

# Karakteristik Populasi dan Habitat Kelelawar *Hipposideros cervinus* (Sub ordo *Microchiroptera*) di Gua Bratus Kecamatan Air Besar Kabupaten Landak

Fetronius Piter<sup>1</sup>, Tri Rima Setyawati<sup>1</sup>, Irwan Lovadi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura,  
Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak, e-mail korespondensi: Fetronius16@gmail.com

## Abstract

Population characteristics is one of the efforts made to determine the presence of *Hipposideros cervinus* in a particular habitat. This study aims to investigate the population characteristics of *H. cervinus* and physical characteristics of Bratus cave in Air Besar District, Landak Regency. The study was conducted by using Capture Mark Release Recapture method. Bats were caught in the web were marked with red oil paint on their *digiti* then released and recaptured again after 24 hours. The morphometrics of *H. cervinus* measured in this study are body length, wing span length, forearm length, fibula length, ears length, tail length, tarsometatarsus length, tarsometatarsus diameter, hind legs length without claws, hind legs length with the longest claws. The results show that the population of *H. cervinus* in the Cave of Bratus is 120 ind. Total number of *H. cervinus* found are 54 individuali consisted of 18 males and 36 females with sex ratio of 1: 2. The temperature, humidity, light intensity, and wind speed at the Cave of Bratus ranging from 26° to 27°C, 87-94%, 8-12 lux, and 0 m/s respectively. Hence, environmental characteristics of the Cave of Bratus are suitable as habitat of *H.cervinus*.

Keywords : bats, *Hipposideros cervinus*, Bratus Cave , morphometry

## PENDAHULUAN

Kelelawar (*Chiroptera*) merupakan salah satu kelas Mamalia yang memiliki sayap di kedua sisi kanan dan kiri tubuhnya; memiliki kemampuan terbang sempurna bahkan dapat melakukan *hovering* (dapat terbang ditempat dan terbang mundur) (Suripto *et al.* 2001). Kelelawar tergolong dalam ordo *Chiroptera* dengan dua sub ordo yang dibedakan atas jenis makanannya yaitu kelelawar pemakan buah dan pemakan serangga.

*Hipposideros cervinus* merupakan salah satu kelelawar pemakan serangga yang hidup di gua. *H. cervinus* merupakan kelelawar pemakan serangga. *H. cervinus* memiliki peran penting bagi kestabilan ekosistem gua salah satunya adalah sebagai pengendali ledakan serangga, pengasil *guano* (kotoran kelelawar) yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk. Selain itu, *guano* kelelawar merupakan sumber energi bagi rantai makana bawah tanah (Maryanto dan Maharadatunkamsi, 1991).

Gua Bratus merupakan salah satu gua di Kecamatan Air Besar yang menjadi habitat kelelawar. Gua Bratus memiliki intensitas cahaya

yang sangat rendah. Hal ini disebabkan oleh pepohonan yang menutupi mulut gua. Kondisi gua Bratus yang seperti ini populasi kelelawar yang ada.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan selama 2 bulan mulai dari bulan Desember 2013 hingga Januari 2014. Penelitian ini akan dilaksanakan di Gua Bratus Kecamatan Air Besar Kabupaten Landak. Penangkapan sampel kelelawar dilakukan di mulut gua terdapat keluar masuknya kelelawar. Penangkapan kelelawar dilakukan pada pukul 17.00 – 20.00 WIB dengan menggunakan jaring modifikasi *mist net* (jala kabut). Metode yang digunakan adalah *Capture Mark Release Recapture* (CMRR) yaitu kelelawar yang tertangkap jaring ditandai dengan cat minyak berwarna merah pada bagian *digiti* kemudian dilepas dan ditangkap kembali, setelah 24 jam dilakukan penangkapan kembali. Rasio sex kelelawar dihitung dengan cara membandingkan jantan dan betina. Kelelawar jantan dan kelelawar betina, diidentifikasi berdasarkan struktur organ reproduksi.



**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil**

Kelelawar yang didapat di Gua Bratus merupakan spesies *Hipposideros cervinus*. Kelelawar *H. cervinus* memiliki ciri tubuh relatif lebih kecil, warna rambut pada bagian kepala berwarna hitam kecoklatan, warna rambut tubuh berwarna coklat, daun hidung berwarna hitam,

mata kecil, dan memiliki telinga yang besar dengan bentuk segitiga. Ukuran panjang tubuh kelelawar *H. cervinus* jantan yang didapat berkisar antara 32-47 mm dan betina berkisar antara 32-47 mm (Tabel 1).

