IDENTIFIKASI AMBLYPYGI DI GUA KAWASAN KARST MALANG SELATAN

SKRIPSI

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Oleh :

HAYYIN NURUL 'AINI

H01217008

PROGRAM STUDI BIOLOGI
JURUSAN SAINS
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA

2021

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama	:	HAYYIN NURUL ‘AINI
NIM	:	H01217008
Program Studi	:	BIOLOGI
Angkatan	:	2017

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul: “IDENTIFIKASI AMBLYPYGI DI GUA KAWASAN KARST MALANG SELATAN”. Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 7 Januari 2021
Yang menyatakan,

HAYYIN NURUL ‘AINI
NIM H01217008

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

NAMA : HAYYIN NURUL ‘AINI

NIM : H01217008

JUDUL : IDENTIFIKASI AMBLYPYGI DI GUA KAWASAN KARST MALANG SELATAN

Telah diperiksa dan disetujui untuk di ujikan.

Surabaya, 30 Desember 2020

Dosen Pembimbing Utama,	Dosen Pembimbing Pendamping,
Nirmala Fitria Firdhausi, M.Si.	Saiful Bahri,M.SI
NIP. 198506252011012010	NIP. 198804202018011002

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Hayyin Nurul 'Aini ini telah dipertahankan
di depan penguji skripsi
di Surabaya, 7 Januari 2021

Mengesahkan,
Dewan Penguji

Penguji I

Nirmala Fitria Firdhausi, M.Si.
NIP. 198506252011012010

Penguji II

Saiful Bahri,M.Si
NIP. 198804202018011002

Penguji III

Funsu Andiarna, M.Kes
NIP. 198710142014032002

Penguji IV

Saiku Rokhim, M.KKK
NIP. 198612212014031001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya

Dr.Hj. Evi Fatimatur Rusydiyah, M.Ag
NIP. 197312272005012003

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : HAYYIN NURUL 'AINI
NIM : H01217008
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI/ BIOLOGI
E-mail address : hayyin.aiini@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :
☒ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (……)
yang berjudul :
IDENTIFIKASI AMBLYPYGI DI GUA KAWASAN KARST MALANG SELATAN

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara ***fulltext*** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 20 Januari 2021

Penulis,

(Hayyin Nurul 'Aini)

ABSTRAK

IDENTIFIKASI AMBLYPYGI DI GUA KAWASAN KARST MALANG SELATAN

Bentang karst di Indonesia sangatlah luas, kawasan karst yang telah mengalami proses pelarutan sehingga menunjukkan relief dan pola pengaliran yang khas dan salah satu bentuk morfologinya adalah gua. Amblypygi merupakan salah satu fauna yang terdapat di dalam gua. Identifikasi amblypygi di kawasan karst Malang Selatan belum banyak diteliti. Tujuan dari penelitian ini untuk mengidentifikasi amblypygi, serta mengetahui morfometri morfologi jenis amblypygi di karst Malang Selatan. Pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 6 – 9 September 2020. Lokasi pengambilan sampel ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling* sehingga didapatkan empat lokasi gua yaitu Gua Krompyang, Gua Harta, Gua Prapatan JLS, dan Gua Lowo Srigonco. Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Data yang di dapat diidentifikasi dan hasil morfometri pengukuran empat karakter morfologi dianalisis dengan metode PCA (*Principal Component Analysis*). Hasil identifikasi penelitian terdapat dua spesies amblypygi yaitu *Charon grayi* dan *Stygophrynus dammermani*. Hasil uji PCA menunjukkan bahwa ukuran morfologi tubuh tidak jauh berbeda yang dapat dilihat hasilnya pada *scatter plot* PCA.

Kata kunci : Gua, Amblypygi, PCA

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ABSTRACT

IDENTIFICATION OF AMBLYPYGI IN CAVE OF KARST SOUTH MALANG REGION

The karst landscape in Indonesia is very wide, the karst area has undergone a dissolving process, so that it shows relief and distinctive drainage patterns and one of its morphological forms is a cave. Amblypygi is one of the faunas found in the cave. The identification of amblypygid in the karst of South Malang still hasn't been researched much. The study aims to identify amblypygids and knowing the morphological morphometric of amblypygids was found in the karst of South Malang. The sampling was taken on 6th – 9th September 2020. The location sampling was dependent on the purposive sampling technique, so obtained four caves there is Krompyang cave, Harta cave, Prapatan JLS cave, and Lowo Srigonco cave. The study is descriptive quantitative research. The data obtained identified and a result of measurements of morphometric four characters was analyzed using PCA (*Principal Component Analysis*) methods. Identification has been obtained between two species of amblypygid there is *Charon grayi* and *Stygophrynus dammermani*. The PCA test results show that the size of the body morphology is not much different, which can be seen in the PCA scatter plot.

