

**HUBUNGAN MORFOLOGIK KRANIAL KELELAWAR (*MICROCHIROPTERA*)  
PENGHUNI GUA GRUDO, PONJONG, GUNUNGKIDUL DENGAN PREFERENSI  
SERANGGA MANGSA**

***THE RELATIONSHIP OF CRANIAL MORPHOLOGIC OF BATS (*MICROCHIROPTERA*) IN  
GRUDO CAVE, PONJONG DISTRICT, GUNUNGKIDUL REGENCY AND INSECT  
PREFERENCE***

Oleh: Fauzan Rizky Pamungkas<sup>1</sup>, Biologi, FMIPA UNY

[fauzan.maggot@gmail.com](mailto:fauzan.maggot@gmail.com)

Triatmanto<sup>2</sup> triatmanto@uny.ac.id

Tien Aminatun<sup>2</sup> tien\_aminatun@uny.ac.id

<sup>1</sup> mahasiswa biologi UNY

<sup>2</sup> dosen biologi UNY

**Abstrak :**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui morfologik kranial, preferensi serangga mangsa, dan hubungan morfologik kranial dengan preferensi serangga mangsa kelelawar penghuni Gua Grudo, Ponjong, Gunungkidul. Penelitian ini merupakan penelitian observasi dengan objek kelelawar insektivora penghuni Gua Grudo. Sampel merupakan kelelawar dewasa kemudian dibedah kepala dan perutnya. Morfologik kranial yang diukur meliputi 16 titik pengukuran panjang dan lebar bagian kranial. Bagian-bagian tubuh serangga dari dalam ventrikulus direndam dalam alkohol 70% kemudian diamati untuk diidentifikasi sampai tingkat ordo. Kelelawar penghuni Gua Grudo dapat dibedakan menjadi tiga berdasarkan ukuran tengkoraknya yaitu besar (*Hipposideros diadema*), sedang (*Rhinolophus affinis* dan *Hipposideros larvatus*), dan kecil (*Hipposideros ater*, *Miniopterus magnater*, dan *Myotis horsfieldi*). Seluruh sampel memangsa Ordo Lepidoptera dan hanya *Hipposideros diadema*, *Hipposideros ater*, dan 2 sampel *Myotis horsfieldi* yang memangsa Ordo Diptera. Hubungan antara morfologik kranial dengan serangga mangsa tidak terbukti karena penangkapan serangga di sekitar gua menunjukkan kelelawar memangsa berdasarkan ketersediaan mangsa di sekitar tempat hidupnya.

Kata Kunci : *Microchiroptera*, Morfologik Kranial, Serangga Mangsa

**Abstract:**

*This research aimed to determine the cranial morphologic, prey insect preference, and the relationship of insectivorous bats in Grudo Cave. This research was an observation. The object were Groda Cave dwelling insectivorous bats. The samples were adult bats then being dissected on the head and the stomach. Cranial morphologic that being measured were 16 points of length and width. Insect's body parts were soaked under 70% alcohol then observed to identify up to order level. Grudo Cave dwelling insectivorous bats could be divided to three categories based on the cranial size that are big (*Hipposideros diadema*), medium (*Rhinolophus affinis* and *Hipposideros larvatus*), and small (*Hipposideros ater*, *Miniopterus magnater*, and *Myotis horsfieldi*). All of the bat samples were consumed Order Lepidoptera and only *Hipposideros diadema*, *Hipposideros ater*, and 2 samples of *Myotis horsfieldi* that consumed Order Diptera. The relationship between cranial morphologic with prey insect preference could not be proved as insect sampling around the cave showed that bats hunted based on prey availability.*

Keywords : *Microchiroptera*, Cranial Morphologic, Prey Insects

## PENDAHULUAN

Gua Grudo merupakan salah satu gua yang berada di Kawasan Karst Gunung Sewu, tepatnya di Dusun Plarung, Desa Sawahan, Kecamatan Ponjong, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta.



Gambar 1. Peta menuju Gua Grudo

Grudo merupakan gua yang terbentuk secara alami dan memiliki sistem aliran sungai bawah tanah dan daratan. Sekitar tahun 1980 Gua Grudo ditambang batu kapurnya dengan cukup masif. Setelah penambangan dihentikan, Gua Grudo dijadikan gua wisata yang dikelola oleh warga namun sepi pengunjung sehingga wisata Gua Grudo pun terbengkalai. Lama tidak banyak dimasuki oleh manusia, Gua Grudo menjadi habitat bagi berbagai macam biota, salah satunya adalah kelelawar. Peran penting kelelawar bagi ekosistem gua adalah menghasilkan guano yang menjadi sumber energi bagi rantai makanan di tanah (Piter, 2015: 1). Kelelawar termasuk dalam Ordo Chiroptera yang dibagi menjadi dua yaitu Subordo Megachiroptera yang meliputi kelelawar pemakan buah atau nektar dan Subordo Microchiroptera yang sebagian besar merupakan kelelawar pemakan serangga. Kelelawar yang termasuk dalam Subordo Microchiroptera berperan penting dalam mengendalikan populasi serangga karena dapat memangsa hingga dua kali lipat berat tubuhnya (Prakarsa, 2013: 5). Freeman mengatakan bahwa kelelawar yang memiliki mangsa bertubuh keras seperti kumbang dapat dibedakan dari kelelawar yang memiliki mangsa bertubuh lunak seperti ngengat (Kunz, 1982: 247) namun preferensi serangga mangsa dari kelelawar pemakan serangga sulit untuk diketahui di lapangan karena jauhnya kelelawar terbang ke habitat pencarian makan mereka. Beberapa penelitian telah mengombinasikan data dari analisis makanan

dari banyak spesies untuk melihat pola yang berhubungan dengan karakteristik biologis seperti morfologi tengkorak, bentangan sayap, berat tubuh, dan/atau ekolokasi yang dapat membantu memprediksi perilaku makan dan preferensi mangsa. Kekerasan makanan berhubungan dengan kekuatan gigitan yang tergantung pada morfologi tengkorak dan berhubungan dengan ukuran tubuh atau berat (Weterings, 2014: 21)

