

BIOAKUSTIK KELELAWAR SUB ORDO MICROCHIROPTERA DI GUA SEPLAWAN

BIOACOUSTIC OF BAT SUB MICROCHIROPTERA ORDER IN SEPLAWAN CAVE

Oleh: Rizal Budi Margani ¹, Biologi, FMIPA UNY

rbmargani@gmail.com

Sukiya ² sukiyamangun@yahoo.co.id

¹ mahasiswa biologi UNY

² dosen biologi UNY

Abstrak :

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui spesies serta karakteristik bioakustik kelelawar sub ordo Microchiroptera di Gua Seplawan. Penelitian ini merupakan penelitian eksploratif. Penelitian dilakukan dari pertengahan November 2017 di mulut Gua Seplawan. Pengumpulan data dilakukan dengan morfometri, identifikasi, dan pengambilan bioakustik sampel kelelawar. Data dianalisis secara deskriptif, analisis data bioakustik dibantu dengan aplikasi android *Bat Recorder* dan program komputer windows *BatSound Touch Lite*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 4 jenis kelelawar di Gua Seplawan. Kelelawar-kelelawar tersebut yaitu *Rhinolophus borneensis*, *Rhinolophus pusillus*, *Hipposideros larvatus*, *Miniopterus magnater*. Hasil rekaman bioakustik kelelawar menunjukkan adanya kelelawar yang mengeluarkan bioakustik harmoni yaitu *Miniopterus magnater*, *hunting call* oleh jenis *Hipposideros larvatus*, *stress call* oleh jenis *Miniopterus magnater*, *social call* oleh *Rhinolophus pusillus* dan *Hipposideros larvatus*. Perbedaan berdasarkan pola spektogram, frekuensi, dan durasi.

Kata Kunci : Microchiroptera, Bioakustik, Gua Seplawan

Abstract:

This research aimed to observe species and characteristics of bat's bioacoustic on sub order of Microchiroptera in Seplawan Cave. This research is an explorative research. The study was conducted half of November 2017 at the mouth of Seplawan Cave. The data collection was conducted with morphometry, identification, and bioacoustic sampling of bat samples. Data were analyzed descriptively. Analysis of bioacoustic data assisted with android application Bat Recorder and computer program windows Bat Sound Touch Lite. The results showed that there were 4 types of bats in Seplawan Cave. The bats were Rhinolophus borneensis, Rhinolophus pusillus, Hipposideros larvatus, Miniopterus magnater. The result of bioacoustic tapes of bats indicated the existence of bats that released the harmony type bioacoustic, such as Miniopterus magnater, hunting call by Hipposideros larvatus type, stress call by Miniopterus magnater type, social call by Rhinolophus pusillus and Hipposideros larvatus. The different is based on spectogram pattern, frequency, and duration.

Keywords: Microchiroptera, Bioacoustic, Seplawan Cave

PENDAHULUAN

Gua Seplawan terletak di Donorejo Kecamatan Kaligesing, dengan koordinat Lintang selatan $-7.772.999$, Bujur timur $110.110.208$ ketinggian 700mdpl sehingga udaranya sangat sejuk. goa ini memiliki ciri khusus berupa ornamen yang terdapat didalam gua, antarlain stalaktit, stalagmit, flowstone, helectit, sodastrw, gourdam dan dinding-findingnya berornamen seperti kerangka ikan. panjang gua seplawan sekitar 700m dengan cabang cabang gua sekitar $150 - 300$ meter dan berdiameter 15 m . (Tim website, 2012) Gua Seplawan merupakan gua wisata yang terkenal karena penemuan arca emas dan peninggalan sejarah berupa lingga yoni.

Kelelawar memiliki daya jelajah yang cukup luas sehingga bila terjadi gangguan pada habitat, kelelawar akan berpindah pada gua yang lebih dekat atau bahkan menurun populasinya dikarena beberapa jenis memiliki tingkat toleran yang rendah. Untuk itu perlu dilakukan monitoring tentang keberadaan spesies dan peta persebaran kelelawar. Salah satu metode monitoring adalah menggunakan teknik merekam bioakustik pada wilayah tertentu.

Kelelawar Microchiroptera berbeda dengan kelelawar Megachiroptera. Kelelawar Microchiroptera mengandalkan mulut atau hidung serta telinga untuk mengenali benda sedangkan megachiroptera lebih mengandalkan mata untuk mengenali benda. (Suyanto, 2010:9).

