JURNAL TENGKAWANG (2019)
Vol. 9 (2) : 104 - 111

PREDIKSI SUHU TUBUH ORANGUTAN (*Pongo pygmaeus wurmbii)* BERDASARKAN SUHU FESES DI STASIUN PENELITIAN CABANG PANTI TAMAN NASIONAL GUNUNG PALUNG

Prediction of Orangutan (Pongo pygmaeus wurmbii) Body Temperature Based on Feces Temperature In Cabang Panti Research Station Gunung Palung National Park

Junardi, Slamet Rifanjani, M. Sofwan Anwari
Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura Jalan Daya Nasional Pontianak 78124
E-mail: dijunar8@gmail.com

Abstract

Orangutan body temperature prediction based on faeces temperature is done to determine the health condition of wild orangutans. The body temperature of orangutans in the wild is difficult to measure directly, the difficulty of measuring the body temperature of orangutans in the wild, so we need another method to be able to determine the body temperature of orangutans by measuring faecal temperature as a prediction of orangutan's body temperature in the wild. This research was carried out at the YIARI Rehabilitation site in Ketapang District and the Station Research Cabang Panti Gunung Palung National Park. The purpose of this study was to be able to predict the body temperature of orangutans based on faeces temperature at the Station Research Cabang Panti (SRCP). This study uses a non-invasive method or without measuring directly the object of research. Analysis of the study used simple linear regression using the SPSS and Microsoft Excel programs, prediction of the body temperature of orangutans in the wild was obtained based on the results of simple linear regression calculations at the YIARI rehabilitation site. Research results at the YIARI rehabilitation center were obtained by 10 individual orangutans. feces temperatures obtained an average between 33.4 ° C - 35.83 ° C and an average body temperature of 36.53 ° C - 37.5 ° C, so that the simple linear regression equation obtained is Y = 35.77 + 0.04X. There were 5 orangutans found at the Panti Branch Research Station. The results of orangutan's faecal temperature measurements average between 33.70 ° C-34.90 ° C, and prediction of orangutan body temperature between 37.12 ° C-37.17 ° C, with an average of 37.2 ° C.

Keywords: body themperatur orangutan, feces themperatur orangutan, orangutan.

PENDAHULUAN

Taman Nasional Gunung Palung merupakan kawasan yang memiliki keanekaragaman hayati yang sangat tinggi dan merupakan kawasan yang sangat unik, (Hasbuloh, 2012). Taman Nasional Gunung Palung memiliki satu stasiun penelitian yaitu Stasiun Penelitian Cabang Panti (SPCP). Stasiun Penelitian Cabang Panti digunakan para peneliti untuk berbagai macam penelitian salah satunya adalah penelitian satwa endemik yaitu Orangutan (*Pongo pygmaeus*). Orangutan (*Pongo pygmaeus*) merupakan primata yang tersebar hampir di semua kawasan Taman Nasional Gunung Palung. Menurut Warren *et al* (2001) dalam penelitian yang mendalam mengatakan bahwa kini orangutan yang berada di pulau Kalimantan telah dibedakan menjadi tiga anak jenis yang berbeda yaitu *Pongo pygmaeus*

pygmaeus yang ditemukan di Serawak, Kalimantan bagian utara dan barat, *Pongo pygmaeus wurmbii* ditemukan di Kalimantan bagian selatan barat dan Kalimantan tengah dan *Pongo pygmaeus morio* yang ditemukan di Kalimantan timur dan Sabah.

Orangutan masuk dalam daftar merah dengan status sangat terancam punah "*critically endangered"* (IUCN, 2018). Orangutan juga termasuk jenis satwa yang dilindungi (MENLHK, 2018), tentang jenis tumbuhan dan satwa yang dilindungi. Orangutan dengan status terancam punah, pemantauan status kesehatan menjadi aspek penting dalam upaya konservasi. Orangutan dapat mengidap penyakit dari faktor lingkungan, suhu tubuh merupakan salah satu penanda kesehatan pada primata. Suhu tubuh di atas atau di bawah suhu normal merupakan indikasi ada atau tidak adanya penyakit.