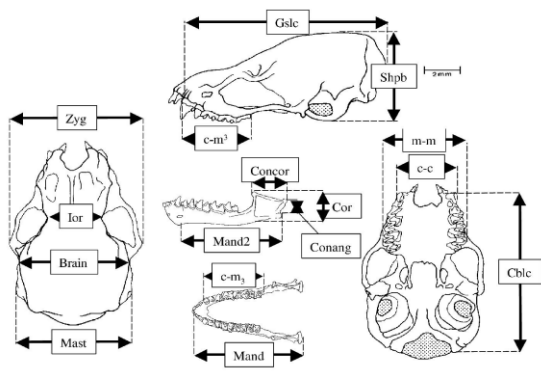
## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang dilakukan dengan metode observasi. Penelitian dilakukan di Gua Grudo, Desa Sawahan, Kecamatan Ponjong, Gunungkidul untuk pengambilan sampel (Februari – Juni 2016) serta Laboratorium Jurdik Biologi FMIPA UNY untuk pembedahan kelelawar (April – Juli 2016) dan identifikasi bagian tubuh serangga dari isi perut kelelawar (Mei 2016 – April 2017). Populasi dalam penelitian ini adalah kelelawar pemakan serangga penghuni Gua Grudo dan sampel yang diambil adalah isi perut serta tengkorak kelelawar. Sampel kelelawar yang diambil adalah kelelawar yang telah dewasa yaitu yang telah tidak terlihat tulang rawan penghubung ruas jari kelelawar. Pengukuran kranial kelelawar meliputi panjang tengkorak dari dasar taring (Gslc); panjang *condylo-canine* (Cblc); lebar *interorbital* (Ior); lebar lengkungan *zygomatic* (Zyg); lebar tengkorak sepanjang taju *mastoid* (Mast); lebar tempurung otak (Brain); panjang baris gigi *maksilar* (c-m<sup>3</sup>); lebar sepanjang taring *maksilar* (c-c); lebar sepanjang posterior geraham *maksilar* (m-m); tinggi tengkorak di atas *bullae* (Shpb); panjang *mandibula* (Mand); panjang barisan gigi *mandibular* (c-m<sup>3</sup>); panjang bagian bawah *mandibula* (Mand2); jarak antara *condilo* dan taju *coronoid* (ConCor); tinggi taju *coronoid* (Cor); jarak antara *condilo* dan taju *angular* (Conang). Preferensi kelelawar dalam memangsa serangga diketahui dengan melakukan identifikasi mangsa kelelawar melalui bagian-bagian tubuh serangga yang didapatkan dari isi perut kelelawar dari ventrikulus kemudian diidentifikasi sampai tingkat ordo.

### Prosedur Penelitian

1. Penangkapan kelelawar dengan memasang jaring kabut pada mulut gua sekitar pukul

- 03.00 saat kelelawar akan kembali masuk ke dalam gua kemudian kelelawar yang didapat diidentifikasi jenis dan umurnya.
2. Pembedahan kelelawar dengan mengambil isi ventrikulus berupa hasil makanan kelelawar lalu direndam dalam alkohol 70% untuk kemudian diidentifikasi sampai tingkat ordo.
  3. Pembedahan kelelawar kembali dilakukan untuk mengambil tengkorak untuk kemudian dilakukan morfometri dengan 16 titik pengukuran menurut Cakenberghe (2002: 207-208).



Gambar 2. Pengukuran kranial kelelawar

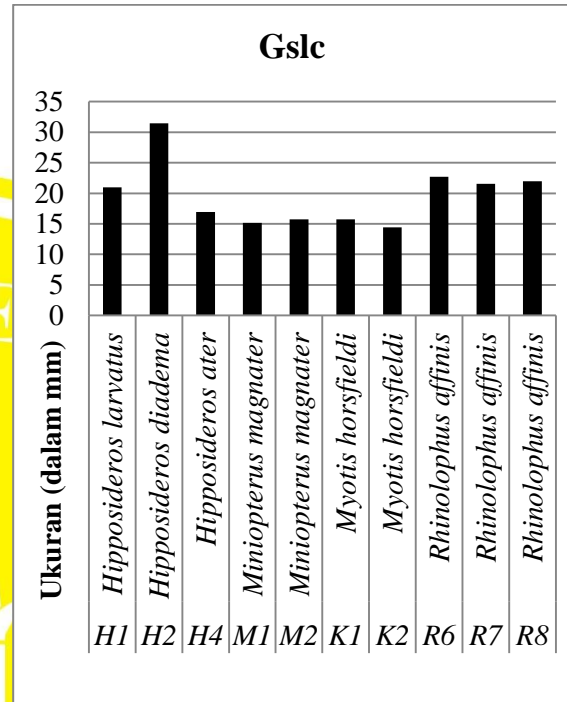
**HASIL PENELITIAN**

Pengambilan sampel kelelawar dilakukan sebanyak dua kali yaitu pada tanggal 9 April 2016 dan 23 April 2016 pada pukul 04.00 sampai 06.00 untuk mendapatkan sampel yang kembali pulang setelah mencari makan. Kelelawar diidentifikasi dengan menggunakan buku seri panduan lapangan berjudul Kelelawar di Indonesia yang ditulis oleh Agustinus Suyanto.

Tabel 1. Sampel kelelawar penghuni Gua Grudo

No.	Kode	Data Spesies
1	H1	<i>Hipposideros larvatus</i>
2	H2	<i>Hipposideros diadema</i>
3	H4	<i>Hipposideros ater</i>
4	M1	<i>Miniopterus magnater</i>
5	M2	<i>Miniopterus magnater</i>
6	K1	<i>Myotis horsfieldi</i>
7	R6	<i>Rhinolophus affinis</i>
8	K2	<i>Myotis horsfieldi</i>
9	R7	<i>Rhinolophus affinis</i>
10	R8	<i>Rhinolophus affinis</i>

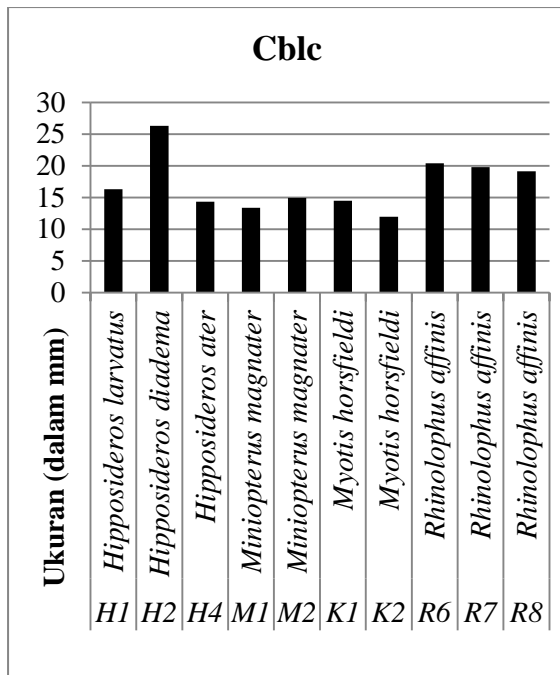
Sampel yang didapatkan kemudian diekstraksi tengkoraknya dengan melepas pelan-pelan kulit kepala kelelawar melalui mulut. Tengkorak yang berhasil diekstraksi kemudian dibersihkan otaknya dengan menggunakan pencongkel dan daging yang masih menempel dengan menggunakan pinset secara hati-hati agar bagian tengkorak tidak rusak.