Keywords : Cave,Amblypygi, PCA

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI iii
PERNYATAAN KEASLIAN iv
LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI v
MOTTO vi
HALAMAN PERSEMBAHAN vii
KATA PENGANTAR viii
ABSTRAK x
ABSTRACT xi
DAFTAR ISI xii
DAFTAR GAMBAR xiv
DAFTAR TABEL xv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 6
1.3 Tujuan Penelitian 7
1.4 Manfaat Penelitian 7
1.5 Batasan Penelitian 7
BAB II KAJIAN PUSTAKA 8
2.1 Taksonomi Amblpygi 8
2.2 Morfologi Amblypygi 9
2.3 Amblypygi di Indonesia 10
2.3.1. Famili Charontidae 16
2.4 Habitat dan Peran Amblypygi 16
2.5 Karst 17
2.6 Karst Malang Selatan 18

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.7 Geomorfologi Gua 19
2.8 Ayat yang Relevan 21
BAB III METODE PENELITIAN 25
3.1 Jenis Penelitian 25
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian 25
3.3 Alat dan Bahan 27
3.4 Prosedur Penelitian 27
3.5 Analisis Data 29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 30
4.1 Data Hasil Pengamatan 30
4.2 Identifikasi dan Deskripsi Spesies yang Ditemukan 31
4.2.1. *Charon Grayi* (Gervais 1842) 31
4.2.2. *Stygophrynus dammermani* (Roewer, 1928) 39
4.3 Deskripsi dan Kondisi Lingkungan Gua 46
4.4. Analisis PCA 54
BAB V PENUTUP 60
5.1 Simpulan 60
5.2 Saran 60
DAFTAR PUSTAKA 61
LAMPIRAN 63

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : a) Cladogram; .b) urutan Taksa Ordo Amblypygi..... 8
Gambar 2.3.1: Morfologi Amblypygi..... 9
Gambar 2.6 : Zonasi dalam gua..... 20
Gambar 3.2 : Gua lokasi penelitian..... 26
Gambar 4.2.1.1 : *Charon grayi*..... 33
Gambar 4.2.1.2 : Carapace *Charon grayi*..... 34
Gambar 4.2.1.3 : gambar sternit *Charon grayi*..... 35
Gambar 4.2.1.4 : gambar Chelicera *Charon grayi*..... 35
Gambar 4.2.1.5: pedipalp *Charon grayi*..... 37
Gambar 4.2.1.6 : *trichobotria Charon grayi*..... 38
Gambar 4.2.1.7 : gonopod *Charon grayi*..... 38
Gambar 4.2.1.8 : *S. dammermani*..... 39
Gambar 4.2.1.9 : Carapace *S. dammermani*..... 40
Gambar 4.2.1.10 : *Chelicera S. dammermani*..... 41
Gambar 4.2.1.11 : sternit *S. dammermani*..... 41
Gambar 4.2.1.12 : Pedipalp *S. dammermani*..... 42
Gambar 4.2.2.13 : trichobotria *S. dammermani*..... 43
Gambar 4.2.1.14 : gonopod *S. dammermani*..... 44
Gambar 4.2.1.15 : Amblypygi di stalagtit..... 46
Gambar 4.2.2 : *scatter plot* PCA..... 52

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR TABEL

Tabel 2.3 Pembeda Morfologi Amblypygi yang ada di Indonesia..... 12

Tabel 3.2.1 Jadwal penelitian..... 25

Tabel 3.2.2 Lokasi penelitian..... 26

Tabel 3.4 Karakter morfologi yang diukur..... 28

Tabel 4.1 Hasil pengukuran morfometri..... 31

Tabel 4.2 Jumlah Individu yang di temukan..... 32

Tabel 4.3 Pengukuran Parameter Fisika Kondisi Gua..... 32

Tabel 4.2.2.1 Total Variance Explained..... 51

Tabel 4.2.2.2 Component matrix..... 52

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bentang alam kawasan karst merupakan kawasan batu gamping yang terdapat pada batuan karbonat serta mengalami proses karstifikasi dan bersifat mudah larut. Kawasan karst memiliki tingkat keanekaragaman hayati yang tinggi (Rahmadi, 2007). Ekosistem kawasan karst memiliki bentuk ekosistem yang unik yakni dengan keberadaan endokarst dan eksokarst yang membentuk gua-gua (Cluver *et.al*, 2000).