Suhu Tubuh orangutan di alam liar sulit untuk diukur secara langsung, karena Orangutan merupakan hewan arboreal atau sering berada diatas pohon. Aktivitas harian orangutan diatas pohon berada pada ketinggian 20-30 meter, (Santosa *at al*, 2011). Galdikas (1978) mengemukakan bahwa pergerakan normal yang dilakukan oleh orangutan adalah memanjat dan berjalan di antara cabang, sedangkan pergerakan di atas tanah sangat jarang terjadi di alam. Prilaku orangutan yang sering berada diatas pohon dan pergerakan yang liar, sehingga sulit untuk mengukur suhu tubuh orangutan secara langsung, sehingga suhu feses bisa menjadi dasar untuk prediksi suhu tubuh orangutan.

Metode non-invasif memungkinkan untuk pengukuran suhu tubuh, dari metode ini pengukuran suhu feses adalah satu-satunya cara untuk menentukan suhu tubuh internal sebagai dasar prediksi suhu permukaan tubuh (McCafferty *et al*. 2015). Suhu tubuh internal kemungkinan lebih relevan untuk menentukan status kesehatan seseorang. Penelitian yang telah dilakukan Jensen *et al.* (2009) pengukuran suhu feses pada manusia dan simpanse bisa menunjukan suhu rektum (internal) pada manusia dan simpanse. Penelitian ini bertujuan untuk dapat memprediksi suhu tubuh orangutan berdasarkan suhu feses di Stasiun Penelitian Cabang Panti (SPCP)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di tempat Rehabilitasi YIARI Ketapang dan Stasiun Penelitian Cabang Panti Taman Nasional Gunung Palung Kalimantan Barat. Objek penelitian yaitu orangutan yang ditemukan, terdiri atas orangutan dewasa, remaja dan anak orangutan di YIARI, dan orangutan reamaja dan dewasa di stasiun penelitian cabang panti. Penelitian yang dilakukan di tempat rehabilitasi YIARI dengan pengumpulan data suhu feses orangutan dan suhu tubuh orangutan, sedangkan penelitian di Stasiun Penelitian Cabang Panti hanya pengambilan data suhu feses orangutan. Pengambilan suhu feses setiap individu dilakukan pengulangan sebanyak 3X untuk orangutan di tempat rehabilitasi. Jumlah individu yang diambil datanya sebanyak 10 individu untuk orangutan di tempat rehabilitasi YIARI dan tentatif untuk orangutan di

SPCP. Pengukuran suhu feses menggunakan thermometer dilakukan secara langsung ketika orangutan defekasi, pengukuran suhu tubuh orangutan dilakukan menggunakan thermometer laser. Thermometer laser yang digunakan mempunyai faktor koreksi 3,6°C.

Analisis suhu tubuh berdasarkan suhu feses menggunakan Regresi Linier dengan program SPSS dan Microsoft Excel. Analisis yang diperoleh yaitu mengetahui suhu tubuh orangutan di alam liar berdasarkan suhu feses. Analisis menggunakan Regresi Linier didasarkan pada hasil penelitian yang dilakukan di tempat rehabilitasi YIARI yang sudah diketahui suhu feses dan suhu tubuh orangutan, sehingga diperoleh persamaan regresi linier yang akan digunakan untuk memprediksi suhu tubuh orangutan di Alam liar. Model persamaan linier sederhana yang digunakan **Y = a + bX.**

Dimana :

Y = Variabel respon atau variabel akibat (suhu tubuh)

X = Variabel faktor penyebab (suhu feses)

a = Konstanta

b = Koefisien Regresi

Nilai a dan b dapat dihitung dengan menggunakan Rumus dibawah ini

$a = Y - bX$

$X = \Sigma X/n$

$$b = \frac{n(\Sigma xy) - (\Sigma x)(\Sigma y)}{n(\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di tempat rehabilitasi YIAR diperolah data suhu feses dan suhu tubuh orangutan yang berada di dalam kandang. Terdapat 2 jenis kandang orangutan yang diambil sampel penelitian yaitu, kandang *Baby Hous*e untuk anak orangutan dan orangutan remaja dan kandang SOS khusus untuk orangutan dewasa yang dianggap memiliki perilaku yang ganas.

Pengukuran suhu feses dilakukan untuk dapat memprediksi suhu tubuh orangutan, oleh karena itu dilakukan uji korelasi antara suhu feses orangutan dengan suhu tubuh orangutan, sehingga diketahui ada atau tidaknya hubungan suhu feses orangutan dengan suhu tubuh orangutan.