Bioakustik adalah setiap suara yang dikeluarkan oleh makhluk hidup. Bioakustik dapat digunakan untuk ekologi dan taksonomi. (Russ, 2012). Bioakustik untuk taksonomi dapat dilakukan dengan melakukan perekaman bioakustik ke individu. Sebelum akhirnya mengetahui taksonomi dari suatu organisme, diharuskan memiliki data primer mengenai bioakustik per jenis organisme Sehingga dengan perekaman bioakustik ini untuk mengetahui taksonomi suatu jenis tidak perlu dilakukan penangkapan . Di Indonesia belum ada data mengenai bioakustik kelelawar , penelitian tersebut masih jarang dilakukan. Penelitian kelelawar di Indonesia selama ini menggunakan acuan buku identifikasi dari LIPI yaitu Kelelawar di Indonesia. Buku tersebut memiliki detail morfologi dan anatomi. Perlu di tambahkan data bioakustik kelelawar untuk data identifikasi jenis

kelelawar. Selain itu perlu dilakukan studi tentang bioskustik kelelawar untuk lebih memahami perilaku kelelawar seperti perilaku berburu, perilaku kawin, mempertahankan wilayah.

Bioakustik terutama pada kelelawar dapat digunakan untuk monitoring populasi. Monitoring dengan bioakustik lebih efektif dan efisien karena dapat dilakukan tanpa menangkap kelelawar untu mengetahui keberadaan, perilaku. Russ, 2018 menyatakan bahwa bioakustik kelelawar terbagi menjadi beberapa, *stress call*, harmoni, *huting call*, *mating call*. (Russ, 2012)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian ini merupakan penelitian eksploratif. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2017 - Januari 2018 di Gua Seplawan, Desa Donorejo, Kecamatan Kaligesing, Purworejo, Jawa Tengah dan Laboratorium Biologi FMIPA UNY. Populasi penelitian ini yaitu kelelawar di Gua Seplawan. Sampel penelitian ini yaitu kelelawar sub ordo Microchiroptera di Gua Seplawan. **Prosedur**

Penelitian ini dilakukan dengan langkah awal berupa studi pendahuluan. Setelah itu dilakukan pengambilan sampel kelelawar, morfometri dan identifikasi kelelawar di Gua Seplawan, dan pengambilan bioakustik kelelawar. Penelusuran gua dengan menggunakan perlengkapan standar eksplorasi gua. Pengumpulan data jenis kelelawar Microchiroptera yang ada di Gua Seplawan dengan menggunakan jaring kabut, kantong belacu, jangka sorong, kantong plastik, kertas label, alat tulis, dan kamera. Identifikasi kelelawar dfengan menggunakan buku identifikasi kelelawar karya Payne, *et al.* (2000), Suyanto (2001) dan Kingston, *et al.* (2009). Pengambilan data bioakustik dengan menggunakan alat rekam khusus untuk kelelawar merk Petterson M 500 – 384. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif. Analisis deskriptif digunakan untuk menjelaskan data yang didapatkan secara sistematis, terkait spesies-spesies kelelawar dan bioakustik pada berbagai jenis kelelawar penghuni gua Seplawan. Analisis menggunakan appliksai android *Bat Recorder* dan progam komputer windows *BatSound Touch Lite*.

HASIL PENELITIAN

Kelelawar diidentifikasi dengan menggunakan buku seri panduan lapangan berjudul Kelelawar di Indonesia yang ditulis oleh Agustinus Suyanto.

Spesies-spesies kelelawar di Gua Seplawan

Kelelawar yang tertangkap di Gua Seplawan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Taksonomi spesies kelelawar yang ditemukan di Gua Seplawan

Famili	Genus	Spesies
Rhinolophidae	Rhinolophus	<i>R. borneensis</i>
		<i>R. pusillus</i>
Hipposideridae	Hipposideros	<i>H. larvatus</i>
Vespertilionidae	Miniopterus	<i>M. magnater</i>

Sampel yang didapatkan kemudian diambil data rekaman bioakustiknya dengan dipegang per individu selama 5 menit.