Pembentukan kawasan karst secara geologidimulai daribatuan yang larut dalam air dan mudah bereaksi jika air tersebut bersifat asam. Secara morfologi, karst terbagi menjadi dua yakni eksokarst yang merupakan topografi karst dari permukaan, dan endokarst yakni relief yang berada di bawah permukaan. Proses eksogen dan endogen pada kawasan karst menjadi penyebab kawasan karst berbeda satu dengan yang lain sehingga tercipta topografi karst (Stokes, *et.al.*, 2007).

Contoh dari morfologi endokarst adalah gua yang secara alami terbentuk pada medan batu gamping yang berada di bawah tanah. Karakteristik gua merupakan proses pelarutan oleh air maupun aktivitas geologi yang terjadi pada suatu daerah yang saling terhubung antar ruangan dan adapula yang berdiri sendiri. Gua di kalangan masyarakat umum dikenalberupa gua kapur karena hampir sebagian besar terbentuk di wilayah yang sebagian besar tersusun oleh batu kapur atau gamping.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gua tidak terbentuk di daerah kapur saja, namun dapat juga terbentuk pada daerah vulkanik.Secara umum gua-gua vulkanik ini muncul sebagai lorong-lorong yang dulunya merupakan jalan aktivitas magma yang gagal ketika akan keluar menuju permukaan. Menurut Rahmadi (2007), gua adalah salah satu penyumbang keanekaragaman hayati yang di dalamnya terdapat berbagai macam fauna salah satunya adalah invertebrata.

Di dalam gua terdapat kehidupan seperti tertulis dalam QS Al – Kahfi ayat 16 :

وَإِذِ اعْتَزَلْتُمُوهُمْ وَمَا يَعْبُدُونَ إِلَّا اللَّهَ فَأْوُوا إِلَى الْكَهْفِ يَنْشُرْ لَكُمْ رَبُّكُمْ مِنْ رَحْمَتِهِ وَيُهَيِّئْ لَكُمْ مِنْ أَمْرِكُمْ مِرْفَقًا

Artinya: *Dan apabila kamu meninggalkan mereka dan apa yang mereka sembah selain Allah, maka carilah tempat berlindung ke dalam gua itu, niscaya Tuhanmu akan melimpahkan sebagian rahmat-Nya kepadamu dan menyediakan sesuatu yang berguna bagimu dalam urusanmu.*

Menurut Shihab (2002) dalam Tafsir Al Misbah bahwa salah seorang diantara mereka berkata: tinggalkanlah kaum musyrikin, dan apabila kamu setuju dengan usul ini dan bertekad untuk meninggalkan yakni mengasingkan diri dari mereka dan menolak apa yang mereka sembah selain Allah tempat berlindung ke dalam salah satu gua guna menghindar dari penganiayaan.

Dalam hal ini gua dijadikan sebagai tempat berlindung dari para kaum yang menyekutukan Allah dan penindasan penguasa negeri yang meninggalkan kepercayaannya. *Al kahf* atau gua merujuk pada gua tertentu

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

yang telah dikenali guna menyingkir dan berdiam didalamnya (Shihab,2002). Terdapat kehidupan di dalam gua baik biotik maupun abiotik. Fauna yang hidup di dalam gua bisa berlindung dan melakukan aktivitas kehidupannya di dalam gua atas ijin Allah.

Salah satu jenis hewan serangga yang terdapat dalam gua adalah Amblypygi atau disebut laba-laba cambuk yang merupakan filum dari Arthropoda, Kelas Insekta dan salah satu ordo dari Arachnida.Dalam Q.S Al – An'aam: 38 Allah SWT berfirman :

وَمَا مِنْ دَابَّةٍ فِي الْأَرْضِ وَلَا طَائِرٍ يَطِيرُ بِجَنَاحَيْهِ إِلَّا أُمَمٌ أَمْثَالُكُمْ ۚ مَا فَرَّطْنَا فِي الْكِتَابِ مِنْ شَيْءٍ ۚ ثُمَّ إِلَىٰ رَبِّهِمْ يُحْشَرُونَ

Artinya: *Dan tiadalah binatang-binatang yang ada di bumi dan burung-burung yang terbang dengan kedua sayapnya, melainkan umat (juga) seperti kamu. Tiadalah Kami alpakan sesuatupun dalam Al-Kitab, kemudian kepada Tuhanlah mereka dihimpunkan.*