Tabel 1. Korelasi Suhu Feses Orangutan dengan Suhu Tubuh Orangutan (*Correlation of Orangutan Feces Temperature and Orangutan Body Temperature*)

		Suhu Feses Orangutan	**Suhu Tubuh Orangutan**
Suhu Feses Orangutan	Pearson Corelation	1	.090*
	Sig.(2-tailed)		.804
	N		10
Suhu Tubuh Orangutan	Pearson Corelation	.090*	1
	Sig.(2-tailed)	.804	
	N	10	

***. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).**

Hasil tersebut menyatakan bahwa terdapat hubungan antara suhu feses orangutan dengan suhu tubuh orangutan. Korelasi yang diperoleh adalah korelasi positif dengan nilai koofisien korelasi sebesar 0,09, dapat dikatakan jika suhu feses orangutan naik maka suhu tubuh orangutan juga ikut naik sehingga suhu feses dapat digunakan untuk memprediksi suhu tubuh orangutan. Hasil tersebut sejalan dengan perhitungan menggunakan regresi linier sederhana dimana semakin tinggi suhu feses orangutan maka suhu tubuh orangutan juga ikut tinggi, sehingga prediksi suhu tubuh orangutan menggunakan suhu feses dapat dilakukan terutama di alam liar yang sulit untuk mengukur suhu tubuh orangutan. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Stasiun Penelitian Cabang Panti (SPCP), didapatlah data suhu feses orangutan dan data-data pendukung lainnya, seperti tinggi pohon, suhu udara, dan lama waktu sampai dititik sampel.

Pengukuran suhu tubuh orangutan di tempat rehabilitasi menggunakan thermometer laser, yang memiliki faktor koreksi sebesar 3,6°C. Data suhu tubuh orangutan yang diperoleh di tempat rehabilitasi YIARI dijumlahkan dengan faktor koreksi dari thermometer laser yang digunakan.

Tabel 2. Rata-rata Suhu Feses dan Suhu Tubuh yang Diukur di Tempat Rehabilitasi YIAR (*Average Feces temperature and body temperature measured at the YIAR rehabilitation site*)

No	Orangutan	Jenis Kelamin	Kelas Umur	Suhu Feces (X)	Suhu Tubuh (Y)	Suhu Tubuh + Faktor Koreksi (Y)	Waktu Suhu Feses (s)
1	Karmila	Betina	Dewasa	34.6	32.93	36.53	27.67
2	Jon	Jantan	Dewasa	33.4	33.6	37.2	101
3	Manis	Betina	Remaja	35.43	33.9	37.5	20.33
4	Rika	Betina	Remaja	35.83	33.2	36.8	21.67
5	Pedro	Jantan	Remaja	35.67	33.67	37.27	21.67
6	Zeko	Jantan	Remaja	34.73	33.7	37.3	20.33
7	Lambay	Jantan	Anak	35.2	33.73	37.33	23.33
8	Didik	Jantan	Anak	34.07	33.67	37.27	58.33
9	Tutuk	Betina	Anak	34.47	33.37	36.97	18.67
10	Ceria	Betina	Anak	35.23	33.9	37.5	25.67

Berdasarkan tabel 1 terlihat bahwa suhu feses orangutan yang diukur relatif lebih rendah dibandingkan dengan suhu tubuh orangutan, dimana tidak ada perbedaan nyata diantara orangutan dewasa, remaja dan anak orangutan, dalam hal ini juga tidak terdapat perbedaan yang nyata antara jantan dan betina pada pengukuran suhu tubuh. Jensen, *at al* (2009) dalam penelitiannya mengatakan tidak ada perbedaan dalam perkiraan suhu tubuh antara jantan dan betina pada simpanse liar. Kelas umur dewasa terdapat perbedaan suhu feses yang mana orangutan betina memiliki suhu feses 34,6ºC dengan suhu tubuh 36,53ºC (suhu tubuh + faktor koreksi). lebih tinggi dibandingkan dengan orangutan jantan yang memiliki suhu feses 33,4ºC dengan suhu tubuh 37,2ºC (suhu tubuh + faktor koreksi). Perbedaan ini dikarenakan pada orangutan jantan

dewasa, pengambilan sampel dari feses jatuh hingga memasukan termometer dalam waktu 101 detik, hal ini dapat dilihat pada tabel 1. Sebaliknya pada pengukuran suhu tubuh orangutan jantan dewasa 37,2ºC lebih tinggi dibandingkan dengan orangutan betina dewasa 36,53ºC (suhu tubuh + faktor koreksi).

