakan kandang dan perlakuan (*Randomization of cage and treatment*)

Periode (Period)	Pengacakan Trenggiling, Kandang, dan Perlakuan (<i>Randomization of pangolin, cage, and treatment</i>)			
	1, a	2, b	3, c	4, d
I	A	B	C	D
II	D	A	B	C
III	C	D	A	B
IV	B	C	D	A

Keterangan (Notes): A, B, C, D = Perlakuan /*treatment*
 1, 2, 3, 4 = Trenggiling/*pangolin*
 a, b, c, d = Kandang/*cage*

Konsumsi pakan segar dihitung dengan cara mengurangi jumlah pakan yang diberikan dengan jumlah pakan yang tersisa setiap hari dan setiap periode. Konsumsi pakan bahan kering dihitung berdasarkan perbandingan bahan kering yang dikonsumsi dengan bahan kering yang dibutuhkan, pada setiap pengumpulan data setiap periode. Konsumsi protein dalam pakan dihitung dengan cara mengalikan konsumsi pakan dengan kadar protein kasar dalam pakan yang diberikan, hasil analisis proksimat. Efisiensi Penggunaan Pakan (EPP) merupakan rasio antara pertambahan berat badan yang dihasilkan dengan jumlah pakan yang dikonsumsi. EPP dihitung menggunakan rumus Tacon (1987):

$$\text{EPP} = \frac{\text{Wt} - \text{Wo}}{\text{F}} \times 100\%$$

dimana:

- EPP = Efisiensi Penggunaan Pakan
 - Wt = Biomassa (berat badan) trenggiling pada akhir penelitian
 - Wo = Biomassa (berat badan) trenggiling pada awal penelitian
 - F = Berat total pakan yang diberikan selama penelitian
- Perhitungan nilai Ratio Efisiensi Protein (REP) dilakukan berdasarkan rumus Tacon (1987), yakni:

$$\text{REP} = \frac{\text{PBB}}{\text{Konsumsi Protein}} \times 100\%$$

- dimana: REP = Ratio Efisiensi Protein
- PBB = Pertambahan Berat Badan

Feed Conversion Ratio (FCR) atau konversi pakan dihitung dengan cara membagi jumlah pakan yang dikonsumsi dengan berat badan yang dihasilkan. Konversi pakan digunakan untuk mengukur apakah pakan yang diberikan efisien atau tidak.

Pertambahan berat badan harian dihitung dengan cara mengurangi berat badan akhir dengan berat badan awal dibagi lama waktu pengamatan. Penimbangan berat hidup dilakukan setiap dua minggu sekali atau pada akhir periode.

Untuk mengetahui kandungan nutrisi jenis pakan alternatif, dilakukan analisis proksimat di

Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan IPB, meliputi kandungan bahan kering, abu, protein kasar, serat kasar, lemak kasar, Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN), kalsium, fosfor, dan Energi Bruto (EB).

HASIL

Komposisi kimia bahan pakan alternatif

Komposisi kimia bahan pakan alternatif yang digunakan dalam penelitian, tertera pada Tabel 2.

Berdasarkan komposisi zat-zat pakan alternatif yang digunakan, mengandung nilai gizi seperti yang disajikan pada Tabel 3.

Konsumsi pakan

Konsumsi pakan merupakan jumlah pakan yang dikonsumsi trenggiling setiap hari. Jumlah pakan yang diberikan pada setiap perlakuan, disesuaikan dengan persentase berat badan trenggiling yang ditimbang sebelum penelitian dilakukan. Rataan konsumsi pakan segar dan bahan kering serta zat-zat makanan pada trenggiling disajikan pada Tabel 4. Rataan konsumsi pakan segar dan konsumsi berdasarkan bahan kering tertinggi ada pada perlakuan C tetapi tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh rata-rata konsumsi pakan segar tertinggi pada perlakuan C sebesar 239,31 g/individu/hari dan konsumsi bahan kering tertinggi pada perlakuan C sebesar 63,08 g/individu/hari atau 10,46% dari berat badan trenggiling.

Lingkungan penangkaran trenggiling di HP Dramaga cenderung lebih lembab dibanding dengan habitat asli trenggiling di Medan yang relatif lebih kering. Rata-rata suhu dalam kandang penangkaran trenggiling di Dramaga, Bogor pada pagi hari sebesar $24,20 \pm 0,29$ °C; siang hari $28,86 \pm 0,87$ °C dan sore hari $23,64 \pm 15,83$ °C sedangkan kelembaban di pagi hari mencapai $76,57 \pm 3,29\%$; siang hari $57,68 \pm 1,67\%$ dan sore hari $45,19 \pm 30,25\%$. Kondisi lingkungan kandang di UD. Multi Jaya Abadi Medan pada bulan Juli Tahun 2010 memiliki suhu udara rata-rata $31,2$ °C – $36,5$ °C dengan kelembaban sekitar $70,4\%$ – $71,6\%$ (Masy'ud *et al.*, 2011; Sawitri *et al.*, 2012).

Tabel 2. Komposisi zat-zat bahan pakan alternatif (*Composition of alternative feed*)

Jenis Pakan (<i>Type of feed</i>)	Komposisi zat-zat bahan pakan (<i>Composition of feed</i>) %								
	BK (<i>DM</i>)	Abu (<i>Ash</i>)	PK (<i>CP</i>)	SK (<i>CF</i>)	LK (<i>CFat</i>)	BETN (<i>NFE</i>)	Ca (<i>Ca</i>)	P (<i>P</i>)	EB (<i>GE</i>) kkal.
Telur (<i>Egg</i>)	25,60	1,41	12,03	0,19	11,95	0,02	0,16	0,15	1717
Tahu (<i>Tofu</i>)	21,83	1,05	0,28	0,28	5,61	3,43	0,08	0,18	1426
Rayap (<i>Termites</i>)	36,05	1,66	18,59	12,61	3,19	0,01	0,26	0,19	1936
Kroto (<i>Kroto</i>)	29,39	0,76	47,28	7,50	15,51	14,45	0,06	0,11	5310

Sumber: Hasil Analisis Proximat di Lab. Ilmu & Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan IPB (2012)

Keterangan (*Note*): BK/DM = Bahan Kering/*Dry Matter*; PK/CP = Protein Kasar/*Crude Protein*; SK/CF= Serat Kasar/*Crude Fiber*; LK/CFat= Lemak Kasar/*Crude Fat*; BETN/NFE= Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen/*Nitrogen Free Extract*; Ca= Calcium; P= Phospor; dan EB/GE= Energi Bruto/*Gross Energy*.