Dalam tafsir *Fi-Zhilalil Qur'an*, manusia tidaklah sendirian dalam semesta ini. Sehingga tidak mungkin keberadaan mereka merupakan suatu kebetulan dan kehidupan mereka adalah sia-sia. Semua makhluk hidup yang berjalan di atas muka bumi (yang mencakup semua makhluk hidup seperti serangga, reptilia, hewan melata dan hewan bertulang belakang; dansemua makhluk yang terbang dengan dua sayapnya di udara seperti burung atau serangga yang terbang) tersusun dalam aturan sebagai umat. Masing-masing memiliki karakteristik tertentu dan memiliki cara hidup tertentu pula yang khas bagi masing-masing kelompok makhluk itu (Quthb, 2009)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pada kelompok yang lebih luas Amblypygi juga dikelompokkan bersama dengan Uropygi, Araneae, dan Schizomida. Amblypygi memiliki 5 famili yakni Charinidae, Charontidae, Phrynicidae, Euphrynichidae, dan Phrynidae. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Rahmadi, dkk pada tahun 2008 – 2010 dilaporkan bahwa amblypygi yang terdapat di Dinonesia ada 3 yakni Charontidae, Charinidae, dan Phrynidae.

Telah disebutkan dalam Quthb (2009), bahwa masing-masing makhluk hidup di muka bumi memiliki karakteristik tertentu dan memiliki cara hidup tertentu pula. Amblypygi sendiri memilki ciri khusus yang terdapat pada tubuhnya yakni memiliki *pedipalp raptorial* yang kuat dan berduri. Bagian tubuh pipih dan terbagi menjadi dua bagian yakni *prosoma* (*cephalothorax*) dan *ophistsoma* (*abdomen*). Pada bagian *prosoma* terdapat 3 pasang tungkai yang digunakan untuk berjalan yang dilindungi *carapace* dan bagian ophistosoma terdapat 12 segmen. Amblypygi memiliki *chelira* sepasang yang berada di anterior *carapace*, dan terletak lateral pada bagian depan dari *carapace*. Tungkai jalan pada Amlypygi terdapat tiga pasang, sedangkan sepasang yang lain terdapat pada tungkai depan termodifikasi menjadi seperti antena (Weygoldt, 2000).

Amblypygi hidup pada habitat yang cenderung hangat dan lembab, meskipun beberapa spesies berada pada iklim yang sedang, dan tidak hidup pada wilayah yang cenderung dingin dan banyak salju saat musim dingin. Kebanyakan amblypygi hidup di kawasan hutan hujan,gua, gurun dan savana (Weygoldt, 2000). Amblypygi bertindak sebagai konsumen kedua dan ketiga

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dari ekosistem dimana mereka muncul bahkan terkadang menjadi konsumen primer bagi Orthoptera dan Blattodea. Namun amblypygi termasuk mangsa bagi reptil besar dan mamalia kecil termasuk kelelawar (Chapin dan Hebets, 2016).

Menurut Weygoldt (2000) hewan ini termasuk spesies yang tidak dilindungi oleh konvensi CITES atau mereka langsung dilindungi oleh hukum setempat meskipun secara tidak langsung dilindungi di negara-negara yang melarang pengoleksian makhluk hidup. Hal itu merupakan bukan perlindungan yang efektif. Populasi amblypygi tidak terancam oleh pengumpulan spesimen mati maupun hidup oleh peneliti dan kolektor arachnologi selama masih dalam jumlah yang kecil, karena masih sangat sulit untuk menguak tentang amblypygi, namun mereka terancam oleh perusakan habitat.

Amblypygi termasuk hewan nokturnal yakni aktif pada malam hari dan menyukai lokasi yang gelap. Oleh karena itu kebanyakan Amblypygi adalah *hypogean* yakni hewan yang ditemukan di gua. Selain di dalam gua Amblypygi dapat ditemukan di hutan pada bagian yang gelap dan lembab. Amblypygi yang terdapat pada hutan biasa bersembunyi di bawah batu atau pohon yang lembab saat siang hari, sedangkan jika di gua bisa ditemukan di dinding, lantai, maupun atap gua (Weygoldt, 2000). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rahmadi,dkk (2011) menyatakan bahwa famili yang teridentifikasi di Pulau Jawa adalah famili dari Charontidae dimana terdapat dua genus yakni *Charon* dan *Stygophrynus*.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Di Indonesia penelitian tentang Amblypygi baik dari segi identifikasi maupun koleksi belum banyak dilakukan. Penelitian tentang Amblypygi sudah pernah dilakukan oleh penelitian oleh Harvey dan Rahmadi (2007) yakni Famili Phrynidae: *Phrynus exsul* di Pulau Rinca, Taman Nasional Komodo, Nusa Tenggara Timur, Rahmadi dan Harvey (2008) yang melaporkan Genus *Stygoprhynus* di Pulau Jawa khususnya di daerah sunda yakni *S. sunda* dan *S. dammermani*, kemuadian peneliatian oleh Rahmadi,dkk. (2010) yakni Famili Charinidae: *Sarax* di Pulau Borneo, Rahmadi dan Kojima,(2010) Spesies baru Genus *Sarax* di Papua. Keterbatasan penelitian tentang Amblypygi dikarenakan penelusuran di gua tergolong sulit, selain itu perlu adanya konservasi yang dilakukan terhadap keanekaragaman hayati kawasan karst. Meskipun amblypygi tidak berpengaruh sangat besar terhadap lingkungan namun berpengaruh pada sistem ekologi di dalamnya seperti dalam rantai makanan. Hal lain yang menjadikan kawasan karst Malang selatan sebagai lokasi penelitian adalah formasi susunan karst yang berbeda dengan karst wilayah lain sehingga kemungkinan ada faktor perbedaan morfologi terdapat pada spesies Amblypygi di kawasan tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