Gambar 3. Grafik panjang tengkorak dari dasar taring (Gslc)

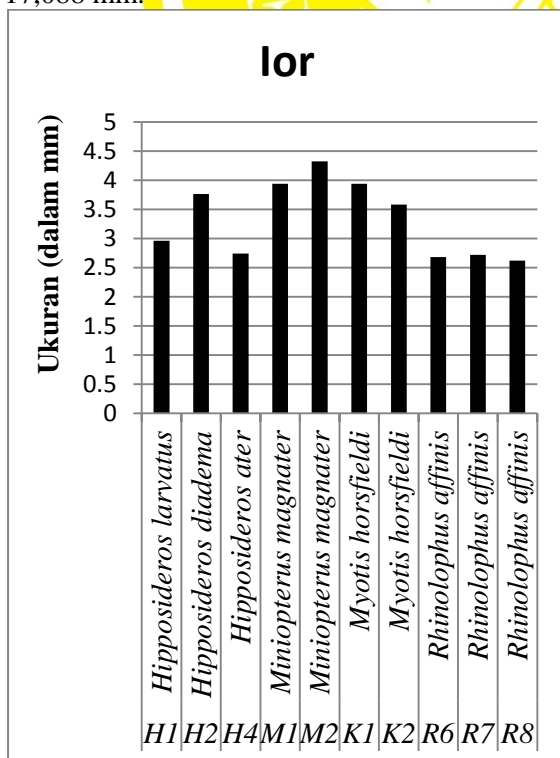
Hasil pengukuran panjang tengkorak dari dasar taring menunjukkan bahwa *Hipposideros diadema* memiliki tengkorak terpanjang dari seluruh sampel dan *Myotis horsfieldi* (K2) memiliki tengkorak terpendek dari seluruh sampel dengan rata-rata panjang tengkorak dari seluruh sampel adalah 19,656 mm.





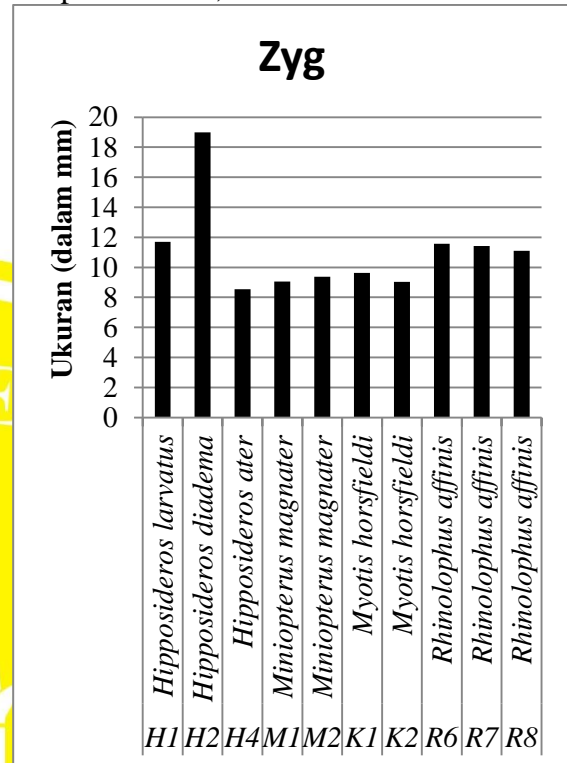
Gambar 4. Grafik panjang condylo-canine (Cblc)

Hasil pengukuran panjang condylo-canine menunjukkan bahwa *Hipposideros diadema* merupakan yang terpanjang dan *Myotis horsfieldi* (K2) merupakan yang terpendek dengan rata-rata dari seluruh sampel adalah 17,088 mm.



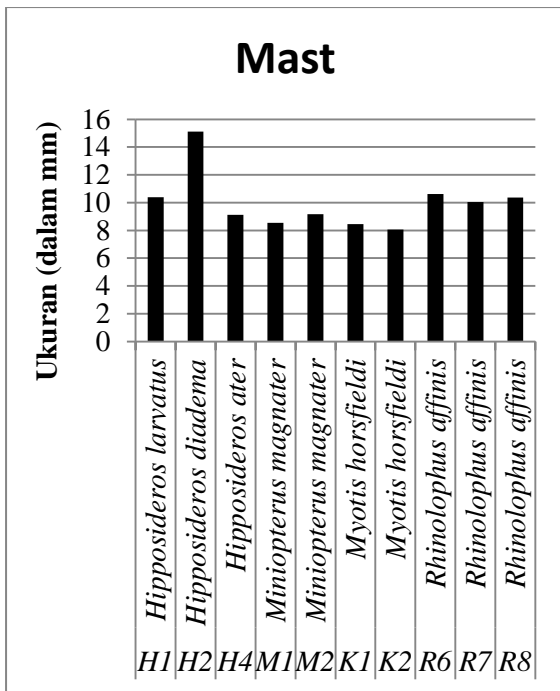
Gambar 5. Grafik lebar interorbital (Ior)

Hasil pengukuran lebar interorbital menunjukkan bahwa *Miniopterus magnater* (M2) merupakan yang terlebar dan *Rhinolophus affinis* (R8) merupakan yang tersempit dengan rata-rata dari semua sampel adalah 3,326 mm.



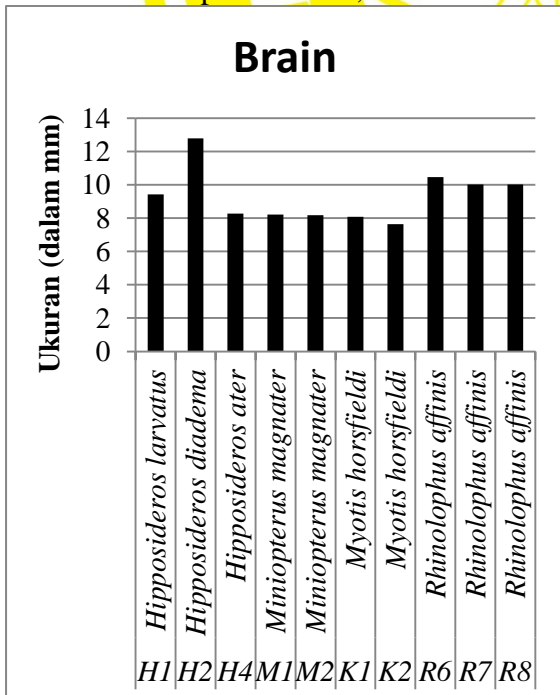
Gambar 6. Grafik lebar lengkungan zigomatik (Zyg)

Hasil pengukuran lebar lengkungan zigomatik menunjukkan bahwa *Hipposideros diadema* merupakan yang terlebar dan *Hipposideros ater* merupakan yang tersempit dengan rata-rata untuk seluruh sampel adalah 11,042 mm. Antara lengkungan zigomatik dengan interorbital merupakan tempat melekatnya mandibula, apabila jaraknya lebih lebar maka massa otot akan lebih besar sehingga kekuatan gigitan kemungkinan akan lebih besar. Grafik pengukuran lebar lengkungan zigomatik dan lebar interorbital menunjukkan bahwa *Hipposideros diadema* (H2) memiliki ruang untuk melekat mandibula yang besar sehingga diasumsikan gigitannya lebih kuat daripada kelelawar sampel yang lain.