Tabel 3. Kandungan nilai gizi pakan yang digunakan dalam perlakuan penelitian (*The content of*

Kandungan Gizi (<i>Nutrient Content</i>)	Perlakuan (<i>Treatment</i>)			
	A	B	C	D
Bahan Kering/ <i>Dry Matter</i> (%)	20,71	25,61	26,36	27,14
Protein Kasar/ <i>Crude Protein</i> (%)	29,66	23,78	26,13	26,99
Lemak Kasar/ <i>Crude Fat</i> (%)	13,73	10,56	11,83	11,56
Serat Kasar/ <i>Crude Fiber</i> (%)	3,85	6,56	3,87	4,97
Energi Bruto/ <i>Gross Energy</i> (kkal)	3513,50	3368,00	3426,20	3450,98

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) seperti pada Tabel 5, membuktikan bahwa perlakuan pemberian pakan alternatif terhadap empat individu trenggiling di penangkaran HP Dramaga, Bogor selama 84 hari, tidak memberikan nilai konsumsi yang *significant* ($P < 0,05$) baik pakan segar maupun bahan kering. Uji jarak berganda terhadap rata-rata konsumsi pakan alternatif segar pada trenggiling di penangkaran memiliki standar error sebesar 14,31 dengan koefisien keragaman sebesar 0,03% dan standar error konsumsi bahan kering 3,60 dengan koefisien keragaman 6,97%.

Protein merupakan unsur penting yang diperlukan untuk memperbaiki sel dalam proses pertumbuhan dan pemanfaatan protein salah satunya dipengaruhi oleh jumlah protein yang terkonsumsi. Rata-rata konsumsi pakan trenggiling yang mengandung protein, tertera pada Tabel 4, dimana perlakuan A lebih tinggi (67,38 g/indv/h), perlakuan C (62,53 g/indv/h), perlakuan D (60,48

g/indv/h) dan yang terendah perlakuan B (53,61 g/indv/h).

Konsumsi lemak kasar tertinggi pada perlakuan A sebesar 31,19 g/individu/hari, dan konsumsi energi bruto tertinggi pada perlakuan C sebesar 819,19 kkal/g, perlakuan A (798,1 kkal/g), perlakuan D (773,34 kkal/g), dan terendah perlakuan B (759,37 kkal/g). Trenggiling yang mengkonsumsi energi tertinggi kemungkinan digunakan untuk pemeliharaan tubuh sehingga dapat beraktivitas di dalam kandang.

Efisiensi pakan merupakan rasio antara pertambahan berat badan yang dihasilkan dengan jumlah pakan yang dikonsumsi. Nilai Efisiensi Penggunaan Pakan (EPP) berdasarkan bahan kering pada perlakuan A sebesar 4,37%; perlakuan B sebesar 27,33%; perlakuan C sebesar 38,26%; dan perlakuan D sebesar 31,43%. Efisiensi terhadap penggunaan pakan dapat dilihat dari besar kecilnya nilai konversi.

Tabel 4. Rataan konsumsi pakan dan zat-zat pakan pada trenggiling (*Average consumption of feed and nutrients substances on pangolins*)

Konsumsi (<i>Consumption</i>) g/indv/h	Perlakuan (<i>Treatment</i>)			
	A	B	C	D
-Jantan (<i>Male</i>)	229,12	235,57	246,27	227,04
-Betina (<i>Female</i>)	225,25	215,36	232,35	221,15
Bahan Kering/ <i>dry matter consumption</i>	47,04	57,74	63,08	60,81
-Jantan (<i>Male</i>)	47,45	60,33	64,91	61,62
-Betina (<i>Female</i>)	46,65	55,15	61,25	60,02
Protein Kasar/ <i>crude protein</i>	67,38	53,61	62,53	60,48
-Jantan (<i>Male</i>)	67,95	56,02	64,35	61,28
-Betina (<i>Female</i>)	66,81	51,21	60,89	59,69
Lemak Kasar/ <i>crude fat</i>	31,19	23,81	28,31	25,91
-Jantan (<i>Male</i>)	31,46	24,88	29,13	26,25
-Betina (<i>Female</i>)	30,93	22,74	27,48	25,56
Serat Kasar/ <i>crude fiber</i>	8,75	14,79	8,89	11,14
-Jantan (<i>Male</i>)	8,82	15,45	9,35	11,28
-Betina (<i>Female</i>)	8,67	14,13	8,90	10,99
Energi Bruto/ <i>gross energy</i> (kkal/g)	798,1	759,37	819,19	773,34
-Jantan (<i>Male</i>)	804,9	793,40	843,72	783,49
-Betina (<i>Female</i>)	791,4	725,32	795,69	763,18

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai konversi pakan (*Feed Conversion Ratio*) berdasarkan bahan kering pada perlakuan A sebesar 1,18 gram per individu per hari; perlakuan B sebesar 0,23 gram per individu per hari; perlakuan C sebesar 0,18 gram per individu per hari dan perlakuan D sebesar 0,21 gram per individu per hari.

Nilai ratio efisiensi protein (REP) digunakan untuk menentukan tingkat efisiensi seekor trenggiling dalam mengubah setiap gram protein menjadi berat badan. REP yang diperoleh pada perlakuan A sebesar $0,59 \pm 336,25\%$; B = $4,66 \pm 173,21\%$; C = $5,60 \pm 191,48\%$ dan D = $4,75 \pm 131,50\%$.

Pertambahan berat badan harian

Penimbangan berat badan sangat penting dilakukan karena merupakan indikator untuk memantau pertambahan berat badan trenggiling selama diberi perlakuan. Sesuai dengan pernyataan Gattiker *et al.* (2014) bahwa kemampuan hewan untuk mengubah zat-zat makanan yang terdapat dalam bahan pakan menjadi daging ditunjukkan

oleh pertambahan berat badan. Salah satu sumber nutrisi yang penting untuk pertambahan berat badan antara lain protein.

Rata-rata pertambahan berat badan trenggiling pada perlakuan A sebesar 0,40 g/hari; perlakuan B (25,0 g/hari); perlakuan C (35,0 g/hari), dan perlakuan D (28,75 g/hari). Laju pertambahan berat badan trenggiling jantan pada semua perlakuan pakan lebih besar dibandingkan dengan trenggiling betina. Hal ini dapat dimaklumi karena konsumsi trenggiling jantan lebih besar daripada trenggiling betina. Diantara perlakuan pakan yang diberikan, pakan perlakuan C memberikan laju pertambahan berat badan yang lebih besar pada trenggiling jantan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mehta *et al.* (2011) yang menyatakan laju pertambahan berat badan ditentukan oleh berbagai faktor, diantaranya jenis kelamin, umur, pakan, dan teknik pengelolaannya.