Berdasarkan data medis yang terdapat di YIARI yang mengatakan bahwa suhu orangutan normal yaitu antara 36ºC – 37.6ºC, dan jika 35ºC masih dapat ditoleransi. Kondisi suhu tubuh <35ºc maka bisa mengarah pada hipotermia, sedangkan apabila orangutan terkena infeksi atau demam memiliki suhu tubuh >38 ºc. Hasil dari pengukuran suhu tubuh juga membuktikan bahwa suhu tubuh orangutan dewasa, remaja dan anak orangutan memiliki suhu normal yaitu dengan rentang suhu mulai dari 36,53ºC – 37,5ºC dengan rata-rata 37,2ºC. Orangutan merupakan salah satu ordo primata sama dengan simpanse, perikiraan suhu simpanse berkisar antara 34,6ºC – 39,5ºC, dengan suhu rata-rata 37,2ºC (Jensen, *at al.* 2009).

Tabel 3. Tabulasi Perhitungan Suhu Tubuh Orangutan dengan Regresi Linier Sederhana (*Tabulation of Orangutan Body Temperature Calculations with Simple Linear Regression*)

No	Orangutan	Jenis Kelamin	Kelas Umur	Suhu Feces (X) ºC	Suhu Tubuh (Y) ºC	X^2	Y^2	XY
1	Karmila	Betina	Dewasa	34.6	36.53	1197.16	1334.44	1263.94
2	Jon	Jantan	Dewasa	33.4	37.2	1115.56	1383.84	1242.48
3	Manis	Betina	Remaja	35.43	37.5	1255.28	1406.25	1328.625
4	Rika	Betina	Remaja	35.83	36.8	1283.79	1354.24	1318.54
5	Pedro	Jantan	Remaja	35.67	37.27	1272.35	1389.05	1329.42
6	Zeko	Jantan	Remaja	34.73	37.3	1206.17	1391.29	1295.43
7	Lambay	Jantan	Anak	35.2	37.33	1239.04	1393.53	1314.02
8	Didik	Jantan	Anak	34.07	37.27	1160.76	1389.05	1269.79
9	Tutuk	Betina	Anak	34.47	36.97	1188.18	1366.78	1274.36
10	Ceria	Betina	Anak	35.23	37.5	1241.15	1406.25	1321.13
	Total			**ΣX = 348.63**	**ΣY =371.67**	**ΣX^2 =12159.45**	**ΣY^2 =13814.73**	**ΣXY =12957.72**

Berdasarkan hasil di atas diperoleh persamaan pada regresi linier sederhana untuk perhitungan suhu feses dan suhu tubuh orangutan yang terdapat di tempat rehabilitasi YIARI, persamaan yang diperoleh ialah Y = 35.77 + 0.04X. Persamaan tersebut akan digunakan untuk memprediksi suhu tubuh orangutan yang berada di alam liar, yang telah diketahui suhu fesesnya. Hasil di atas dapat dilihat juga bahwa ketika suhu feses sebesar 37°C maka suhu tubuh yang diprediksi sebesar 37.25°C, atinya semakin naik suhu feses maka suhu tubuh akan ikut naik. Hasil tersebut juga membuktikan bahwa orangutan yang berada di tempat rehabilitasi tersebut dalam kondisi yang sehat. Pengukuran suhu feses orangutan dilakukan untuk memprediksi suhu tubuh orangutan. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui hubungan antara suhu feses orangutan

dengan suhu tubuh orangutan. hasil korelasi yang diperoleh dapat digunakan utuk mengkur suhu tubuh orangutan tanpa mengukur langsung terhadap orangutannya atau disebut dengan metode *Non-Invasif*.