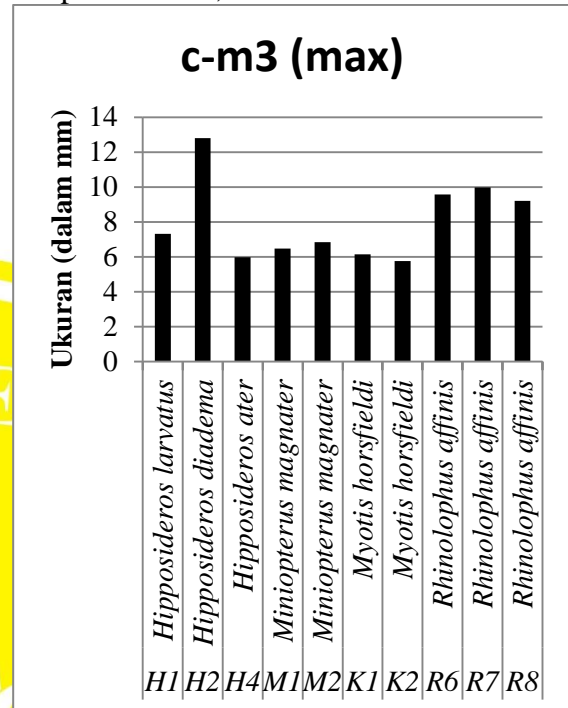
Gambar 7. Grafik lebar tengkorak sepanjang taju mastoid (Mast)

Hasil pengukuran lebar tengkorak sepanjang taju mastoid menunjukkan bahwa *Hipposideros diadema* merupakan yang terlebar dan *Myotis horsfieldi* (K2) merupakan yang tersempit dengan rata-rata dari semua sampel adalah 9,986 mm.



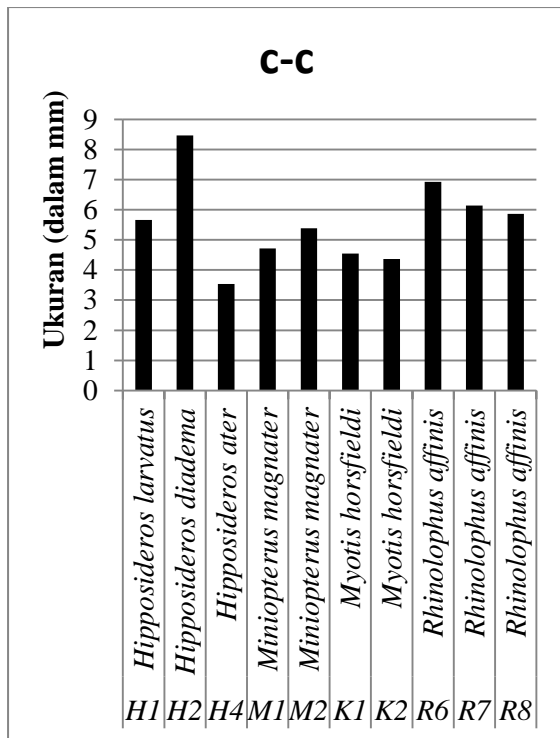
Gambar 8. Grafik lebar tempurung otak (Brain)

Hasil pengukuran lebar tempurung otak menunjukkan bahwa *Hipposideros diadema* merupakan yang terlebar dan *Myotis horsfieldi* merupakan yang tersempit dengan rata-rata dari semua sampel adalah 9,308 mm.



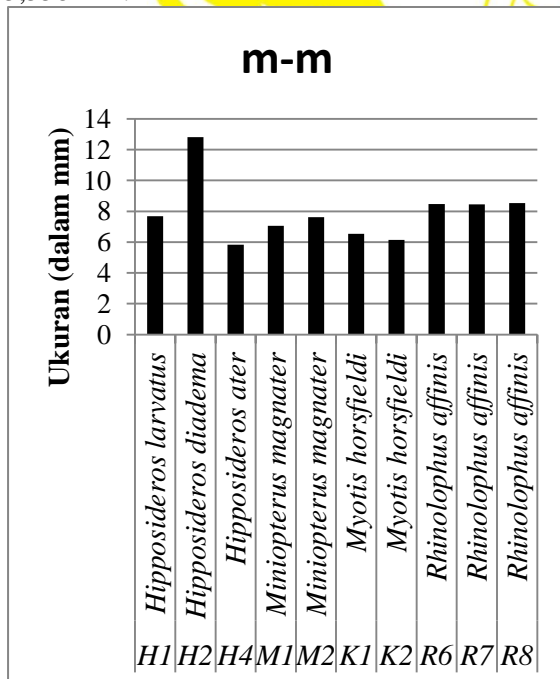
Gambar 9. Grafik panjang baris gigi maksilar [c-m3 (max)]

Hasil pengukuran panjang baris gigi maksilar menunjukkan bahwa *Hipposideros diadema* merupakan yang terpanjang dan *Myotis horsfieldi* (K2) merupakan yang terpendek dengan rata-rata dari semua sampel adalah 8,008 mm.



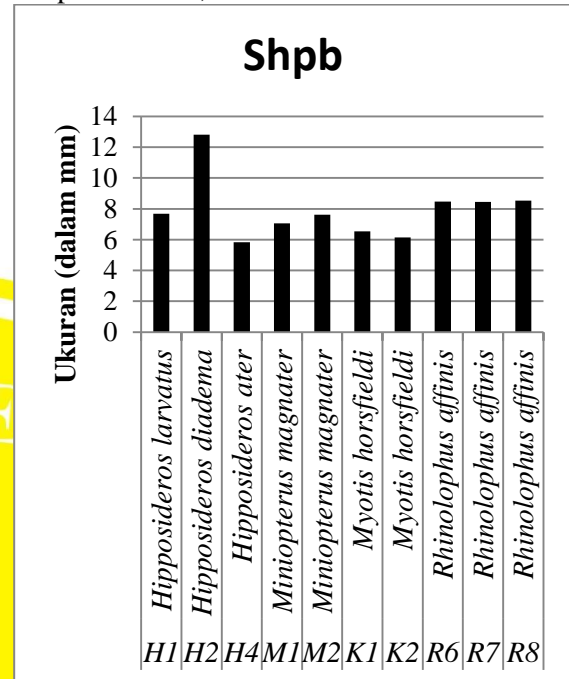
Gambar 10. Grafik lebar sepanjang taring maksilar (c-c)

Hasil pengukuran lebar sepanjang taring maksilar menunjukkan bahwa *Hipposideros diadema* merupakan yang terlebar dan *Hipposideros ater* merupakan yang tersempit dengan rata-rata dari semua sampel adalah 5,558 mm.