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menyatakan bahwa pemberian perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap berat badan trenggiling (Tabel 6). Uji jarak berganda terhadap rata-rata pertambahan berat

Tabel 5. ANOVA konsumsi pakan alternatif berdasarkan bahan kering pada trenggiling (ANOVA *alternative dry matter consumption on pangolin*)

Sumber Keragaman (Source of variance)	Derajat Bebas (Degrees of freedom)	Jumlah Kuadrat (Sum of square)	Kuadrat Tengah (Mean of square)	F Hitung (F Calc.)	F Tabel (F Tab.)	
					0,05	0,01
Baris (Rows)	3	187,351	62,450	1,21	4,76	9,78
Kolom (Column)	3	190,564	63,521	1,23	4,76	9,78
Perlakuan (Treatment)	3	604,153	201,384	3,89	4,76	9,78
Galat (Error)	6	310,771	51,795			
Total (Total)	15	1292,838				

Tabel 6. ANOVA penambahan berat badan trenggiling di penangkaran (ANOVA *body weight gain of pangolin in captive breeding*)

Sumber Keragaman (Source of variance)	Derajat Bebas (Degrees of freedom)	Jumlah Kuadrat (Sum of square)	Kuadrat Tengah (Mean of square)	F Hitung (F Calc.)	F Tabel (F Tab.)	
					0,05	0,01
Baris (Rows)	3	13,55	4,52	0,11	4,76	9,78
Kolom (Column)	3	1,14	0,38	0,01	4,76	9,78
Perlakuan (Treatment)	3	13,55	4,52	0,11	4,76	9,78
Galat (Error)	6	255,021	42,50			
Total (Total)	15	283,259				

badan pada trenggiling di penangkaran yang diberi pakan alternatif memiliki standar error sebesar 39,02 dengan koefisien keragaman sebesar 0,02%.

Dari hasil penelitian ini, menunjukkan bahwa pakan campuran kroto, telur, dan tahu (perlakuan C) adalah yang paling disukai (*palatable*) sehingga telur dan tahu dapat dijadikan sebagai pakan alternatif trenggiling di penangkaran.

PEMBAHASAN

Rata-rata konsumsi pakan segar tertinggi pada trenggiling di penangkaran yakni perlakuan C sebesar 239,31 g/individu/hari (Tabel 4). Demikian pula konsumsi bahan kering tertinggi pada perlakuan C sebesar 63,08 g/individu/hari atau 10,46% dari berat badan trenggiling. Hasil penelitian ini hampir sama dengan penelitian Farida (2009) tentang penggunaan tahu dalam pakan trenggiling menghasilkan konsumsi pakan segar tertinggi pada ransum A (tahu 200 g + kroto 150 g) sebanyak 334,51 g/indv/h dan konsumsi bahan

kering tertinggi pada ransum B (tahu 200 g + kroto 100 g + rayap 50 g) sebesar 65,88 g/indv/h. Demikian pula dengan hasil penelitian Destiyari (2014) yang mengatakan trenggiling mengkonsumsi pakan sebanyak 10% dari berat badan. Hal ini erat kaitannya dengan jenis pakan yang dikonsumsi trenggiling di penangkaran yakni kroto, rayap, telur, dan tahu yang mengandung protein tinggi terutama kroto, telur dan rayap sehingga mempengaruhi palatabilitas atau tingkat kesukaan trenggiling.

Pakan yang diberikan pada trenggiling harus mengandung gizi yang tinggi dan zat-zat pakannya seimbang antara satu dengan yang lain serta disukai. Tingginya rata-rata konsumsi bahan segar dan konsumsi bahan kering pada perlakuan C yang terdiri atas campuran kroto, telur, dan tahu menunjukkan bahwa pakan tersebut sangat disukai (*palatable*). Hal ini disebabkan adanya penambahan telur yang lebih disukai trenggiling dimana aroma telur lebih amis dan menyerupai

aroma kroto. Menurut Farida (2009), Novriyanti (2011), Usman *et al.*, (2013), Mohapatra dan Panda (2013), Situmorang *et al.*, (2013), salah satu faktor yang mempengaruhi konsumsi pakan trenggiling adalah palatabilitas yang dipengaruhi oleh bau, rasa, tekstur, dan warna pakan sehingga mempengaruhi selera makan trenggiling di penangkaran.

Lingkungan berpengaruh juga terhadap konsumsi pakan trenggiling di penangkaran. Faktor lingkungan lain yang dapat mempengaruhi konsumsi pakan adalah adanya kehadiran manusia selama pengamatan. Menurut Nguyen *et al.*, (2014) dan Hua *et al.* (2015), trenggiling mudah stres sehingga kontak dengan manusia sebaiknya dikurangi terutama di penangkaran. Di samping itu, teknik pemberian pakan dan cara pengolahannya juga perlu diperhatikan agar dapat meningkatkan daya suka terhadap pakan tersebut, mengingat trenggiling merupakan satwa tidak bergigi sehingga lidahnya digunakan untuk mengambil pakan. Oleh karena itu, proses adaptasi terhadap jenis pakan yang baru, memerlukan waktu lama terutama apabila pakan tersebut berbeda, baik jenis maupun ukurannya dibandingkan dengan pakan alami. Demikian pula adaptasi pada setiap pergantian jenis dan volume pakan bisa berlangsung lama tergantung ukuran tubuh trenggiling; semakin kecil ukuran satwa, semakin tinggi pula tingkat stresnya.

Konsumsi pakan pada trenggiling di penangkaran dipengaruhi oleh berat badan, jenis kelamin, umur, jenis pakan yang diberikan, dan lingkungan (Rianti *et al.*, 2017). Selain itu, konsumsi pakan pada trenggiling juga dipengaruhi oleh palatabilitas terutama yang berkaitan dengan penampilan dan bentuk pakan yang diberikan, bau, rasa, tekstur, dan suhu lingkungan. Menurut Hua *et al.* (2015), tingkat konsumsi bahan kering sangat mempengaruhi kecukupan pasokan nutrisi khususnya protein dan energi.

Kandungan protein dan energi dalam pakan alternatif trenggiling di penangkaran HP Dramaga, Bogor berkisar antara 23,78% sampai 29,66% dan antara 3368,00 kkal sampai 3513,50 kkal (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa pakan alternatif yang diberikan pada trenggiling di penangkaran telah

mendekati standard prosedur ISO-energi dan ISO-protein dengan kualitas pakan yang baik. Menurut Samadi *et al.* (2012), protein dalam pakan ternak unggas yang sesuai dengan kondisi ISO yakni berkisar antara 20–24% sedangkan energi dalam pakan sebesar 3.200 kkal ME/kg.