a. Apa saja jenis Amblypygi yang teridentifikasi di kawasan gua karst Malang Selatan?
b. Bagaimana perbedaan morfologi dari tiap jenis Amblypygi yang teridentifikasi di kawasan gua karst Malang Selatan?

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1.3 Tujuan Penelitian

a. Mengetahui jenis-jenis Amblypygi yang telah teridentifikasi

b. Mengetahui perbedaan morfologi Amblypygi yang teridentifikasi

1.4 Manfaat Penelitian

c. Menyediakan data dan informasi mengenai taksonomi Amblypygi yang terdapat di gua kawasan karst Malang Selatan

d. Menambah wawasan ilmu pengetahuan tentang Amblypygi serta konservasi untuk kawasan karst

1.5 Batasan Penelitian

Penelitian ini dibatasi oleh pengambilan sampel yang dilakukan di empat gua karst di Kabupaten Malang Selatan yakni Gua Harta dan Krompyang yang terletak di Kecamatan Sumbermanjing Wetan, serta Gua Srigonco dan Prapatan JLS yang terletak di Kecamatan Bantur.

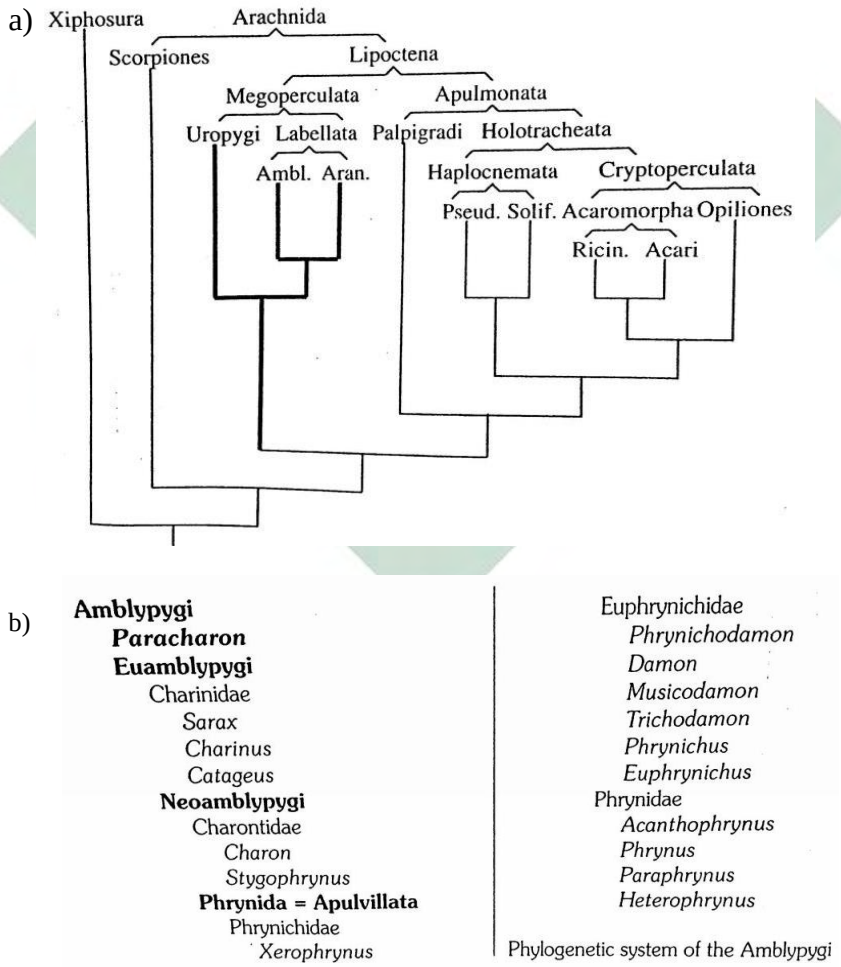
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Taksonomi Amblpygi

Amblypygi (laba-laba cambuk/kalacemeti) merupakan salah satu ordo dalam kelas Arachnida. Dalam kelompok yang lebih luas Amblypygi termasuk dalam Megoperculata yang mencakup Uropygi (kala cuka/*whip scorpion*) dan Araneae. Keduanya tergabung dalam superordo Pedipalpi.