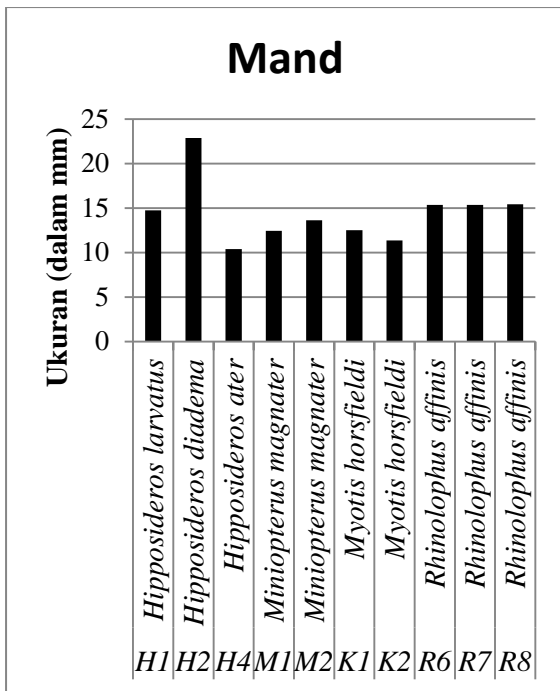
Gambar 11. Grafik lebar sepanjang posterior geraham maksilar (m-m)

Hasil pengukuran lebar sepanjang posterior geraham maksilar menunjukkan bahwa *Hipposideros diadema* merupakan yang terlebar dan *Hipposideros ater* merupakan yang tersempit dengan rata-rata dari semua sampel adalah 7,914 mm.



Gambar 12. Grafik tinggi tengkorak di atas bullae (Shpb)

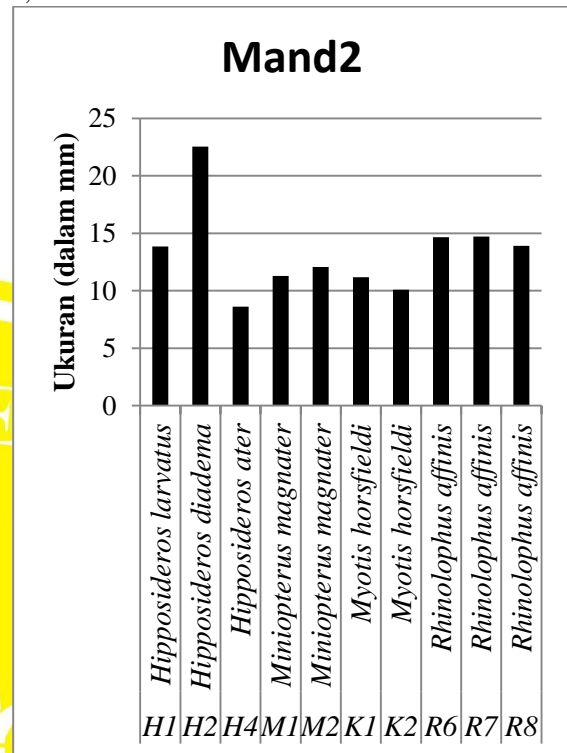
Hasil pengukuran tinggi tengkorak di atas bullae menunjukkan bahwa *Hipposideros diadema* merupakan yang tertinggi dan *Myotis horsfieldi* (K1) merupakan yang terendah dengan rata-rata dari semua sampel adalah 9,26 mm.



Gambar 13. Grafik panjang mandibula (Mand)

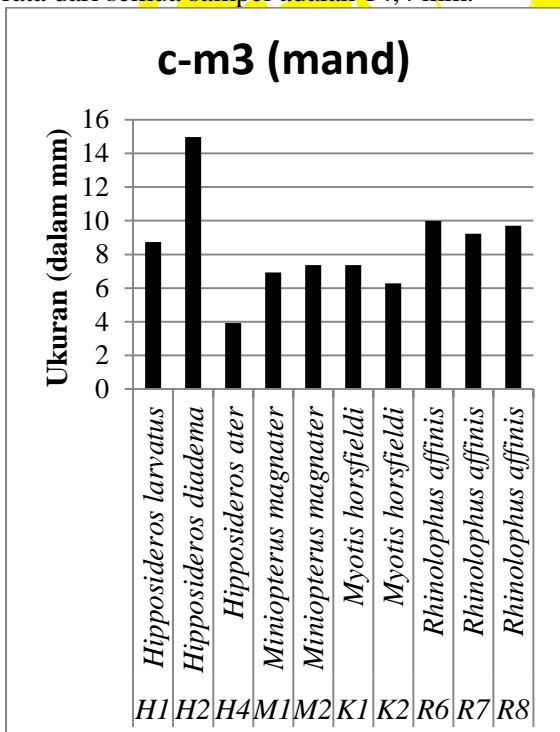
Hasil pengukuran panjang mandibula menunjukkan bahwa *Hipposideros diadema* merupakan yang terpanjang dan *Hipposideros ater* merupakan yang terpendek dengan rata-rata dari semua sampel adalah 14,4 mm.

Hasil pengukuran panjang baris gigi mandibula menunjukkan bahwa *Hipposideros diadema* merupakan yang terpanjang dan *Hipposideros ater* merupakan yang terpendek dengan rata-rata dari semua sampel adalah 8,444 mm.



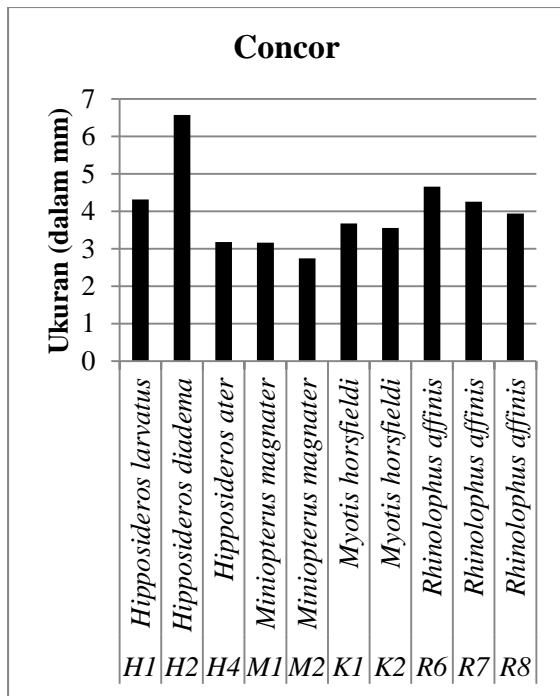
Gambar 15. Grafik panjang bagian bawah mandibula (Mand2)

Hasil pengukuran panjang mandibula bagian bawah menunjukkan bahwa *Hipposideros diadema* merupakan yang panjang dan *Hipposideros ater* merupakan yang terpendek dengan rata-rata dari semua sampel adalah 13,292 mm.