Faktor yang dapat mempengaruhi konsumsi protein kasar adalah konsumsi bahan kering dan kandungan protein kasar dalam ransum (Rianto *et al.*, 2007). Parakkasi (1999) menyatakan bahwa faktor pakan yang mempengaruhi konsumsi bahan kering untuk ruminansia antara lain sifat fisik dan komposisi kimia pakan. Robbins (2012) dan Finke (2015) menyebutkan konsumsi pakan di penangkaran dipengaruhi oleh besarnya trenggiling, luas kandang, tingkat energi, dan protein dalam pakan.

Penggunaan pakan alternatif dengan campuran kroto, tahu, dan telur pada perlakuan C mengandung energi bruto yang tinggi sehingga konsumsi pakannya lebih banyak dibanding dengan perlakuan yang lain. Penelitian Finke (2013) menyebutkan bahwa trenggiling sebagai pemakan serangga (*feeder insects*) memiliki kemampuan yang tinggi dalam mencerna protein kasar, lemak kasar, dan BETN tetapi rendah dalam mencerna abu dan serat kasar.

Nilai konversi pakan pada perlakuan B (kroto 50% + tahu 50%) lebih tinggi (0,23 g/indv/h) dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini berarti terdapat pengaruh perlakuan terhadap trenggiling sehingga dapat menurunkan konversi pakan. Jadi konversi pakan ditentukan oleh jenis pakan yang diberikan. Semakin rendah angka konversi pakan berarti semakin efisien penggunaan pakan dan sebaliknya semakin tinggi angka konversi pakan berarti tingkat efisiensi pakan semakin rendah. Menurut Anggorodi (1994) dan Parakkasi (1999), faktor yang mempengaruhi konversi pakan yakni ketersediaan nutrisi dalam pakan, kondisi, jenis kelamin, kualitas dan kuantitas pakan, serta faktor lingkungan.

Nilai EPP dan REP tertinggi diperoleh pada perlakuan C (kroto 50% + Telur 20% + Tahu 30%) sebesar 38,26% dan 5,60%. Hal ini berarti bahwa perlakuan C membuktikan pemanfaatan yang terbaik oleh trenggiling di penangkaran dimana

berat badanpun meningkat. Nilai EPP dan REP terendah pada perlakuan A (kroto 50% + telur 50%) menunjukkan bahwa trenggiling memerlukan pakan tambahan dalam jumlah yang lebih banyak untuk dapat meningkatkan beratnya. Berarti, hanya sebagian kecil protein dari pakan yang diberikan pada trenggiling yang digunakan untuk pertumbuhan. Hasil penelitian Farida (2009) menyatakan nilai EPP dan REP pada trenggiling yang diberikan ransum B (tahu 200 g + kroto 100 g + rayap 100 g) sebesar 46,95% dan 87,70%. Selain untuk pertumbuhan, menurut Sampurna (2013), sebagian protein dari pakan digunakan untuk perawatan jaringan tubuh, produksi dan reproduksi.

Tingginya protein terkonsumsi pada perlakuan A sebesar 67,38% diharapkan dapat meningkatkan jumlah protein yang teretensi dalam tubuh trenggiling yang dimanfaatkan untuk memenuhi hidup pokok, pertumbuhan dan berproduksi. Kebutuhan protein dipengaruhi oleh umur, masa pertumbuhan, status fisiologis, kondisi tubuh serta rasio energi protein. Anggorodi (1994) dan Parakkasi (1999) menyatakan bahwa ternak yang memiliki berat badan rendah dan memasuki umur atau masa pertumbuhan membutuhkan protein lebih tinggi dibandingkan ternak dewasa yang telah masuk masa penggemukan.

Protein merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap penambahan berat badan. Mengingat fungsi protein sebagai unsur pembentuk jaringan tubuh, maka banyaknya konsumsi pakan yang masuk ke dalam tubuh mengakibatkan pakan terserap oleh tubuh sehingga terjadi pembentukan tubuh (Robbins, 2012; Finke, 2015). Lebih lanjut dikatakan bahwa kekurangan protein dapat menghambat pertumbuhan, sebab fungsi protein adalah untuk memperbaiki jaringan, pertumbuhan jaringan baru, metabolisme, sumber energi, pembentukan antibodi, enzim-enzim dan hormon.

Jumlah pakan yang dikonsumsi tergantung pada jenis kelamin dimana hasil penelitian Sawitri dan Takandjandji (2016) dan Francis Cabana *et al.* (2017) membuktikan bahwa konsumsi pakan trenggiling jantan secara konsisten lebih tinggi dibandingkan betina. Hal tersebut disebabkan trenggiling jantan memiliki berat badan yang lebih

tinggi dibandingkan trenggiling betina, walaupun umurnya sama.

Pemberian perlakuan ternyata dapat meningkatkan konsumsi pakan dan penambahan berat badan. Pertambahan berat badan tertinggi dicapai oleh trenggiling dengan perlakuan C yakni sebesar 35,0 gram per individu per hari sedangkan hasil penelitian Farida (2009) sebesar 30,93 gram per individu per hari. Nguyen *et al.* (2014) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi pertambahan berat badan adalah konsumsi pakan. Sementara menurut Finke (2013) dan Finke (2015), pemberian pakan yang berkualitas berpengaruh pada pertambahan berat badan, dimana pakan yang baik akan mempercepat laju pertumbuhan yang optimal. Konsumsi bahan segar dan bahan kering pada perlakuan C (Tabel 4) adalah yang tertinggi, demikian pula pada konsumsi energi bruto, sehingga trenggiling yang mendapatkan perlakuan pakan C mempunyai rata-rata pertambahan berat badan yang tertinggi.

KESIMPULAN

Pakan trenggiling memerlukan biaya besar sehingga perlu disiasati dengan pakan alternatif agar dapat berkembangbiak di penangkaran. Hasil penelitian memberikan kesimpulan bahwa pakan alternatif yang diberikan pada trenggiling Jawa di penangkaran Hutan Penelitian Dramaga, Bogor berupa Kroto (50%) + Telur (20%) + Tahu (30%) pada perlakuan C memberikan rata-rata konsumsi bahan kering tertinggi sebesar 63,08 g/individu/hari atau 10,46% dari berat badan trenggiling dan pertambahan berat badan tertinggi sebesar 35,0 gram per individu per hari. Namun penelitian tersebut tidak memberi pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) baik pada konsumsi pakan maupun pertambahan berat badan trenggiling.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan, dapat disarankan bahwa pakan alternatif bagi trenggiling jawa (*Manis javanica* Desmarest, 1822) di penangkaran adalah campuran antara telur dan tahu yang dicampur dengan kroto. Pakan alternatif harus memenuhi kebutuhan nutrisi trenggiling, ekonomis atau relatif murah, tidak beracun, tidak berjamur,