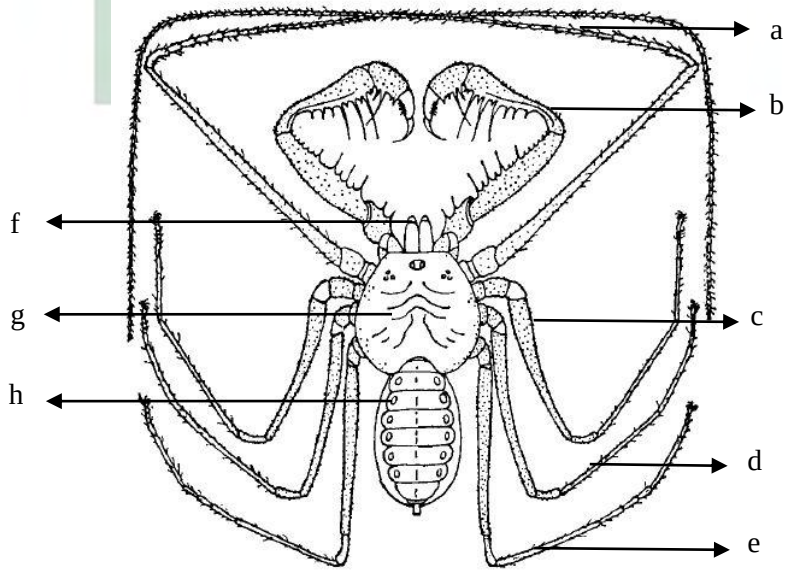


Gambar 2.1 : a) Cladogram hipotesis perbedaan dari keterkaitan antara berbagai macam Ordo Arachnida. b) urutan Taksa Ordo Amblypygi hingga genus
Sumber : Weygoldt (2000).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.2 Morfologi Amblypygi

Amblypygi atau dikenal dengan *Whip-spider* merupakan hewan yang jika dilihat secara kasat mata tampak aneh, mereka hampir bahkan jarang sekali diamati. Amblypygi merupakan salah satu spesies dari Arachnida yang memiliki bentuk tubuh pipih. Amblypygi sendiri memilki ciri khusus yang terdapat pada tubuhnya yakni memiliki *pedipalp raptorial* yang kuat dan berduri. Bagian tubuh pipih dan terbagi menjadi dua bagian yakni *prosoma* (*cephalothorax*) dan *ophistosoma* (*abdomen*). Pada bagian *prosoma* terdapat tiga pasang tungkai jalan (*appendages*) serta dilindungi *carapace*dan bagian ophistosoma terdapat 12 segmen. Bagian *carapace* terdapat tiga pasang mata yakni pada mata lateral membentuk seperti segitiga yang masing-masing dekat dengan pinggiran dari lateral *carapace* dan bagian tengah memiliki sepasang (Harvey,2003).



Gambar 2.3.1: Morfologi Amblypygi *a) antenniform leg (Leg I); b) pedipalp ; c) Leg II; d) Leg III;e) Leg IV; f) Chelicera; g) Prosoma; h) Ophistosoma*
Sumber: Savory,1997

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Chelira terdapat sepasang yang berada di anterior *carapace*, dan terletak lateral pada bagian depan dari *carapace*. *Chelicera* terbagi menjadi dua segmen yakni basal dan terminal. Bagian terminal merupakan taring yang yang mengarah kebawah pada saat posisi istirahat. Sedangkan pada bagian basal terdapat dua gigi bagian dalam dan luar, gigi pada *chelicera* ini merupakan kunci identifikasi dari setiap famili (Harvey,2003).

Pedipalp pada Amblypygi terlihat kokoh dan kuat, terdiri dari enam segmen yakni *coxa, trochanter, femur, patella, tibia* dan *tarsus* (Harvey, 2003). Tungkai jalan pada amblypygi terdapat tiga pasang, sedangkan sepasang lainnya yang terdapat pada tungkai depan termodifikasi menjadi seperti antena yang digunakan sebagai peraba (Weygoldt, 2000).