Bioakustik Kelelawar di Gua Seplawan

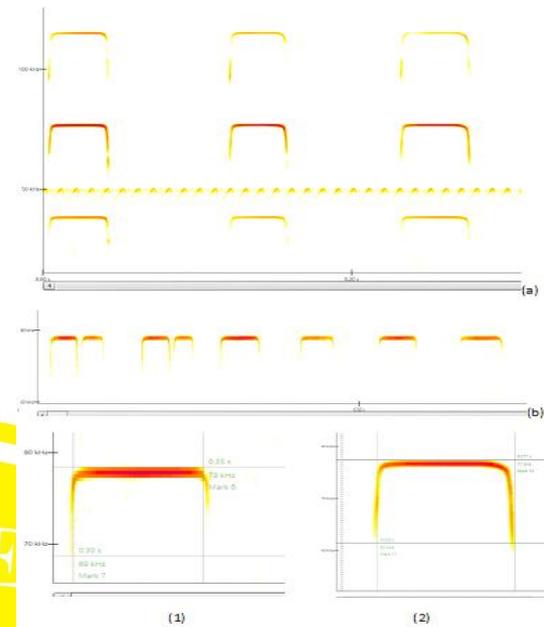
Kelelawar yang terjebak di jaring kabut dilepas satu per satu kemudian dimasukkan kantong belacu. Setelah dilakukan morfometri dan identifikasi dilakukan pengambilan data rekaman bioakustik. Data mengenai bioakustik kelelawar dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Bioakustik kelelawar yang ditemukan di Gua Seplawan

No	KODE FOTO	NAMA SPESIES	(Fs)	(Fp)	(Fl)	(Fr)
1	k001	R. Pusillus	94	105	88	17
2	k002	H. Larvatus	-	-	-	-
3	k003	M. Magnater	-	-	-	-
4	k004	M. Magnater	-	-	-	-
5	k005	H. Larvatus	101	101	84	17
6	k006	H. Larvatus	104	104	82	22
7	k007	R. Pusillus	103	103	89	14
8	k008	H. Larvatus	101	101	91	10
9	k009	R. Pusillus	101	104	101	3
10	k010	M. Magnater	103	103	86	17
11	k011	H. Larvatus	100	100	81	19
12	k012	M. Magnater	-	-	-	-
13	k013	H. Larvatus	97	99	89	10
14	k014	M. Magnater	-	-	-	-
15	k015	M. Magnater	-	-	-	-
16	k016	R. Borneensis	61	77	57	20
17	k017	H. Larvatus	101	103	87	16
18	k018	H. Larvatus	102	104	88	16
19	k019	H. Larvatus	98	99	86	13
20	k020	R. Pusillus	89	105	84	21
21	k021	R. Borneensis	69	78	69	9
22	k022	M. magnater	37	68	37	31
23	k023	M. magnater	38	80	38	42
24	k024	M. magnater	34	65	34	31

Start frequency (Fs) = frekuensi awal kelelawar mengeluarkan bunyi
 Peak frequency (Fp) = frekuensi tertinggi saat kelelawar mengeluarkan bunyi
 Low frequency (Fl) = frekuensi terendah saat kelelawar mengeluarkan bunyi
 Range frequency (Fr) = hasil (Fp) dikurangi (Fl) kelelawar mengeluarkan bunyi

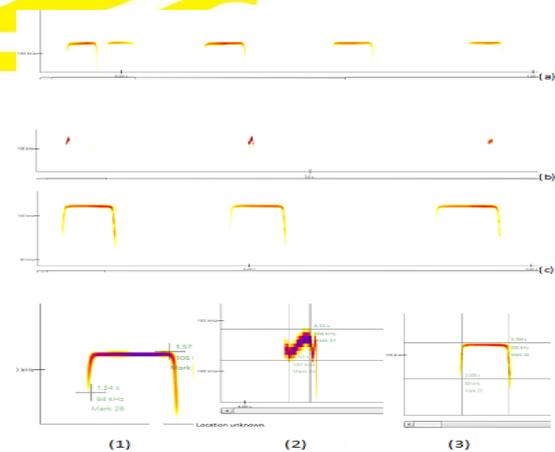
Rhinolopus borneensis



Gambar 1. Pola Spektogram *Rhinolophus borneensis* : (a) Efek dopler pada pola spektogram *Rhinolophus borneensis* K016 jantan. (b) Pola spektogram *Rhinolophus pusillus* K021 jantan (1) Detail Pola Spektogram *Rhinolophus pusillus* K021 jantan (2) Detail K016 *Rhinolophus borneensis* jantan (Margani, 2017)

Berdasarkan pola di atas diketahui kedua kelelawar yang terjebak merupakan kelelawar jantan yang memiliki start frequency (fs) pada 61-69khz sedangkan peak frequency (fp) pada 77-78khz. Durasi tiap suara sekitar 50 ms. Tipe sinyal adalah CF/FM.