dan tidak mengandung zat-zat yang bersifat toksik serta dapat menunjang pertumbuhan trenggiling di penangkaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Carlan Sudaryo, Kang Wawan, dan Kang Wiwin yang telah membantu penulis selama penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Prof. Dr. Ir. Subandriyo, MSc atas arahan dan bimbingannya selama penulisan karya tulis ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akmal, Y., Nisa, C. dan Novelina, S., 2014. Anatomi organ reproduksi jantan trenggiling (*Manis javanica*). *Acta Veterinaria Indonesia*, 2(2), pp. 74–81.
- Amran., Ahmad, I., Putra, R.E. dan Kuswanto, E., 2015. Aplikasi campuran serbuk kayu pinus dan fipronil sebagai umpan rayap tanah *Macrotermes gilvus* (Hagen) (Isoptera: Termitidae) di Bandung. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 12(2), pp. 73–79. <https://doi.org/10.5994/jei.12.2.73>
- Anggorodi, R., 1994. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. Penerbit PT Gramedia, Jakarta.
- Cabana F., A. Plowman., T.v. Nguyen. and F. Yamamoto., 2017. Feeding Asian pangolins: An assessment of current diets fed in institutions worldwide. *Zoo Biology*, 1–7. <https://doi.org/10.1002/zoo.21349>
- Destiyari, A., 2014. Pengaruh jenis pakan terhadap preferensi pakan dan produksi kroto semut rangrang (*Oecophylla smaragdina*, Fabricus). *Skripsi*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pengetahuan-Universitas Jember.
- Evan., 2014. *Using Pangolin Farms to Stabilize the Pangolin Population*. Retrieved from <https://blogs.umass.edu/natsci397a-cross/using-pangolin-farms-to-stabilize-the-pangolin-population/>. (Diakses 20 Desember 2017).
- Farida, W.R., 2009. Penggunaan tahu dalam trenggiling *Manis javanica* Desmarest, 1822 dan pengaruhnya terhadap konsumsi dan daya cerna. *Jurnal Biologi Indonesia*, 5(4), pp. 477–488.
- Finke, M.D., 2013. Complete nutrient content of four species of feeder insects. *Zoo Biology*, 32, pp. 27–36.
- Finke, M.D., 2015. Complete nutrient content of four species of commercially available feeder insects fed enhanced diets during growth. *Zoo Biology*, 34, pp. 27–36.
- Gattiker, C., Espie, I., Kotze, A., Lane, E. P., Codron, D. and Clauss, M., 2014. Diets and diet-related disorders in captive ruminants at the national zoological gardens of South Africa. *Zoo Biology*, 33, pp. 426–432.
- Grosshuesch, C., 2012. Rollin' With the Pangolin-Diet. *University of Wisconsin-La Crosse*. Retrieved from http://bioweb.uwlax.edu/bio203/s2012/grosshue_crai/diet.htm (Diakses 15 Maret 2018).
- Hance, J., 2013. Pity the pangolin: little-known mammal most common victim of the wildlife trade. Retrieved from news.mongabay.com/2013/02/pity-the-pangolin. (Diakses 15 Maret 2018).
- Hua, L., S. Gong, F. Wang., W.Li., Y. Ge., X. Onan and F. Hou., 2015. Captive breeding of pangolins: current status, problems and future prospects. *ZooKeys*, 507, 99–114. <https://doi.org/10.3897/zookeys.507.6970>
- Masy'ud, B., Novriyanti dan Bismark, M., 2011. Perilaku trenggiling (*Manis javanica*, Desmarest, 1822) dan kemungkinan penangkarnya. *Media Konservasi*, 16 (3), pp. 141–148.
- Mehta, U.J., Siega-Riz, A.M. and Amy H. Herring., 2011. Effect of Body Image on Pregnancy Weight Gain. *Matern Child Health*, 15(3), pp. 324–332.
- Mohapatra, K.R. and S. Panda., 2013. Behavioural sampling techniques and activity pattern of Indian Pangolin *Manis crassicaudata* (Mammalia: Manidae) in captivity. *Threatened Taxa*, 5(17), pp. 5247–5255.
- Moore, E., 2014. *The Pangolin*. Retrieved from <https://prezi.com/udtoqxqkyfi2/the-pangolin/>
- Nguyen v.T., Clark, L. and Phuong T.Q., 2014. *Husbandry Guidelines Sunda Pangolin (Manis javanica)* (First Edit). Carnivore & Pangolin Conservation Program Cuc Phuong National Park, Vietnam.
- Novriyanti., 2011. *Kajian Manajemen Penangkaran, Tingkat Konsumsi, Palatabilitas Pakan, dan Aktivitas Harian Trenggiling (Manis javanica Desmarest, 1822) di Penangkaran UD. Multi Jaya Abadi Sumatera Utara*. *Skripsi*. Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan. IPB. Bogor.
- Parakkasi, A., 1999. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Rianti, A., Novriyanti dan M. Takandjandji., 2017. Uji coba beberapa komposisi pakan pada trenggiling (*Manis javanica* Desmarest, 1822) di penangkaran. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 14(2), pp. 111–122.
- Rianto, E., Arifin, M. dan Isminursiti, A., 2007. Deposisi protein pada domba ekor tipis jantan yang diberi pakan hijauan dan konsentrat dengan metode penyajian berbeda. *Prosiding*. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 21-22 Agustus 2007.
- Robbins, C., 2012. *Wildlife feeding and nutrition* (pp. 14–152). Cambridge: Cambridge MA: Academic Press.
- Rodrigues, A., 2011. *Developing techniques to recover and analyze DNA from processed pangolin products for combating illegal wildlife trade*. Laporan Penelitian. Burnaby: Simon Fraser University.
- Samadi., Delima, M., Hanum, Z. dan Akmal, M. 2012. Pengaruh Level Substitusi Protein Sel Tunggal (Cj Prosin) Pada Pakan Komersial Terhadap Performan Ayam Broiler. *Agripet*, 12(1), pp. 7–15.
- Sampurna, I.P., 2013. *Kebutuhan Nutrisi Ternak*. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Udayana Press.
- Sawitri, R., Bismark, M. dan Takandjandji, M., 2012. Perilaku Trenggiling (*Manis javanica* Desmarest, 1822) di penangkaran Purwodadi, Deli Serdang, Sumatera Utara. *Jurnal Penelitian Hutan Dan Konservasi Alam*, 9(3), pp. 285–297.
- Sawitri, R. dan Takandjandji, M., 2016. *Konservasi Trenggiling Jawa (Manis javanica Desmarest, 1822)*. Cetakan Pertama. Bogor, Indonesia: FordaPress.
- Situmorang, N.A., Mahfudz, L.D. dan Atmomarsono, U., 2013. Pengaruh pemberian tepung rumput laut (*Gracilaria verrucosa*) dalam ransum terhadap efisiensi penggunaan protein ayam broiler. *Animal Agricultural*, 2(2), pp. 49–56. Retrieved from <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/aaaj>
- Tacon, A.G., 1987. *The Nutrition and Feeding of Farmed Fish and Shrimp-A Training Manual*. FAO of The United Nations, Brazil, pp. 106 – 109.
- Usman, Y., Sari, E.M. dan Fadilla, N. 2013. Evaluasi penambahan bobot badan sapi Aceh jantan yang diberi imbalan antara hijauan dan konsentrat di Balai Pembibitan Ternak Unggul Indrapuri. *Agripet*, 13 (2), pp. 41–46.