2.3 Amblypygi di Indonesia

Di Indonesia telah dilakukan beberapa penelitian tentang Amblypygi yakni yang dilakukan oleh Harvey dan Rahmadi (2007) yakni Famili Phrynidae: *Phrynus exsul* di Pulau Rinca, Taman Nasional Komodo, Nusa Tenggara Timur dengan ciri pembedanya *Phrynus exsul* dengan genus *Phrynus* lain terdapat pada jumlah trichobothria pada distitibia yang mereduksi khususnya pada *sbc* dan *stf* yang masing-masing memiliki 5 trichobothria. Rahmadi dan Harvey (2008) yang melaporkan Genus *Stygoprhynus* di Pulau Jawa khususnya di daerah sunda yakni *S. sunda* dan *S. dammermani*. Pada *S. sunda* dapat dibedakan dari spesies lain Segmen basal terdapat empat gigi dibagian tepi dalam dengan gigi paling ujung atas berbentuk bikuspid dengan bagian bawah bentuk kuspidnya lebih besar

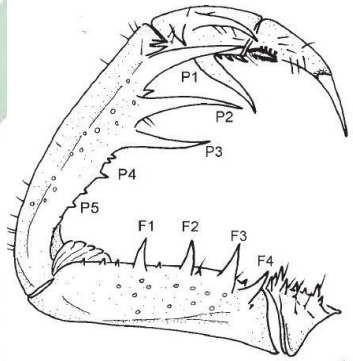
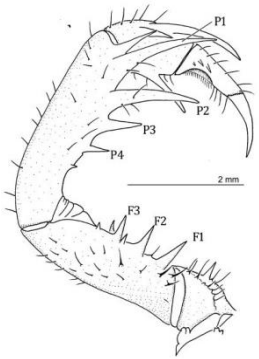
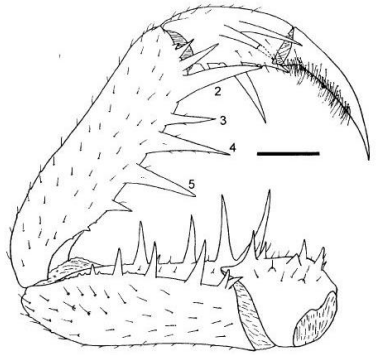
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

daripada bagian atas, dan terdapat dua gigi bagian eksternal bikuspid. Bagian terminal gigi 1-2 yang berbentuk sama mengarah ke proksimal dan 3-6 lainnya terususun dari besar ke kecil mengarah ke distal. Sedangkan pada *S. dammermani* dibedakan pada gigi basal eksternal pada chelicera yang terdapat tiga gigi bikuspid.

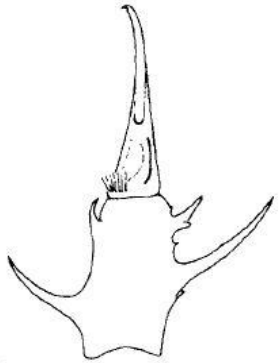
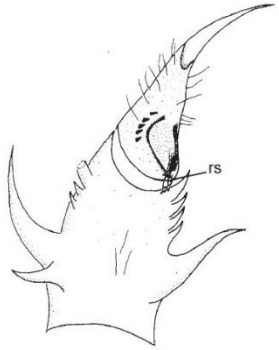
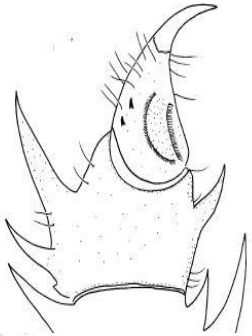
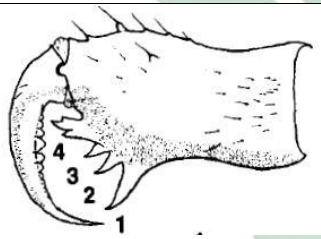
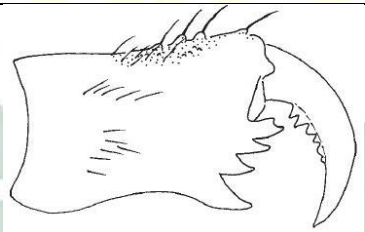
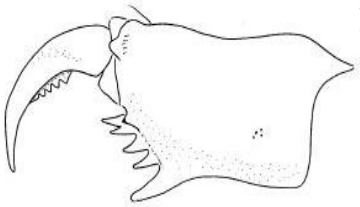
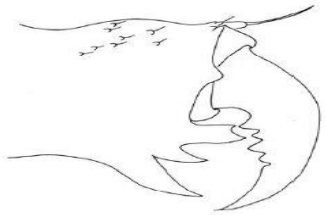
Peneliatian oleh Rahmadi,dkk. (2010) yakni Famili Charinidae: *Sarax* di Pulau Borneo dengan spesies yang ditemukan yakni *S. cavernicola, S.yayukae, S. sangkulirangensis, S. sarawakensis* dan *S. mardua* dengan ukuran tubuh yang relatif kecil yakni 10mm – 15 mm. Rahmadi dan Kojima,(2010) Spesies baru Genus *Sarax* di Papua dengan spesies *S. newbritainensis, S. monodenticulatus,* dan *S. willeyi* dengan 2 mm – 10mm.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 2.3 Pembeda Morfologi Amblypygi yang ada di Indonesia