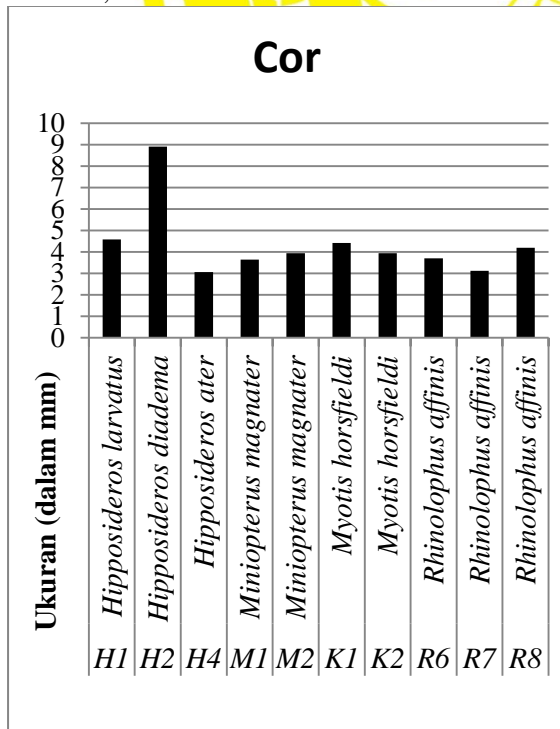
Gambar 14. Grafik panjang baris gigi mandibula [c-m3 (mand)]





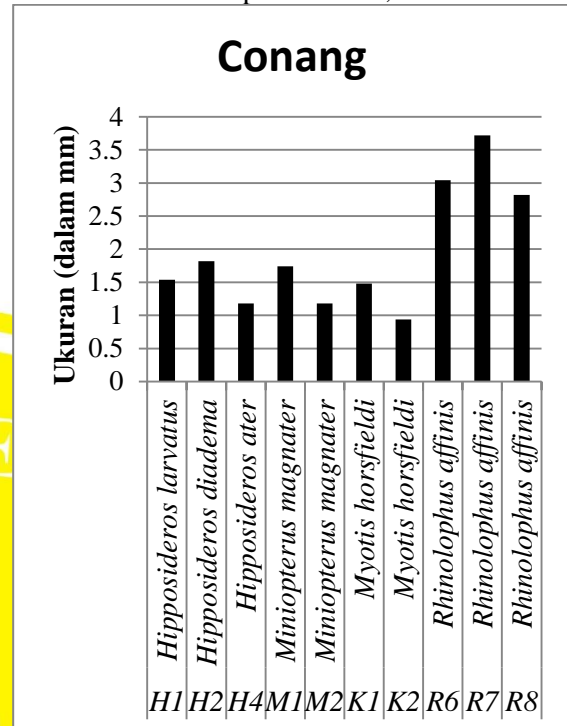
Gambar 16. Grafik jarak antara condilo dan taju coronoid (ConCor)

Hasil pengukuran jarak antara condilo dan taju coronoid menunjukkan bahwa *Hipposideros diadema* merupakan yang terjauh dan *Miniopterus magnater* (M2) merupakan yang terdekat dengan rata-rata dari semua sampel adalah 4,008 mm.



Gambar 17. Grafik tinggi taju coronoid (Cor)

Hasil pengukuran tinggi taju coronoid menunjukkan bahwa *Hipposideros diadema* merupakan yang tertinggi dan *Hipposideros ater* merupakan yang terendah dengan rata-rata dari semua sampel adalah 4,35 mm.



Gambar 19. Grafik jarak antara condilo dan taju angular (Conang)

Hasil pengukuran jarak antara condilo dengan taju angular menunjukkan bahwa *Rhinolophus affinis* (R7) merupakan yang terjauh dan *Myotis horsfieldi* (K2) merupakan yang terdekat dengan rata-rata dari semua sampel adalah 1,946 mm.

Menurut Freeman dalam Cakenberghe (2002) kelelawar pemakan serangga berkulit keras memiliki ciri-ciri kranial kuat yang ditunjukkan dengan tengkorak yang lebih lebar, rahang yang lebih panjang, *coronoid processes* yang lebih tinggi, dan jarak yang lebih jauh antara *condyle* dengan *coronoid processes*. Sementara dari hasil sampel yang telah didapatkan, terdapat variasi pada ukuran tengkorak kelelawar, di mana sampel H2 memiliki rata-rata ukuran tengkorak yang paling besar di antara sampel yang lain.

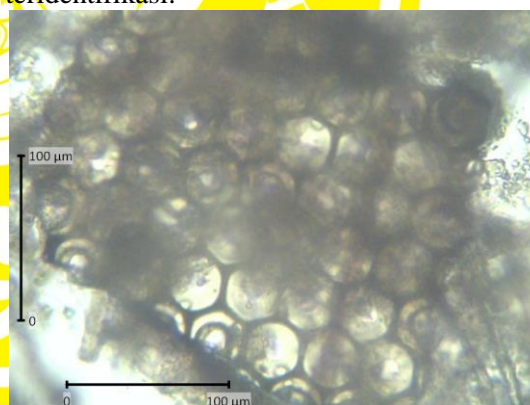


Pengumpulan sampel untuk identifikasi serangga mangsa kelelawar dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan mengamati isi perut kelelawar dan dengan mengambil guano segar di tempat *roosting* kelelawar. Menurut Weterings (2014) kelelawar pemakan serangga mencerna mangsanya dengan cepat sehingga mangsa serangga tidak terkunyah dengan baik sehingga masih ada bagian-bagian tubuh serangga yang dapat diidentifikasi. Penelitian yang dilakukan Weterings (2014) menggunakan pengumpulan guano segar dengan menempatkan lembaran plastik di bawah tempat *roosting* kelelawar target. Penggunaan metode ini lebih memperhatikan kelestarian kelelawar karena tidak perlu membunuh kelelawar untuk pengambilan sampelnya, namun kita harus mengetahui jenis kelelawar apa yang *roosting* di tempat tersebut. Sebelumnya telah dilakukan pengamatan lokasi *roosting* kelelawar di Gua Grudo, tetapi karena jarak antara lantai dengan atap gua terlalu tinggi kelelawar menjadi sulit untuk diidentifikasi jenisnya. Selain itu, kelelawar sangat rentan terhadap gangguan. Keberadaan manusia yang masuk ke dalam gua pun sudah menjadi gangguan bagi kelelawar padahal untuk melihat dengan jelas bagian tubuh kelelawar harus disorot dengan menggunakan senter. Pada saat kelelawar terkena sorotan cahaya dari senter, kelelawar akan terbang dan tidak dapat diamati lagi. Kendala-kendala tersebut menjadi pertimbangan penggunaan pengambilan sampel isi perut kelelawar.