Tabel 4. Data Suhu Feses di Stasiun Penelitian Cabang Panti (*Feces Temperature Data in Cabang Panti Stasiun Research*)

No	Orangutan	Jenis Kelamin	Kelas Umur	Suhu Feses (°c)	Waktu Suhu Feses (s)	Tinggi Pohon (m)	Suhu Udara (°c)
1	Uml 1	Jantan	Dewasa	34.9	66	21.5	25.4
2	Walimah	Betina	Dewasa	34	46	18.6	24.06
3	Tari	Betina	Dewasa	34.63	99	24.33	25.3
4	Uml 2	Jantan	Remaja	33.7	83.75	19.5	26.13
5	Berani	Betina	Remaja	34.9	64.6	22.2	26.06

Hasil yang ditemukan bahwa suhu feses tertinggi didapatkan pada orangutan remaja yaitu Uml1 dan Berani 34.9°C, hal ini membuktikan bahwa tidak ada perbedaan antara jantan dan betina. Orangutan dewasa yaitu Tari memiliki suhu feses 34.63°C, Tari merupakan orangutan ibu/anak yang ditemukan. Orangutan Walimah memimiliki suhu feses 34°C, Walimah merupakan orangutan hamil yang memiliki aktivitas harian atau home range tidak terlalu luas dan banyak istirahat. Suhu feses paling rendah adalah Uml 2 yaitu 33.7°C, hal ini disebabkan faktor sampel feses yang terdapat biji-biji buah sehingga membuat feses sedikit lebih pecah ketika jatuh ketanah dan diperkirakan mempengaruhi hilangnya suhu feses dan memiliki kepadatan feses yang sedikit lembut. Pengukuran suhu fesesnya rata – rata pada waktu ketika orangutan bangun dari sarang. Orangutan bangun dari sarang mulai pukul 5.30 – 07.00, (Kuncoro, 2015). Menurut Sopiansyah (2018), mengatakan bahwa aktivitas defekasi orangutan terbesar pada pukul 05.00 – 06.00. Guna memprediksi suhu tubuh orangutan di alam liar dengan menggunakan rumus regresi yang telah diketahui persamaannya. Hasil penelitian yang telah dilakukan di tempat rehalitasi YIAR diperoleh persamaan. Persamaan tersebut diperolah dari hasil perhitungan menggunakan regresi linier yang sudah diketahui suhu feses orangutan dan suhu tubuh orangutan, persamaan yang diperoleh adalah Y = 35.77 +0.04X

Tabel 5. Prediksi Suhu Tubuh Orangutan di Alam Liar (*Prediction of Orangutan Body Temperature in the Wild Nature*)

No	Orangutan	Jenis Kelamin	Kelas Umur	Suhu Feses (°C)	Prediksi Suhu Tubuh (°C)
1	Uml 1	Jantan	Dewasa	34.90	37.17
2	Walimah	Betina	Dewasa	34.0	37.13
3	Tari	Betina	Dewasa	34.63	37.16
4	Uml 2	Jantan	Remaja	33.70	37.12
5	Berani	Betina	Remaja	34.90	37.17

Hasil di atas menyatakan bahwa pada sampel Uml 1 pada suhu feses 34.9°C, dengan prediksi suhu tubuh sekitar 37.17C, Walimah pada suhu feses 34°C, dengan prediksi suhu tubuh 37.13°C, Tari pada suhu feses 34.63°C, dengan prediksi suhu tubuh 37.16°C, kemudian Uml 2 dengan suhu feses 33.7°C, dengan prediksi suhu tubuh 37.12°C, dan Berani pada suhu feses 34.9°C, dengan prediksi suhu tubuh 37.17°C. Suhu tubuh tidak terdapat perbedaan pada kelas umur dewasa dan remaja. Suhu tubuh orangutan yang berda di alam liar berada dalam suhu normal orangutan dan orangutan yang ditemukan dalam kondisi sehat, dan juga tidak ada perbedaan antara jantan dan betina. Rata-rata dari prediksi suhu tubuh orangutan di alam liar dengan nilai tertinggi 37.17°c, berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Jansen *at al*, 2009, yang mengatakan bahwa perkiraan suhu simpanse berkisar antara 34.6°c hingga 39.5°c, hal ini memungkinkan perbedaan habitat dan iklim sangat berpengaruh terhadap perbedaan tersebut
dipengaruhi oleh prilaku harian. Perlu adanya penelitian lanjutan yang bisa membedakan suhu feses orangutan ketika sakit dan suhu feses orangutan ketika sehat.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukan Suhu feses dengan rata-rata tertinggi yaitu 35.83°c terdapat pada orangutan remaja dan suhu feses dengan rata-rata terendah terdapat pada orangutan dewasa. Prediksi suhu tubuh orangutan menggunakan suhu feses dapat diukur dengan pendekatan regresi linier dengan persamaan Y = 35.77 + 0.04X. Hasil penelitian yang telah dilakukan di alam liar Stasiun Penelitian Cabang Panti (SPCP) mendapatkan suhu feses dengan nilai rata-rata tertinggi 34.9°c dengan prediksi suhu tubuh 37.17°c, sedangkan suhu feses dengan nilai rata-rata terendah 33.70°c dengan prediksi suhu tubuh 37.12°C. Korelasi suhu feses orangutan dan suhu tubuh orangutan yaitu memiliki korelasi positif yang berarti jika suhu tubuh orangutan naik maka suhu feses orangutan juga naik. Suhu tubuh orangutan di YIARI dengan rentang antara 36.53°C – 37.5°C, sedangkan di SPCP dengan rentang 37.12°C – 37.17°C.