Rhinolophus pusillus

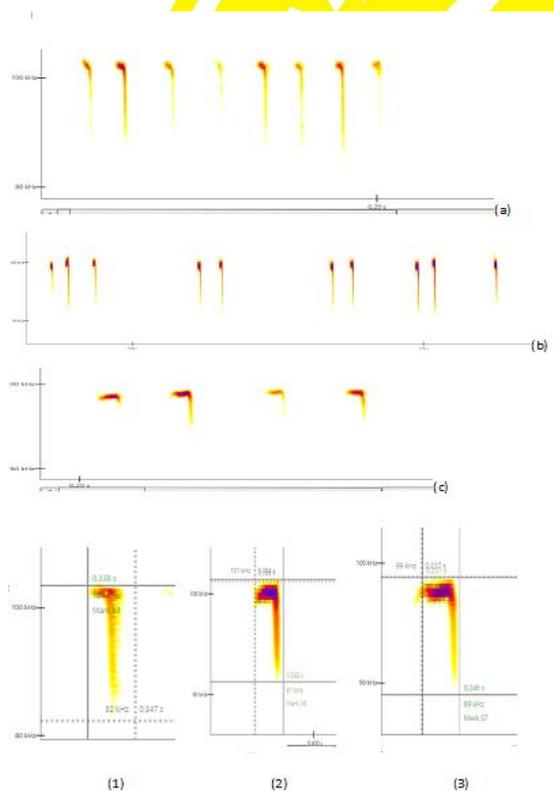


Gambar 18. Pola Spektogram *Rhinolophus*

pusillus : (a) Pola spektrogram *Rhinolopus pusillus* K001 betina, untuk menentukan jarak. (b) Pola spektrogram *Rhinolopus pusillus* K009 betina, jenis sosial call. (c) Pola spektrogram *Rhinolopus pusillus* K020 Jantan. (1) Detail pola spektrogram *Rhinolopus pusillus* K001 betina. (2) Detail pola spektrogram *Rhinolopus pusillus* K009 betina. (3) Detail pola spektrogram *Rhinolopus pusillus* K020 Jantan. (Margani, 2017)

Terdapat perbedaan *start frequency* (fs) pada *Rhinolopus pusillus* betina dan jantan yaitu kelelawar jantan pada 89khz dan betina pada 94-103 khz. Sedangkan *peak frequency* (fp) bervariasi antara 103-105khz. Durasi tiap suara sekitar 30 ms. Tipe sinyal adalah CF/FM

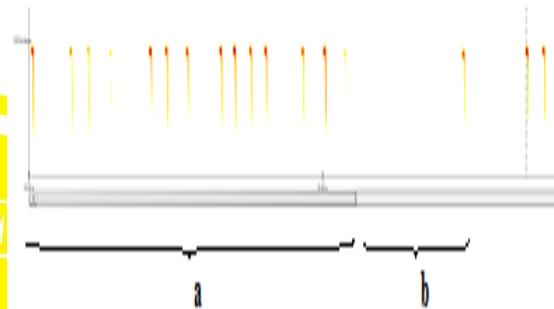
Hipposideros larvatus



Gambar 3. Pola Spektrogram *Hipposideros larvatus* : (a) Pola spektrogram *Hipposideros larvatus* K006 jantan. (b) Pola spektrogram *Hipposideros larvatus* K008 jantan, sosial call. (c) Pola spektrogram *Hipposideros larvatus* K013 betina. (1) Detail pola spektrogram *Hipposideros larvatus* K006

jantan. (2) Detail pola spektrogram *Hipposideros larvatus* K008 jantan. (3) Detail *Hipposideros larvatus* K013 betina. (Margani, 2017)

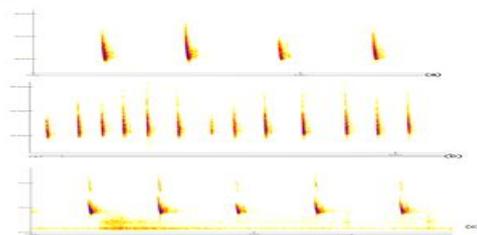
Terdapat perbedaan *peak frequency* (fp) pada *Hipposideros larvatus* betina dan jantan yaitu kelelawar jantan pada >100 khz dan betina pada 90-100 khz. Sedangkan *low frequency* (lf) bervariasi antara 85-100.. Durasi tiap suara sekitar 8-12 ms. Tipe sinyal adalah FM.