Tabel 4.1 Karakteristik Morfometri *H. cervinus*

Karakteristik	Jantan (n= 18)				Betina (n= 36)			
	Mean ± SD (mm)	Min (mm)	Maks (mm)	Mod (mm)	Mean ± SD (mm)	Min (mm)	Maks (mm)	Mod (mm)
X1	39,9±4,7**	32	47,1	40,5	39,1±5*	32	47	34,2
X2	123,5±5,3*	116,4	132,5	117,8	123,7±7,1**	116,9	146	120
X3	50,4±7**	43,2	63,4	45,1	50,3±7,4*	43,2	64,1	45,1
X4	19,9±1,9**	18,4	24,2	18,4	19,7±2,6*	16,2	25,2	19,1
X5	14,8±1*	12,85	17,2	14,7	15±1,5**	12,7	18,1	16,8
X6	25±1,2**	22,8	28,3	25,4	24,9±5,7*	21,1	31,4	25,3
X7	4,8±0,4**	4,3	5,85	4,6	4,7±0,5*	3,5	5,65	4,4
X8	2±0,4**	1,5	2,8	1,7	1,97±0,4*	1,4	2,8	1,8
X9	2,9±0,6*	2,1	3,95	2,4	2,95±0,6**	1,9	4,1	2,2
X10	5±0,6	4,2	6,3	4,8	5±0,8	4	7,4	4,8

Keterangan : X1= panjang badan, X2= panjang bentang sayap, X3= panjang lengan bawah sayap, X4= panjang *fibula*, X5= panjang telinga, X6= panjang ekor, X7= panjang *tarsometatarsus*, X8= lingkaran *tarsometatarsus*, X9= panjang kaki belakang tanpa cakar, X10= panjang kaki belakang dengan cakar terpanjang, mean= rata-rata, SD= standar deviasi, Min= minimal, Maks= maksimal, Mod= modus, \*= terendah, \*\*= tertinggi.

Estimasi populasi kelelawar *H. cervinus* di Gua Bratus sebanyak 120 individu (Tabel 2), pada periode pertama tertangkap 30 individu dan periode kedua tertangkap 24 individu. Pengujian rasio kelamin dengan *chi square* untuk melihat

perbandingan antara jenis kelamin jantan dan jenis kelamin betina. Hasil observasi lapangan untuk jenis kelamin jantan diperoleh 18 individu sedangkan yang betina diperoleh 36 individu dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Kepadatan Populasi *H. cervinus* di Gua Bratus

Periode	Jumlah individu tertangkap	Jumlah individu tertangkap kembali	Jumlah hewan yang diberi tanda
1	30(M)	-	30
2	24 (n)	6 (R)	-
N = 120	SE = 37,9	N±(t)(SE) = 165,48	N±(t)(SE) = 74,52

Keterangan: M (penangkapan pertama); n (penangkapan kedua); R (individu yang tertangkap kembali pada penangkapan kedua); N (total populasi); SE (*standar error*);

Tabel 3 Chi Square

Jenis Kelamin	oi	ei	(oi - ei) <sup>2</sup>	$\frac{(oi - ei)^2}{ei}$	Rasio seks	X <sup>2</sup> Hitung	X <sup>2</sup> Tabel
Jantan	18	27	81	3	1	X <sup>2</sup> = 6	3,84
Betina	36	27	81	3	2		
N	54	54	162				

Keterangan: oi (observasi); ei (diharapkan); X<sup>2</sup> (*chi square*); N (total individu) X<sup>2</sup> hitung (6) > X<sup>2</sup> tabel (3,84)

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa Gua Bratus memiliki luas sebesar 4148 m<sup>2</sup> dengan panjang 47 m, lebar 103 m, dan tinggi 12 m sedangkan lebar mulut gua 103 m dan tinggi rata - rata 3,7 m.

Suhu udara di Gua Bratus berkisar antara 26-27<sup>0</sup>C, kelembaban udara berkisar 87-94 %, intensitas cahaya berkisar antara 8-12 lux, dan kecepatan angin 0 m/s (Tabel 4).

Tabel 4 Karakteristik Parameter Lingkungan Habitat Kelelawar *H. cervinus* di Gua Bratus

Waktu Pengamatan	Suhu Udara (°C)	Kelembaban (%)	Intensitas Cahaya (lux)	Kecepatan Angin (m/s)
pagi	26	94	9	0
siang	27	87*	12	0
sore	26	93	8*	0
pagi	26	94**	10	0
siang	27	90	12**	0
sore	26	93	9	0

Keterangan: \*= terendah, \*\*= tertinggi.