SARAN

Perlu dilakukan pengamatan suhu tubuh orangutan dan pengamatan perilaku mengingat suhu tubuh juga dapat

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini saya mengucapkan terimakasih kepada Ibu Cheryl Cnott selaku Executive Director Gunung Palung Orangutan Conservation Program , Kepada Drh. ADI selaku pimpinan YIARI Ketapang yang telah memberi izin penelitian, Kepala Balai Taman Nasional Gunung Palung dan jajaran yang telah memberi izin penelitian di Taman Nasional Gunung Palung, kepada ibu Victoria dan ibu Mariamah Achmad, S.Hut selaku Direktur dan Maneger Yayasa Gunung Palung yang telah membantu peneliti dalam proses perizinan, kepada Direktur lapangan SPCP mas Tri Wahyu Susanto yang telah membantu perizinan dan memberi masukan kepada peneliti, dan Maneger proyek OH (orangutan) Ella Brown, yang membantu peneliti dalam analisis penelitian, tidak lupa juga kepada para assisten proyek OH yang telah membantu peneliti selama berada di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

[IUCN] International Union Concervation Nature. 2018. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2018.2. <www.iucnredlist. Diakses pada 9 september 2019.

[KEMEN LHK] Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan] Peraturan Mentri Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2018. Nomor P.106/MENLHK/SETJEN /KUM.1/8/2018 Tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi. (Diakses pada 4 Febuari 2019).

Galdikas BMF. 1978. Adaptasi Orangutan di Suaka Tanjung Puting Kalimantan Tengah. Penterjemah C. Sugiarto. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.

Hasbuloh H. 2012. Deskripsi Taman Nasional Gunung Palung, https://www.scribd.com/doc/91458944/Deskripsi-Taman-Nasional-Gunung-Palung, (Di Akses 6 Januari 2020).

Jensen SA, Mundry R, Nunn CL, Boesch C, Leendertz FH. (2009). Non-invasive body temperature measurement of wild chimpanzees using fecal temperature decline. *Journal of wildlife diseases* 45(2):542-546.

Kuncoro P. 2004. Aktivitas harian Orangutan kalimantan (*Pongo pygmaeus* Linnaeus, 1760) rehabilitan Di hutan lindung pegunungan meratus, kalimantan timur. Jurnal biologi Xi (2): 64-69

McCafferty, DJ, Gallon, S., & Nord, A. (2015). Tantangan mengukur suhu tubuh burung dan mamalia bebas. *Biotelemetri Hewan* 3 (1): 33.

Santosa Y, Krisdjantoro A , Thohari M, Rahman DA. 2011. Analisis pola penggunaan ruang dan waktu orangutan (*Pongo pygmaeus pygmaeus* Linneaus, 1760) di hutan mentoko taman nasional kutai, kalimantan timur. Laboratorium Ekologi Satwaliar, Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan IPB.

Warren K.S, Verschoor E.J, Langenhuijzen S, Heriyanto, Swan R.A, Vigilant L, Heeney,,J.L. 2001. Speciation and Intra subspecific of Bornean Orangutans, *Pongo pygmaeus pygmaeus.* Mol. Biol. Evol, 18 (4): 472-4.