Pedoman Penulisan Naskah Berita Biologi

Berita Biologi adalah jurnal yang menerbitkan artikel kemajuan penelitian di bidang biologi dan ilmu-ilmu terkait di Indonesia. Berita Biologi memuat karya tulis ilmiah asli berupa makalah hasil penelitian, komunikasi pendek dan tinjauan kembali yang belum pernah diterbitkan atau tidak sedang dikirim ke media lain. Masalah yang diliput harus menampilkan aspek atau informasi baru.

Tipe naskah

1. Makalah lengkap hasil penelitian (*original paper*)

Naskah merupakan hasil penelitian sendiri yang mengangkat topik yang *up to date*. Tidak lebih dari 15 halaman termasuk tabel dan gambar. Pencantuman lampiran seperlunya, namun redaksi berhak mengurangi atau meniadakan lampiran.

2. Komunikasi pendek (*short communication*)

Komunikasi pendek merupakan makalah hasil penelitian yang ingin dipublikasikan secara cepat karena hasil temuan yang menarik, spesifik dan atau baru, agar dapat segera diketahui oleh umum. Hasil dan pembahasan dapat digabung.

3. Tinjauan kembali (*review*)

Tinjauan kembali merupakan rangkuman tinjauan ilmiah yang sistematis-kritis secara ringkas namun mendalam terhadap topik penelitian tertentu. Hal yang ditinjau meliputi segala sesuatu yang relevan terhadap topik tinjauan yang memberikan gambaran *'state of the art'*, meliputi temuan awal, kemajuan hingga issue terkini, termasuk perdebatan dan kesenjangan yang ada dalam topik yang dibahas. Tinjauan ulang ini harus merangkum minimal 30 artikel.

Struktur naskah

1. Bahasa

Bahasa yang digunakan adalah Bahasa Indonesia atau Inggris yang baik dan benar.

2. Judul

Judul diberikan dalam bahasa Indonesia dan Inggris. Judul ditulis dalam huruf tegak kecuali untuk nama ilmiah yang menggunakan bahasa latin. Judul harus singkat, jelas dan mencerminkan isi naskah dengan diikuti oleh nama serta alamat surat menyurat penulis dan alamat email. Nama penulis untuk korespondensi diberi tanda amplop cetak atas (*superscript*). Jika penulis lebih dari satu orang bagi pejabat fungsional penelitian, pengembangan agar menentukan status sebagai kontributor utama melalui penandaan simbol dan keterangan sebagai kontributor utama dicatat kaki di halaman pertama artikel.

3. Abstrak

Abstrak dibuat dalam dua bahasa, bahasa Indonesia dan Inggris. Abstrak memuat secara singkat tentang latar belakang, tujuan, metode, hasil yang signifikan, kesimpulan dan implikasi hasil penelitian. Abstrak berisi maksimum 200 kata, spasi tunggal. Di bawah abstrak dicantumkan kata kunci yang terdiri atas maksimum enam kata, dimana kata pertama adalah yang terpenting. Abstrak dalam Bahasa Inggris merupakan terjemahan dari Bahasa Indonesia. Editor berhak untuk mengedit abstrak demi alasan kejelasan isi abstrak.

4. Pendahuluan

Pendahuluan berisi latar belakang, permasalahan dan tujuan penelitian. Perlu disebutkan juga studi terdahulu yang pernah dilakukan terkait dengan penelitian yang dilakukan.

5. Bahan dan cara kerja

Bahan dan cara kerja berisi informasi mengenai metode yang digunakan dalam penelitian. Pada bagian ini boleh dibuat sub-judul yang sesuai dengan tahapan penelitian. Metoda harus dipaparkan dengan jelas sesuai dengan standar topik penelitian dan dapat diulang oleh peneliti lain. Apabila metoda yang digunakan adalah metoda yang sudah baku cukup ditulis sitasinya dan apabila ada modifikasi maka harus dituliskan dengan jelas bagian mana dan hal apa yang dimodifikasi.

6. Hasil

Hasil memuat data ataupun informasi utama yang diperoleh berdasarkan metoda yang digunakan. Apabila ingin mengacu pada suatu tabel/grafik/diagram atau gambar, maka hasil yang terdapat pada bagian tersebut dapat diuraikan dengan jelas dengan tidak menggunakan kalimat 'Lihat Tabel 1'. Apabila menggunakan nilai rata-rata maka harus menyertakan pula standar deviasinya.

7. Pembahasan

Pembahasan bukan merupakan pengulangan dari hasil. Pembahasan mengungkap alasan didapatkannya hasil dan arti atau makna dari hasil yang didapat tersebut. Bila memungkinkan, hasil penelitian ini dapat dibandingkan dengan studi terdahulu.

8. Kesimpulan

Kesimpulan berisi informasi yang menyimpulkan hasil penelitian, sesuai dengan tujuan penelitian, implikasi dari hasil penelitian dan penelitian berikutnya yang bisa dilakukan.

9. Ucapan terima kasih

Bagian ini berisi ucapan terima kasih kepada suatu instansi jika penelitian ini didanai atau didukung oleh instansi tersebut, ataupun kepada pihak yang membantu langsung penelitian atau penulisan artikel ini.

10. Daftar pustaka

Tidak diperkenankan untuk mensitasi artikel yang tidak melalui proses *peer review*. Apabila harus menyitir dari "laporan" atau "komunikasi personal" dituliskan '*unpublished*' dan tidak perlu ditampilkan di daftar pustaka. Daftar pustaka harus berisi informasi yang *up to date* yang sebagian besar berasal dari *original papers* dan penulisan terbitan berkala ilmiah (nama jurnal) tidak disingkat.