## Pembahasan

*Hipposideros* yang ditemukan di Gua Bratus adalah *H. cervinus*. Ciri khas dari jenis *H. cervinus* adalah warna rambut pada bagian kepala berwarna hitam kecoklatan, warna rambut tubuh berwarna coklat, telinga besar berbentuk segitiga, daun hidung berwarna hitam, memiliki mata kecil, dan terdapat daun hidung tambahan pada kedua sisinya. *H. cervinus* yang ditemukan di Indonesia memiliki ciri, warna rambut abu-abu dengan pangkal hitam, daun hidung berwarna hitam dan memiliki tambahan sebanyak dua buah pada tiap sisi, panjang daun hidung *posterior* lebih panjang daripada kelenjar, dan panjang lengan bawah antara 44,3-50,7 mm (Suyanto, 2001).

*H. cervinus* yang ditemukan di Gua Bratus memiliki ukuran tubuh lebih kecil dibandingkan dengan jenis *Hipposideros* di lokasi lain. Ukuran morfologi *H. cervinus* di Gua Bratus memiliki sejumlah perbedaan dengan morfologi *H. cervinus* di Kota Tual dan Kabupaten Maluku Tenggara dan Serawak Borneo. Perbedaan itu terlihat pada ukuran panjang lengan bawah sayap, panjang telinga, panjang ekor, dan panjang *fibula*. Rata-rata panjang lengan bawah sayap *H. cervinus* di Gua Bratus lebih pendek dibanding di Kota Tual dan Kabupaten Maluku Tenggara, namun ukuran morfometri panjang lengan bawah sayap *H. cervinus* di Gua Bratus lebih panjang dibandingkan dengan yang ditemukan di Serawak Borneo. Panjang lengan bawah sayap rata-rata *H. cervinus* jantan di Gua Bratus adalah 50,4 mm dan betina 50,3 mm. Panjang lengan bawah sayap *H. cervinus* jantan 50,88 mm dan betina 50,62 mm ditemukan di Kota Tual dan Kabupaten Maluku Tenggara (Betaubun, 2012), panjang lengan bawah sayap *H. cervinus* rata-rata di Serawak 49,6 mm (Jayaraj *et al.*, 2006). Panjang lengan bawah sayap *H. cervinus* di Gua Bratus, Kota Tual dan Kabupaten Maluku Tenggara dan Serawak Borneo masih masuk kedalam ukuran panjang lengan bawah yang berkisar antara 44,3-50,7 mm (Suyanto, 2001).

Perbedaan morfometri panjang terlihat pada ukuran panjang telinga *H. cervinus* di Gua Bratus, Kota Tual Dan Maluku Tenggara dan Serawak Borneo. Rata-rata panjang telinga kelelawar *H. cervinus* yang ditemukan di Gua Bratus lebih panjang dibandingkan dengan panjang telinga *H. cervinus* di Kota Tual dan Maluku Tenggara dan di Serawak Borneo. Ukuran morfologi *H. cervinus* di Gua Bratus diperoleh rata-rata panjang telinga jantan 14,8 mm dan betina 15 mm. Panjang rata-rata telinga *H. cervinus* di Serawak Borneo 13,8 mm (Jayaraj *et al.*, 2006) dan panjang telinga *H. cervinus* jantan dan betina di Kota Tual Dan Maluku Tenggara adalah 12,99 mm dan 13,1 mm (Betaubun, 2012). Panjang telinga *H. cervinus* secara umum berkisar antara 13-16 mm (Suyanto, 2001).

Perbedaan morfologi *H. cervinus* juga terlihat pada panjang ekor. Panjang ekor *H. cervinus* di Gua Bratus lebih panjang dibandingkan dengan panjang ekor *H. cervinus* di Serawak Borneo. Perbandingan panjang ekor *H. cervinus* jantan di Gua Bratus lebih pendek dari panjang ekor *H. cervinus* jantan di Kota Tual dan Kabupaten Maluku Tenggara, namun panjang ekor betina di Gua Bratus Lebih panjang. Panjang rata-rata ekor *H. cervinus* jantan di Gua Bratus 25 mm dan betina 24,9 mm. Panjang ekor *H. cervinus* jantan di Kota Tual dan Kabupaten Maluku Tenggara 25,08 mm dan betina 24,71 mm, sedangkan penelitian di Serawak Borneo ditemukan panjang rata-rata ekor *H. cervinus* 24,8 mm (Jayaraj *et al.*, 2006). Panjang ekor *H. cervinus* menurut Suyanto (2001) secara umum berkisar antara 21-23 mm.