Tabel 3. Hasil identifikasi isi perut kelelawar

No	Kode	Lepidoptera	Diptera
1	H1	√	
2	H2	√	√
3	H4	√	√
4	M1	√	
5	M2	√	
6	K1	√	√
7	K2	√	√
8	R6	√	
9	R7	√	
10	R8	√	

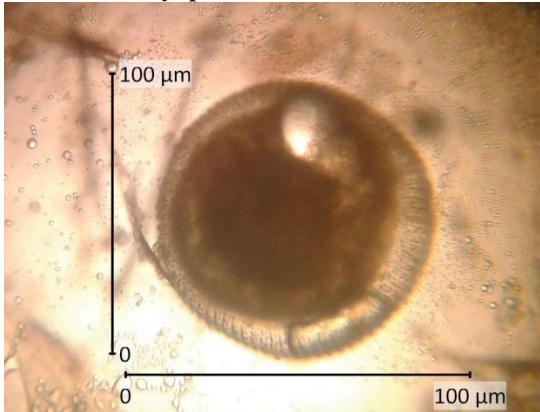
Berdasarkan pengamatan isi perut sampel kelelawar yang didapatkan sangat sulit bagian tubuh serangga diidentifikasi, karena banyak bagian-bagian tubuh serangga yang sudah tidak utuh. Salah satu contohnya adalah bagian yang diduga bagian ekstrimitas hanya ada satu ruas bagian kaki serangga sehingga sangat sulit untuk diidentifikasi, bahkan ada beberapa bagian yang satu ruas pun tidak utuh. Bagian tubuh serangga yang dapat terlihat jelas dan dapat teridentifikasi adalah sisik sayap Ordo Lepidoptera yang sangat sering dijumpai setiap pengamatan sampel isi perut kelelawar. Selain itu, terdapat juga antena, ocelli, dan bagian mata. Identifikasi bagian tubuh serangga dilakukan dengan menggunakan buku acuan Borror (1992) dengan melihat ciri-ciri bagian tubuh serangga yang dideskripsikan dalam buku tersebut dan mengamati potongan bagian tubuh serangga mangsa. Hal ini pun sulit untuk dilakukan karena tidak utuhnya bagian-bagian tubuh serangga sehingga identifikasi dilakukan dengan meminta bantuan kepada ahli identifikasi bagian-bagian tubuh serangga mangsa kelelawar yaitu Anne-Jifke Haarsma, peneliti kelelawar dari Radboud University, Belanda. Berkat bantuan dari Mrs. Haarsma, banyak bagian tubuh serangga yang dapat teridentifikasi.



Gambar 19. Bagian mata Lepidoptera H1 (*Hipposideros larvatus*) Perbesaran 10x10

Hasil pengamatan isi perut kelelawar sampel menunjukkan bahwa semua sampel memangsa serangga Ordo Lepidoptera yang ditandai dengan ditemukannya sisik sayap Ordo Lepidoptera pada semua sampel, namun tidak semua sampel memangsa serangga Ordo Diptera karena tidak ditemukannya bagian tubuh serangga Ordo Diptera pada sampel H1,

M1, M2, R6, R7, dan R8. Bagian tubuh serangga Ordo Lepidoptera yang ditemukan selain sisik sayap adalah mata dan ocelli.



Gambar 20. Ocelli Lepidoptera M2 (*Miniopterus magnater*) Perbesaran 10x10



Gambar 21. Sisik sayap Lepidoptera H4 (*Hipposideros ater*) Perbesaran 10x10

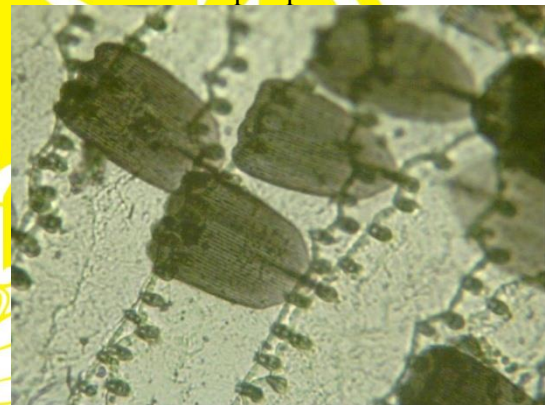
Bagian tubuh serangga Ordo Diptera yang ditemukan adalah antena.



Gambar 22. Antenna Diptera K1 (*Myotis horsfieldi*) Perbesaran 10x10

Kedua ordo serangga yang ditemukan ini karakteristiknya tidak memiliki eksoskeleton yang keras.

Sulitnya mengidentifikasi bagian-bagian tubuh serangga di dalam isi perut kelelawar, menjadi latar belakang penangkapan serangga di sekitar Gua Grudo. Lokasi pencarian makan kelelawar cukup sulit untuk diketahui, namun asumsi bahwa energi yang dibutuhkan kelelawar untuk terbang sangat besar, sehingga apabila ketersediaan serangga di sekitar tempat hidup cukup tinggi kelelawar tidak akan terbang jauh untuk mencari makan. Pengambilan sampel serangga di sekitar Gua Grudo menggunakan *light trap* sederhana dengan waktu penangkapan antara pukul 22.00 sampai pukul 06.00. Serangga yang didapatkan saat penangkapan menggunakan *light trap* semua berasal dari ordo Lepidoptera. Hasil ini menunjukkan bahwa ketersediaan serangga malam di sekitar Gua Grudo didominasi oleh Lepidoptera.