Format naskah

- Naskah diketik dengan menggunakan program Microsoft Word, huruf New Times Roman ukuran 12, spasi ganda kecuali Abstrak spasi tunggal. Batas kiri-kanan atas-bawah masing-masing 2,5 cm. Maksimum isi naskah 15 halaman termasuk ilustrasi dan tabel.
- Penulisan bilangan pecahan dengan koma mengikuti bahasa yang ditulis menggunakan dua angka desimal di belakang koma. Apabila menggunakan Bahasa Indonesia, angka desimal ditulis dengan menggunakan koma (,) dan ditulis dengan menggunakan titik (.) bila menggunakan bahasa Inggris. Contoh: Panjang buku adalah 2,5 cm. Length of the book is 2.5 cm. Penulisan angka 1-9 ditulis dalam kata kecuali bila bilangan satuan ukur, sedangkan angka 10 dan seterusnya ditulis dengan angka. Contoh lima orang siswa, panjang buku 5 cm.
- Penulisan satuan mengikuti aturan *international system of units*.
- Nama takson dan kategori taksonomi ditulis dengan merujuk kepada aturan standar yang diakui. Untuk tumbuhan menggunakan *International Code of Botanical Nomenclature* (ICBN), untuk hewan menggunakan *International Code of Zoological Nomenclature* (ICZN), untuk jamur *International Code of Nomenclature for Algae, Fungi and Plant* (ICFAFP), *International Code of Nomenclature of Bacteria* (ICNB), dan untuk organisme yang lain merujuk pada kesepakatan Internasional. Penulisan nama takson lengkap dengan nama author hanya dilakukan pada bagian deskripsi takson, misalnya pada naskah taksonomi. Penulisan nama takson untuk bidang lainnya tidak perlu menggunakan nama author.
- Tata nama di bidang genetika dan kimia merujuk kepada aturan baku terbaru yang berlaku.
- Untuk range angka menggunakan en dash (–), contohnya pp.1565–1569, jumlah anakn berkisar 7–8 ekor. Untuk penggabungan kata menggunakan hyphen (-), contohnya: masing-masing.
- Ilustrasi dapat berupa foto (hitam putih atau berwarna) atau gambar tangan (*line drawing*).
- Tabel
Tabel diberi judul yang singkat dan jelas, spasi tunggal dalam bahasa Indonesia dan Inggris, sehingga Tabel dapat berdiri sendiri. Tabel diberi nomor urut sesuai dengan keterangan dalam teks. Keterangan Tabel diletakkan di bawah Tabel. Tabel tidak dibuat tertutup dengan garis vertikal, hanya menggunakan garis horisontal yang memisahkan judul dan batas bawah.

8. Gambar
Gambar bisa berupa foto, grafik, diagram dan peta. Judul gambar ditulis secara singkat dan jelas, spasi tunggal. Keterangan yang menyertai gambar harus dapat berdiri sendiri, ditulis dalam bahasa Indonesia dan Inggris. Gambar dikirim dalam bentuk .jpeg dengan resolusi minimal 300 dpi, untuk *line drawing* minimal 600dpi.
9. Daftar Pustaka
Sitasi dalam naskah adalah nama penulis dan tahun. Bila penulis lebih dari satu menggunakan kata 'dan' atau *et al.* Contoh: (Kramer, 1983), (Hamzah dan Yusuf, 1995), (Premachandra *et al.*, 1992). Bila naskah ditulis dalam bahasa Inggris yang menggunakan citasi 2 orang penulis maka digunakan kata 'and'. Contoh: (Hamzah and Yusuf, 1995). Jika sitasi beruntun maka dimulai dari tahun yang paling tua, jika tahun sama maka dari nama penulis sesuai urutan abjad. Contoh: (Anderson, 2000; Agusta *et al.*, 2005; Danar, 2005). Penulisan daftar pustaka, sebagai berikut:
 - a. **Jurnal**
Nama jurnal ditulis lengkap.
Agusta, A., Maehara, S., Ohashi, K., Simanjuntak, P. and Shibuya, H., 2005. Stereoselective oxidation at C-4 of flavans by the endophytic fungus *Diaporthe* sp. isolated from a tea plant. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, 53(12), pp.1565–1569.
 - b. **Buku**
Anderson, R.C. 2000. *Nematode Parasites of Vertebrates, Their Development and Transmission*. 2nd ed. CABI Publishing, New York. pp. 650.
 - c. **Prosiding atau hasil Simposium/Seminar/Lokakarya.**
Kurata, H., El-Samad, H., Yi, T.M., Khammash, M. and Doyle, J., 2001. Feedback Regulation of the Heat Shock Response in *Eschericia coli*. *Proceedings of the 40th IEEE Conference on Decision and Control*. Orlando, USA. pp. 837–842.
 - d. **Makalah sebagai bagian dari buku**
Sausan, D., 2014. Keanekaragaman Jamur di Hutan Kabungolor, Tau Lumbis Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara. Dalam: Irham, M. & Dewi, K. eds. *Keanekaragaman Hayati di Beranda Negeri*. pp. 47–58. PT. Eaststar Adhi Citra. Jakarta.
 - e. **Thesis, skripsi dan disertasi**
Sundari, S., 2012. Soil Respiration and Dissolved Organic Carbon Efflux in Tropical Peatlands. *Dissertation*. Graduate School of Agriculture. Hokkaido University. Sapporo. Japan.
 - f. **Artikel online.**
Artikel yang diunduh secara online ditulis dengan mengikuti format yang berlaku untuk jurnal, buku ataupun thesis dengan dilengkapi alamat situs dan waktu mengunduh. Tidak diperkenankan untuk mensitasi artikel yang tidak melalui proses peer review misalnya laporan perjalanan maupun artikel dari laman web yang tidak bisa dipertanggung jawabkan kebenarannya seperti wikipedia.
Himman, L.M., 2002. A Moral Change: Business Ethics After Enron. San Diego University Publication. <http://ethics.sandiego.edu/LMH/oped/Enron/index.asp>. (accessed 27 Januari 2008) bila naskah ditulis dalam bahasa inggris atau (diakses 27 Januari 2008) bila naskah ditulis dalam bahasa indonesia

Formulir persetujuan hak alih terbit dan keaslian naskah

Setiap penulis yang mengajukan naskahnya ke redaksi Berita Biologi akan diminta untuk menandatangani lembar persetujuan yang berisi hak alih terbit naskah termasuk hak untuk memperbanyak artikel dalam berbagai bentuk kepada penerbit Berita Biologi. Sedangkan penulis tetap berhak untuk menyebarkan edisi cetak dan elektronik untuk kepentingan penelitian dan pendidikan. Formulir itu juga berisi pernyataan keaslian naskah yang menyebutkan bahwa naskah adalah hasil penelitian asli, belum pernah dan tidak sedang diterbitkan di tempat lain serta bebas dari konflik kepentingan.

Penelitian yang melibatkan hewan

Setiap naskah yang penelitiannya melibatkan hewan (terutama mamalia) sebagai obyek percobaan/penelitian, wajib menyertakan '*ethical clearance approval*' terkait animal *welfare* yang dikeluarkan oleh badan atau pihak berwenang.