Panjang rata-rata *fibula H. cervinus* di Gua Bratus lebih panjang dibandingkan dengan panjang *fibula H. cervinus* di Kota Tual dan Kabupaten Maluku Tenggara dan Serawak Borneo. Panjang rata-rata *fibula H. cervinus* jantan di Gua Bratus 19,9 mm dan betina 19,7 mm. Menurut Suyanto (2001), secara umum panjang *fibula H. cervinus* berkisar

antara 17,5-20,8 mm. Penelitian Betaubun (2012) di Kota Tual dan Kabupaten Maluku Tenggara menemukan panjang rata-rata fibula jantan 19,81 mm dan betina 19,68 mm. Penelitian Jayaraj *et al.* (2006) di Serawak Borneo, menemukan ukuran rata-rata fibula *H. cervinus* 18,6 mm.

Perbedaan morfologi tubuh *H. cervinus* dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah keadaan habitat, makanan, dan faktor genetik. Menurut Notosusanto (2009) perbedaan ukuran ini dapat disebabkan oleh pengaruh pakan yang kurang, kompetisi yang tinggi serta perubahan faktor lingkungan. Menurut Maharadatunkamsi *et al.* (2003), perbedaan dan perubahan faktor lingkungan berperan penting terhadap perbedaan ukuran tubuh kelelawar seperti terjadi pada kelelawar jenis *Eonycteris spelaea* di Indonesia. Keragaman ukuran tubuh hewan disebabkan faktor genetik dan lingkungan. Menurut Ihdia (2006), faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap ukuran tubuh kelelawar adalah kompetisi untuk mendapatkan pakan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelelawar *H. cervinus* ditemukan hidup berkelompok di dalam gua. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kingston *et al.* (2003) bahwa kelelawar *Hipposideros* sp. termasuk jenis kelelawar yang hidup berkoloni dalam jumlah besar di dalam gua.

Berdasarkan metode *capture mark release recapture* (CMRR) perkiraan jumlah total populasi yang ada di Gua Bratus sebanyak 120 individu (SD  $\pm 37,9$ ). Populasi kelelawar *H. cervinus* sebesar 120 individu tidak sebanding dengan luas Gua Bratus sebesar 4,814 km<sup>2</sup>. Berdasarkan hasil pengamatan di sekitar Gua Bratus, rendahnya populasi *H. cervinus* disebabkan beberapa faktor diantaranya perburuan dan aktivitas pengambilan *guano* di dalam gua oleh masyarakat sekitar, pembukaan lahan di sekitar gua, dan kebisingan yang menyebabkan kelelawar tersebut pergi dari habitatnya. Faktor-faktor tersebut di atas menurut Suyanto (2001), termasuk faktor tekanan terhadap populasi kelelawar, selain faktor penambangan batuan kapur di gua. Wilkelman (1999) dalam Wijayanti *et al.* (2010) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi kepadatan kelelawar adalah struktur fisik habitat, iklim mikrohabitat, ketersediaan pakan dan air, keamanan dari predator, kompetisi dan ketersediaan sarang. Pada distribusi spasial dominan hanya dipengaruhi oleh sedikit faktor, sedangkan spesies yang jarang

ditemui memiliki spesifikasi habitat yang sangat terbatas sebagai faktor pendukung, sehingga kombinasi beberapa faktor yang harus terpenuhi menyebabkan spesies tertentu sangat jarang ditemukan di alam (Estrada *et al.*, 1993).

Penelitian di Gua Bratus perbandingan jumlah rasio seks kelelawar *H. cervinus* yang tertangkap adalah 1:2 dengan jumlah jantan 18 individu dan jumlah betina 36 individu dengan total 54 individu. Uji *chi square* diperoleh nilai  $X^2$  (*chi*) lebih besar dibanding nilai  $X^2$  tabel ( $X^2$  hitung (6) >  $X^2$  tabel (3,84) pada taraf signifikansi 5% (Tabel 3). Karena  $X^2$  hitung >  $X^2$  tabel, maka berarti bahwa secara keseluruhan rasio seks jantan dan betina tidak seimbang atau tidak 1 : 1. Rasio seks *H. cervinus* cenderung besar kejenis kelamin betina dibanding jenis kelamin jantan.