Gambar 4. Pola spektrogram *Hipposideros larvatus* K019 jantan hunting call. (a) Pola ketika kelelawar mendekati mangsa. (b) Jeda hingga kelelawar ekolokasi lagi. (Margani, 2017)

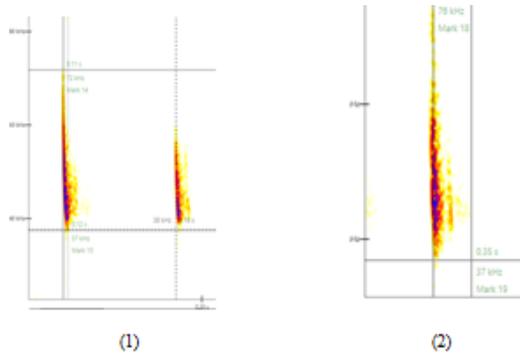
Pada gambar 4 menunjukkan pola *hunting call* yang dilakukan oleh *Hipposideros larvatus* saat mendeteksi mangsa. Kelelawar menunjukkan pola *hunting call* walau pengambilan data dengan cara dipegang karena di luar terdengar suara mangsa berupa serangga-serangga yang mengeluarkan suara. Pada bagian (a) terlihat bahwa kelelawar semakin mempercepat intensitas suara sehingga terlihat semakin rapat tiap bunyi yang dikeluarkan. Sedangkan bagian (b) menunjukkan jeda tanpa bunyi yang berarti kelelawar telah menangkap mangsa.

Miniopterus magnater



Gambar 5. Pola spektrogram *Miniopterus magnater* : (a) Pola spektrogram *Miniopterus magnater* K022 betina (b) Pola stress call pada *Miniopterus magnater* K023 jantan (c) Pola

harmoni pada kelelawar *Miniopterus magnater* K022 betina



Gambar 6. Pola detail spektrogram *Miniopterus magnater*(1) Detail pola spektrogram *Miniopterus magnater* K022 betina(2) Detail pola spektrogram *Miniopterus magnater* K023 jantan. (Margani, 2017)

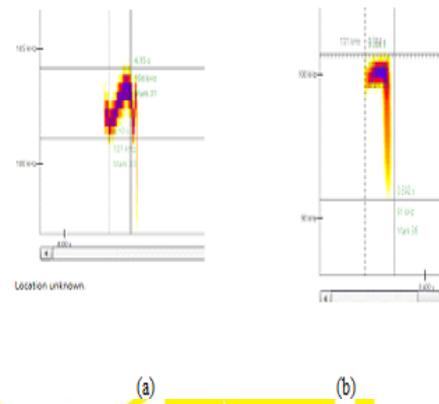
Miniopterus magnater dengan kode K022 memiliki jenis kelamin betina. Berdasarkan data spektrogram dapat diketahui bahwa *peak frequency* (fp) 72 kHz dan *low frequency* (lf) 37 kHz. Durasi setiap suara yang muncul sebesar 10 ms. Jenis sinyal biosonar yang dihasilkan oleh kelelawar *Miniopterus magnater* adalah FM. Jenis biosonar FM adalah panggilan yang memiliki struktur modulasi frekuensi karakteristik selalu ke bawah sekitar satu oktaf sepanjang durasi sinyal.

Miniopterus magnater K022 betina pola harmoni yaitu pada *low frequency* (lf) 37kHz dan harmoni pada 81kHz. Harmoni tujuan utamanya untuk meningkatkan bandwidth dari suara dan meningkatkan resolusi deteksi.

Miniopterus magnater dengan kode K023 memiliki jenis kelamin jantan. Berdasarkan data spektrogram dapat diketahui bahwa *peak frequency* (fp) 80kHz dan *low frequency* (fl)38 kHz. Durasi setiap suara yang muncul sebesar 10 ms. Jenis sinyal biosonar yang dihasilkan oleh kelelawar *Miniopterus magnater* adalah FM. Jenis biosonar FM adalah panggilan yang memiliki struktur modulasi frekuensi karakteristik selalu ke bawah sekitar satu oktaf sepanjang durasi sinyal.

Spektrogram K023 Jantan. Pola ini menunjukkan pola suara *stress call*. Kelelawar merasa terganggu ketika direkam kemungkinan karena di pegang langsung dengan tangan. Pola ini ditunjukkan dengan jarak yang rapat antar bunyi dan intensitasnya tinggi.