Gambar 23. Sayap Lepidoptera Serangga di sekitar Gua Grudo Perbesaran 10x10



Gambar 24. Sayap Lepidoptera Serangga di sekitar Gua Grudo Perbesaran 10x10



Menurut Freeman dalam Cakenberghe (2002) kelelawar pemakan serangga keras dengan kelelawar pemakan serangga lunak dapat dibedakan dengan panjang tengkorak, gigi geligi, ukuran otak, *coronoid processes*, dan *condylus*. Karakteristik kelelawar pemakan serangga lunak memiliki wajah yang panjang, gigi geligi ramping, *condylus* lebih rendah, dan kotak otak lebih besar sementara kelelawar pemakan serangga keras memiliki rahang yang lebar, taring panjang, geraham besar. Hasil penelitian yang sudah dilakukan menunjukkan perbedaan antara tiap kelelawar sehingga dapat dikelompokkan dari ukuran tengkoraknya. Kelelawar *Hipposideros diadema* memiliki ukuran kranial yang rata-rata paling besar di antara kelelawar yang lain. Kelelawar *Rhinolophus affinis* dan *Hipposideros larvatus* memiliki ukuran kranial yang rata-rata sedang. Kelelawar *Hipposideros ater*, *Miniopterus magnater*, dan *Myotis horsfieldi* memiliki ukuran kranial yang rata-rata kecil. Pengelompokkan ini berdasarkan hasil yang didapatkan dan sebelumnya belum ada teori untuk mengelompokkan ukuran kranial kelelawar. Mengacu pada teori yang dikemukakan oleh Freeman, *Hipposideros diadema* memiliki ciri-ciri sebagai kelelawar pemakan serangga keras karena memiliki tengkorak yang panjang dan lebar dan gigi geligi besar. Perbedaan panjang dan lebar kranium *Hipposideros diadema* dengan sampel kelelawar yang lain sangat signifikan. Berdasarkan hasil penelitian, kelelawar sampel hanya memangsa dua jenis ordo yaitu Lepidoptera dan Diptera. Semua kelelawar sampel, dalam isi perutnya, ditemukan sisik Lepidoptera namun hanya empat sampel yang dalam isi perutnya ditemukan bagian tubuh Diptera yaitu pada *Hipposideros diadema*, *Hipposideros ater*, dan dua sampel *Myotis horsfieldi*. Perbedaan mangsa ini tidak dapat membuktikan bahwa kelelawar memangsa serangga berkulit keras atau lunak karena kedua ordo serangga yang dimangsa sama-sama berkulit tidak keras. Hal ini juga dipengaruhi oleh ketersediaan serangga di sekitar Gua Grudo di mana dari hasil penangkapan serangga malam hanya ditemukan ordo Lepidoptera. Tidak ditemukannya serangga berkulit keras di sekitar gua sejalan dengan hasil identifikasi bagian-bagian tubuh serangga dalam isi perut kelelawar yang dapat menunjukkan bahwa kelelawar mencari makan bukan karena

memiliki mangsa spesifik sesuai morfologik kranialnya namun secara opportunistik yaitu memakan apa saja serangga yang ada di daerah jelajah kelelawar tersebut.

Penelitian ini memiliki keterbatasan dalam jumlah sampel kelelawar yang didapatkan tidak sama. Hal ini terjadi karena peneliti memasang jaring kabut pada mulut gua saja, sementara terdapat lubang terbuka lain yang tidak dapat dijangkau karena berada di bagian atas gua dan menjadi jalan lain bagi kelelawar untuk masuk ke dalam gua.

## SIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa:

1. Kelelawar penghuni Gua Grudo memiliki morfologi kranial yang bermacam-macam dan dapat digolongkan menjadi tiga yaitu besar (*Hipposideros diadema*), sedang (*Rhinolophus affinis* dan *Hipposideros larvatus*), dan kecil (*Hipposideros ater*, *Miniopterus magnater*, dan *Myotis horsfieldi*).
2. Masing-masing jenis kelelawar sampel penghuni Gua Grudo memangsa serangga Ordo Lepidoptera yang dibuktikan dengan ditemukannya sisik sayap pada isi perut semua sampel kelelawar dan beberapa sampel kelelawar yaitu *Hipposideros diadema* (H2), *Hipposideros ater* (H4), dan *Myotis horsfieldi* (K1 dan K2) memangsa serangga Ordo Diptera yang dibuktikan dengan ditemukannya bagian tubuh serangga Ordo Diptera yaitu antena pada isi perut keempat sampel kelelawar.
3. Pengukuran morfologi kranial dan identifikasi serangga mangsa tidak dapat menunjukkan hubungan antara morfologi kranial dengan preferensi serangga mangsa. Penangkapan serangga di sekitar gua menunjukkan kelelawar memangsa berdasarkan ketersediaan mangsa di sekitar tempat hidupnya.

Penelitian lebih lanjut mengenai perilaku kelelawar dalam mencari mangsa perlu dilakukan yaitu dengan mencari tahu daerah jelajah pencarian mangsa kelelawar agar dapat mengetahui serangga apa sajakah yang ada di daerah jelajah pencarian makan kelelawar tersebut. Selain itu, diperlukan adanya kerjasama antara peneliti kelelawar dengan ahli identifikasi serangga agar dapat menunjukkan hasil yang maksimal.



## DAFTAR PUSTAKA

- Borror, Donald J., Triplehorn, Charles A., & Johnson, Norman F. (eds). (1992). *An Introduction to the Study of Insects (Pengenalannya Pelajaran Serangga)*. Penerjemah: Soetiyono Partosoedjono. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Cakenberg, Victor V., Herrel, A., & Aguirre, Luis F. (2002). Evolutionary Relationship between Cranial Shape and Diet in Bats (Mammalia: Chiroptera). *Topics in Functional and Ecological Vertebrate Morphology*. Hlm 205-236.
- Horn, David J. (1976). *Biology of Insects*. Philadelphia: W.B. Saunders Company.
- Kunz, Thomas H. (1982). *Ecology of Bats*. New York: Plenum Publishing Corporation.
- Paksuz, E. P., & Paksuz, S. (2015). The Morphology of the Intestine of the Greater Mouse-Eared Bat, *Myotis myotis*. *Global Veterinaria*. 14(5). Hlm 686-692.
- Piter, F., Setyawati, Tri R., & Lovadi, Irwan. (2015). Karakteristik Populasi dan Habitat Kelelawar *Hipposideros cervinus* (Sub ordo *Microchiroptera*) di Gua Bratus Kecamatan Air Besar Kabupaten Landak. *Protobiont*. 4(1). Hlm 77-83.
- Prakarsa, T. B. P., & Ahmadin, Kurnia. (2013). Peranan Kelelawar Subordo *Microchiroptera* Penghuni Gua sebagai Pengendali Populasi Serangga Hama: Studi Gua Lawa Temandang di Kawasan Karst Tuban Jawa Timur. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*. 10(1).
- Schondube, J. E., Herrera-M, L.G., & del Rio, M. (2001). Diet and the Evolution of Digestion and Renal Function in Phyllostomid Bats. *Zoology*. Hlm 59-73.
- Snodgrass, R. E. (1935). *Principles of Insect Morphology*. London: McGraw-Hill Book Company, Inc.
- Sophia, Ezhilmathi. (2010). Foraging Behaviour of the Microchiropteran Bat, *Hipposideros ater* on Chosen Insect Pests. *Journal of Biopesticides*. 3(1 Special Issue). Hlm 68-73.
- Subali, Bambang. 2011. *Metodologi Penelitian Biologi*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Suyanto, A. (2001). *Kelelawar di Indonesia*. Bogor: LIPI.
- Swartz, Sharon M., Freeman, Patricia W., & Stockwell, Elizabeth F. (2003). Ecomorphology of Bats: Comparative and Experimental Approaches Relating Structural Design to Ecology. *Papers in Natural Resources*. 10. Hlm 257-300.
- Weterings, Robbie & Umponstira, Chanin. (2014). Bodyweight-forearm Ratio, Cranial Morphology and Call Frequency Relate to Prey Selection in Insectivorous Bats. *Electronic Journal of Biology*. 10(1). Hlm 21-27.