Kelelawar yang ditemukan di Gua Bratus memiliki rasio seks sebesar 1:2 dengan jumlah jantan 18 individu dan jumlah betina 36 individu dengan total 54 individu. Rasio seks yang diperoleh pada penelitian di Gua Bratus berbeda dengan penelitian Kristianto *et al.* (2011) yang mendapatkan rasio seks *H. cervinus* 1,5:1 dengan 205 individu jantan dan 136 individu betina dengan total 341 individu. Perbedaan rasio seks antara jantan dan betina menurut Hill and Smith (1984) terjadi pada anakan hingga menjadi individu dewasa. Perbedaan rasio seks jantan dan betina dipengaruhi oleh kemampuan daya tahan hidup dari masing-masing jenis kelamin. Berdasarkan hal tersebut, jika jumlah dari salah satu jenis kelamin lebih besar, diasumsikan bahwa daya hidup dari individu berjenis kelamin jantan lebih besar dibandingkan dengan individu dari jenis kelamin betina dan sebaliknya.

Kelelawar memiliki karakter tersendiri untuk dapat hidup di habitat gua. Suhu udara, kelembaban udara, intensitas cahaya dan kecepatan angin merupakan faktor penting bagi keberlangsungan hidup populasi kelelawar di dalam gua. Gua Bratus terdiri dari dua ruang, ruang pertama terdapat di depan yang masih terjangkau cahaya, sedangkan ruang kedua tidak terjangkau cahaya. Ruang pertama lebih luas dibandingkan dengan ruangan kedua. Kedua ruang dihubungkan dengan lorong berdiameter lebar 1 m dan tinggi  $\pm 0.6$  m dan semakin sempit pada bagian ujung lorong. Pada bagian lorong gua di kelilingi batuan besar dan ditemukan rembesan - rembesan air yang berasal dari bagian dinding dan atas gua.

Gua Bratus dikelilingi oleh pepohonan dengan tajuk yang sangat rapat sehingga cahaya matahari yang masuk ke dalam gua sangat rendah. Suhu udara di Gua Bratus berkisar antara 26–27°C dan intensitas cahaya berkisar 8-12 lux. Siang hari suhu udara di dalam gua sebesar 27°C sedangkan pada pagi dan sore 26°C. Hal ini karena pada siang hari intensitas cahaya yang masuk ke dalam gua lebih banyak dibandingkan pada pagi dan sore hari sehingga suhu udara meningkat. Siang hari intensitas cahaya sebesar 12 lux, pada pagi dan sore intensitas cahaya berkisar antara 8-11 lux (Tabel 4.3). Kelelawar sub ordo *Microchiroptera* menyesuaikan dan bertahan hidup dengan kehidupan malam serta menghindari sinar matahari saat siang hari atau saat periode istirahatnya (Kwieceński *et al.*, 2001).

Kelembaban di Gua Bratus berkisar antara 87-94%. Kondisi kelembaban yang tinggi ini lebih disukai oleh kelelawar. Kelembaban yang tinggi disebabkan karena dinding-dinding gua yang terbentuk oleh bebatuan dan terdapat rembesan air yang keluar dari dinding gua dan atap gua. Kelembaban yang tinggi akan berbanding terbalik dengan suhu udara di dalam gua yang rendah. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Maryanto dan Mahadaratunkamsi (1991) menyatakan bahwa gua yang dihuni oleh kelelawar umumnya memiliki suhu yang rendah dan kelembaban yang tinggi. Menurut Baudinette *et al.* (1994) membran *petagium* (sayap) kelelawar tersusun atas lapisan kulit tipis yang sangat peka pada kekeringan. Hal ini menyebabkan kelelawar yang mempunyai membran *petagium* tipis memilih lokasi sarang yang lembab, sedangkan yang memiliki membran *petagium* tebal mampu bersarang di lokasi gua yang cenderung kering.

Kecepatan angin di dalam Gua Bratus relatif sangat rendah yaitu 0 m/s. Rendahnya kecepatan angin di Gua Bratus dipengaruhi oleh tutupan pohon yang rindang di depan mulut gua serta terhalang oleh dinding-dinding gua sehingga angin tidak dapat masuk ke dalam gua. Kecepatan angin yang tinggi akan mempengaruhi keberadaan kelelawar di dalam gua. Kelelawar akan menghindari angin yang kencang karena akan mengganggu pada saat bertengger serta mempengaruhi serangga pakan. Angin yang kencang akan mempengaruhi serangga-serangga pakan karena serangga pakan tidak dapat terbang pada kondisi berangin (Kartika, 2008).

## UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada Maulidil Anshary, Marcel Alveri Adis, Cahyadi Kurniawan, dan Muhammad Khotiem yang membantu dalam pengambilan sampel penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Baudinette, RV, Wills, RT, Sanderson, KJ dan Clark, B, 1994, Microclimate conditions in maternity caves of the bent-wing bat *Miniopterus schreibersii*: an attempt restoration of a former maternity site, *Wildl. Res.*, vol. 21, hal. 607-619
- Betaubun, RMN, 2012, *Perbandingan ukuran dan bentuk tubuh berbagai spesies kelelawar di Kota Tual dan Kabupaten Maluku Tenggara*, Skripsi, Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Estrada, A, Coates-Estrada, R, and Meritt, D, Jr, 1993, Bat Species Richness and Abundance in Tropical Rain Forest Fragments and In Agricultural Habitats at Los Tuxtlas, Mexico, *Ecography* vol. 16, hal. 309-318
- Hill, JE and Smith, JD, 1984, *Bats, a Natural History*, Texas Univercity Press Austin
- Ihdia, W, 2006, *Variasi morfologi antar populasi kelelawar Chironax melanocephalus di Indonesia*, Skripsi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Jayaraj, VK, B, Ketol, Khan, FAA, LS, Hall and MT, Abdullah, 2006, Bat survey of Mount Penrisen and notes on the rare *Kerivoula minuta*, *Kerivoula intermedia* and *Hipposideros coxi* in Serawak Borneo, *Journal of Biological Science*, Vol. 6, no. 4, hal. 711-716,
- Kartika, KF, 2008, *Keanekaragaman kelelawar pemakan serangga sub ordo Microchiroptera di stasiun penelitian Way canguk Taman Nasional Bukit Barisan Selatan*, Skripsi, Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Kingston, T, CM, Francis, Z, Akbar and TH, Kunz. 2003. Species Richness in an insectivorous bat assemblage from Malaysia. *Journal of Tropical Biology* vol. 19, hal. 67-79
- Kristianto, I, A, Setiawan dan N, Nurcahyani, 2011, 'Karakteristik komunitas kelelawar pemakan serangga (*Microchiroptera*) di Way Canguk Taman Nasional Bukit Barisan Selatan' *Prosiding Seminar Nasional Sains dan dan Teknologi, Jilid IV*, Universitas Bandar Lampung, Lampung
- Kwieceński, GG, ZL, Chen dan TC, Holick, 2001, Observation on serum 25-Hydroxyvitamin D and calcium concentrations from wild-caught and captive neotropical bats (*Artibeus jamaicensis*), vol. 122, no. 2, hal. 225-231
- Maharadatunkamsi, Hisheh S, Kitchener DJ, Schmitt LH, 2003, Relationships between morphology, genetics, and geography in the cave fruit bat

- Eonycteris spelaea (Dobson, 1897) from Indonesia, *Biol, Joul, Linn, Soc*, vol. 79, hal. 511-522
- Maryanto, I dan Maharadatunkamsi, 1991, Kecenderungan jenis-jenis kelelawar dalam memilih tempat bertengger pada beberapa gua di Kabupaten Sumbawa, Pulau Sumbawa, *Media Konservasi*, vol. 3, hal. 29-34
- Notosusanto, 2009, Studi literatur karakter ukuran tubuh ayam kampung. Diakses tanggal 16 maret 2014, <<http://duniaveteriner.com /2009 /12/ studi-literatur-karakter-ukuran-tubuh-ayam-kampung/print>. Last modified in 2009>
- Suripto, BA, Zakky, MK dan Djatmiko, T, 2001, Keanekaragaman jenis kelelawar buah (Megachiroptera) dan pakan alaminya di Kecamatan Kokap, Kulonprogo, Yogyakarta, *Berkala Ilmiah Biologi*, vol. 2, no. 11
- Suyanto, A, 2001, *Kelelawar di Indonesia*, Puslitbang Biologi, LIPI, Bogor
- Wijayanti F, Solihin DD, Alikodra, HAK, dan Maryanto I. 2010, Pengaruh fisik gua terhadap struktur komunitas kelelawar pada beberapa gua karst di Gombang Kabupaten Kebumen Jawa Tengah, *Jurnal Biologi Lingkungan* vol. 4, no. 2