Pada penelitian ini ada dua jenis kelelawar yang memiliki karakteristik berupa pola *social call* yaitu *Rhinolophus pusillus* dan *Hipposideros larvatus*. Perbedaan diantara keduanya adalah berupa frekuensi dan durasi antar suara., serta sinyal biosonar. (Russ, 2017)



Gambar 23. Perbedaan *Social call* pada *R. pusillus* dan *Hipposideros larvatus* (1) Pola *R. pusillus*(2) Pola *H. larvatus* (Margani, 2017)

Pada gambar 23 terlihat perbedaan antara *social call* pada *Rhinolophus pusillus* dan *Hipposideros larvatus*. *Rhinolophus pusillus* dengan kode K009 memiliki jenis kelamin betina. Berdasarkan data spektrogram dapat diketahui bahwa *start frequency* (fs) 101 kHz dan *peak frequency* (fp) 104 kHz. Durasi setiap suara yang muncul sebesar 40 ms. Jenis sinyal biosonar yang dihasilkan oleh kelelawar *Rhinolophus pusillus* adalah CF/FM.

Hipposideros larvatus dengan kode K008 memiliki jenis kelamin jantan. Berdasarkan data spektrogram dapat diketahui bahwa *peak frequency* (fp) 101 kHz *low frequency* (lf)91 kHz. Durasi setiap suara yang muncul sebesar 8 ms. Jenis sinyal biosonar yang dihasilkan oleh kelelawar *Hipposideros larvatus* adalah FM.

Frekuensi dan durasi pada kedua jenis kelelawar tersebut berbeda. Perbedaan frekuensi ada pada fp, *Rhinolophus pusillus* memiliki fp 104 kHz sedangkan *Hipposideros larvatus* memiliki fp 91 kHz. Selain itu durasi tiap suara juga berbeda, *Rhinolophus pusillus* memiliki durasi 40 ms sedangkan *Hipposideros larvatus* memiliki durasi 8 ms.

SIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa:

1. Terdapat 4 spesies kelelawar dari 3 Famili. Spesies-spesies kelelawar itu adalah *Rhinolophus borneensis*, *Rhinolophus pusillus* (Rhinolophidae), *Hipposideros larvatus* (Hipposideridae), *Miniopterus magnater* (Vespertilionidae).
2. Hasil rekaman bioakustik kelelawar penghuni Gua Seplawan menunjukkan adanya kelelawar yang mengeluarkan bioakustik harmoni yaitu kelelawar jenis *Miniopterus magnater*, hunting call oleh jenis *Hipposideros larvatus*, stress call oleh jenis *Miniopterus magnater*, sosial call oleh *Rhinolophus pusillus* dan *Hipposideros larvatus*. Perbedaan karakteristik bioakustik dilihat dari pola spektogram, frekuensi, dan durasi.

Saran

1. Bagi Peneliti
 - a. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai bioakustik kelelawar.
2. Bagi Konservator dan Pengelola Gua
 - a. Monitoring populasi kelelawar dengan bioakustik hendaknya dilakukan di gua-gua lain di kawasan Karst Menoreh serta gua-gua di kawasan karst yang lain. Hal ini dapat juga dilakukan untuk membandingkan bioakustik intraspesies kelelawar di kawasan yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Admin Palawa.(2010). Kaligesing, Kekayaan Gua yang Tersimpan.*Laporan Penelitian Speleologi*. Yogyakarta : Palawa UAJY.
- Prakarsa, T.B.P. 2013. Diversitas, Karakteristik Habitat Roosting, dan Analisis Mangsa Alami Kelelawar Sub Ordo Michrochiroptera Penghuni Gua di Kawasan Karst Mneoreh. *Tesis*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.http://etd.repository.ugm.ac.id/index.php?mod=penelitian_detail&sub=PenelitianDetail&act=view&typ=html&buku_id=59877. Diakses pada 17 Januari 2018.
- Putrisari, dkk. 2013. Siklus Circadian Kelelawar di Gua Splawan Karst Menoreh. *PKM*. Yogyakarta: Fakultas FMIPA UNY.
- Russ, Jon, 2012. *British Bat Calls: A guide to species Identification*. United Kingdom: Pelagic Publishing.
- Samodra, H. 2001. *Nilai strategis kawasan karst di Indonesia: Pengelolaan dan perlindungannya*. Bandung: Puslitbang Geologi.
- Suyanto, A. 2001. *Seri panduan lapangan: Kelelawar di Indonesia*. Bogor: Puslitbang Biologi-LIPI.
- Watson, J., E. Hamilton-Smith, D. Gillieson & K. Kiernan. 1997. *Guidelines for cave and karst protection*. Switzerland: IUCN World Commission on Protected Areas.