Lembar ilustrasi sampul

Gambar ilustrasi yang terdapat di sampul jurnal Berita Biologi berasal dari salah satu naskah yang dipublikasi pada edisi tersebut. Oleh karena itu, setiap naskah yang ada ilustrasinya diharapkan dapat mengirimkan ilustrasi atau foto dengan kualitas gambar yang baik dengan disertai keterangan singkat ilustrasi atau foto dan nama pembuat ilustrasi atau pembuat foto.

Proofs

Naskah *proofs* akan dikirim ke penulis dan penulis diwajibkan untuk membaca dan memeriksa kembali isi naskah dengan teliti. Naskah *proofs* harus dikirim kembali ke redaksi dalam waktu tiga hari kerja.

Naskah cetak

Setiap penulis yang naskahnya diterbitkan akan diberikan 1 eksemplar majalah Berita Biologi dan *reprint*. Majalah tersebut akan dikirimkan kepada *corresponding author*

Pengiriman naskah

Naskah dikirim secara online ke website berita biologi: http://e-journal.biologi.lipi.go.id/index.php/berita_biologi

Alamat kontak

Redaksi Jurnal Berita Biologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Cibinong Science Centre, Jl. Raya Bogor Km. 46 Cibinong 16911
Telp: +61-21-8765067, Fax: +62-21-87907612, 8765063, 8765066,
Email: berita.biologi@mail.lipi.go.id
jurnalberitabiologi@yahoo.co.id atau
jurnalberitabiologi@gmail.com

BERITA BIOLOGI

Vol. 18(3)

Isi (*Content*)

Desember 2019

P-ISSN 0126-1754

E-ISSN 2337-8751

MAKALAH HASIL RISET (ORIGINAL PAPERS)

PLANKTON DISTRIBUTION IN CONTROLLED WATER OF MILKFISH LARVA CULTURE SYSTEM [Distribusi Plankton di Sistem Air Terkontrol pada Pemeliharaan Larva Ikan Bandeng] <i>Afifah Nasukha and Titiek Aslianti</i>	255–264
IDENTIFICATION AND PATHOGENICITY TEST OF SOME BACTERIA ISOLATED FROM WILD AND FARMED SPINY LOBSTER <i>Panulirus homarus</i> [Identifikasi dan Uji Patogenisitas Bakteri yang Diisolasi dari Lobster <i>Panulirus homarus</i> Alam dan Budidaya] <i>Sudewi, Zeny Widiastuti, Indah Mastuti dan Ketut Mahardika</i>	265–272
PAKAN ALTERNATIF PADA TRENGGILING JAWA (<i>Manis javanica</i> Desmarest, 1822) DI PENANGKARAN [Alternative Feeding of Sunda Pangolin (<i>Manis javanica</i> Desmarest, 1822) in Captive Breeding] <i>Anita Rianti dan Mariana Takandjandji</i>	273–282
UKURAN PERTAMA KALI MATANG GONAD DAN SELEKTIVITAS JARING INSANG IKAN NILA (<i>Oreochromis niloticus</i>) DI WADUK JATILUHUR, JAWA BARAT [Measurement First Maturity and Gillnet Selectivity of Nile Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>) at Jatiluhur Reservoir, West Java] <i>Andri Warsa, Didik Wahyu Hendro Tjahjo dan Lismining Pujiyanti Astuti</i>	283–293
KEANEKARAGAMAN DAN SEBARAN EKOLOGIS AMFIBI DI AIR TERJUN BERAMBAI SAMARINDA, KALIMANTAN TIMUR [Diversity and Ecological Distribution of Amphibians in Berambai Waterfall Samarinda, East Kalimantan] <i>Jusmaldi, Aditya Setiawan dan Nova Hariani</i>	295–303
KEANEKARAGAMAN DAN KELIMPAHAN ANGGREK EPIFIT DI KAKI GUNUNG LIANGPRAN KALIMANTAN TIMUR [Diversity and Abundance of Epiphytic Orchids on foothill of Liangpran Mountain, East Kalimantan] <i>Surianto Effendi, Nunik Sri Ariyanti dan Tatik Chikmawati</i>	305–314
ANALISIS VEGETASI DI PULAU BINTAN, KEPULAUAN RIAU [Vegetation analysis of Bintan Island, Riau Archipelago] <i>Bayu Arief Pratama dan Edi Mirmanto</i>	315–324
THE DIVERSITY AND DISTRIBUTION OF TWO FAMILIES OF SUMATRAN LAND SNAIL (GASTROPODA: CAMAENIDAE AND CYCLOPHORIDAE) [Keragaman dan Distribusi Dua Suku Keong Darat Sumatra (Gastropoda: Camaenidae dan Cyclophoridae)] <i>Nova Mujiono, Windra Priawandiputra and Tri Atmowidi</i>	325–338
AGRONOMIC CHARACTERS OF DROUGHT-TOLERANT SOYBEANS AT THE REPRODUCTIVE STAGE [Karakteristik Agronomis Genotipe Kedelai Toleran Kekeringan Pada Fase Reproduksi] <i>M. Muchlish Adie and Ayda Krisnawati</i>	339–349
THE PHYSIOLOGICAL CHARACTER OF BACTERIA ISOLATED FROM BANANA TREE'S RHIZOSPHERE FROM MALAKA, EAST NUSA TENGGARA, AND THEIR ROLE ON PLANT GROWTH PROMOTION ON MARGINAL LAND [Karakter Fisiologi Bakteri yang Diisolasi dari Rizosfer Pisang asal Malaka, Nusa Tenggara Timur, dan Perannya sebagai Pemacu Tumbuh Tanaman pada Lahan Marjinal] <i>Toga P. Napitupulu, Atit Kanti and I Made Sudiana</i>	351–358
<u>KOMUNIKASI PENDEK (SHORT COMMUNICATION)</u>	
AKTIVITAS LARVISIDAL EKSTRAK ETIL ASETAT DAN HEKSANA DARI FILTRAT <i>Beauveria bassiana</i> TERHADAP <i>Aedes aegypti</i> [Larvicidal Activity of Ethyl Acetate and Hexane Extract from <i>Beauveria bassiana</i> Filtrate Against <i>Aedes aegypti</i>] <i>I Nyoman Pugeg Aryantha dan Wahyu Setyaji Dwiantara</i>	359–364
NEW RECORD OF <i>EURYCOMA APICULATA</i> A.W. BENN (SIMAROUBACEAE) FROM FOREST RESERVE OF KENEGERIAN RUMBIO, RIAU, INDONESIA [Rekaman Baru <i>Eurycoma apiculata</i> A.W. Benn (Simaroubaceae) dari Hutan Larangan Adat Kenegerian Rumbio, Riau, Indonesia] <i>Zulfahmi, Ervina Aryanti and Rosmaina</i>	365–371
Indeks Subjek	372–373
Indeks Pengarang	374
Corrigendum	375