No.	Karakter Pembeda	Charontidae		Charinidae	Phrynidae
		Charon	*Stygophrynus*	(*Sarax*)	(*Phrynus*)
1.	Ukuran tubuh		18-25mm	7 – 15mm	≥ 30mm
2.	Pedipalpi				
	Bentuk dan Ukuran pedipalp	(*Charon grayi*)	 (*Stygophrynus sunda)*	 (*Sarax yayukae*)	 (*Phrynus exsul)*
	Patella Spine	2 duri utama besar, duri 1 dan 4 mereduksi	3 duri utama yang sama besar, dan duri-duri kecil yang banyak.	3 mengerucut semakin kecil menuju arah proximal	5 duri utama, duri ke-3 lebih pendek

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

	Cleaning organ	 (*Charon grayi*)	 (*Stgophrynus sunda*)	 (*Sarax sarawakensis*)	(*Phrynus exsul*)
	Trochanter	Ventral apophysis reduced to spines		With ventral apophysis	Without ventral apophysis
3.	Bentuk dan ukuran chelicera	 (*Charon grayi*)	 (*Stygophrynus sunda)*	 (*Sarax yayukae*)	 (*Phrynus exsul*)
	Jumlah Denticle	4 denticle	4 denticle, dengan gigi paling atas berbentuk bikuspid, bagian bawah bikuspid lebih besar dari yang atas	4 denticle	3 denticle, lower cusp of distal is the larger one

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.	Walking legs				
	Pulvilli	Ada	Ada	Ada	Tidak ada
	Jumlah Segmen Tibia IV	4 segmen bti, 1 segmen dti	Terdapat 4 segmen, 4 segmen basitibia dan 1 segmen distitibia	terdiri dari 5 segmen, 4 basitibia, 1 distitibia	3 segmen bti, 1 segmen dti
	Jumlah Trichobothria IV pada segmen 3,4	± 24	± 21- 23	± 17	± 35
5.	Prosoma				
	Bentuk carapace		Bagaian pinggir depan carapace sedikit rata dengan 12 setiferous, permukaan dorsel denangan banyak tubercle dan setae yang kecil. Sulcus pada bagian tengah agak dalam dan menyebar	Membulat pada anterior margin	Bentuk sedikit konkav pada anterior margin dengan permukaan banyak tubercle setiferous dan tubercle kecil tanpa setae. Terdapat lekukan atau sulcus yang panjang dari bagian posterior ke median eye dan tengah. Sulcus kecil cekung mendalam yang berada di tengah
	Letak mata		Lateral eye sedikit mengarah ke bagian anteriorlateral	Lateral eye lebih dekat ke tepi carapace	Lateral eye sedikit menghadap ke bagian depan tepi carapace

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

			margin		
	Sternit		Tritosternum memanjnag dengan 2 apikal setae dan 2 intermediate setae. Sternit ke dan ke-3 membulat dengan 3 setae kecil dan 2 setae yang besar. Posterior sternit dengan 2 setae yang panjang	Tritoseternum memanjang dengan sepasang setae apikal dan beberapa setae lainnya. Sternit ke-1 bentuk membulat sedkit memanjang dengan 3-8 setae.sternit ke-3 bentuk membulat dan sedikit memanjang dengan 1-6 setae. Metasernit terdapat setae 3-5	Tritosternit kecil dengan dua setae distal dan setae yang lebih kecil, sternit ke-2,3, dan 4 tidak luas dengan 3 setae yang kecil.
6.	Ventral Sac Cover			Ada pada sternit ke 3	
	Ophistosoma gonopod		Permukaan ventral dengan penutup genital operculum	Ditutupi oleh genital operculum baik jantan maupun betina	Terdapat sklerit seperti cakar pada betina.
7.	Antenniform legs segmen				
	Jumlah segmen Tibia	25	25	23	25 – 33
	Jumlah segmen Tarsus	44 – 45	43-45	41	57 – 71

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.3.1. Famili Charontidae

Famili Cahrontidae terkarakterisasi karena terdapat *pulvilli* pada bagian tungkai kedua hingga empat. Tepi dorsal *patella pedipalp* terdapat 2 – 3 duri utama yang berukuran besar dengan ukuran yang sama pada saat dewasa. Beberapa spesies terdapat barisan seta pada akhir proksimal *cleaning organ* dan juga *gonopod* yang berbentuk seperti tabung pada kelamin betina (Weygoldt,2000).

Famili Charontidae memiliki dua genus yakni *Stygophrynus* dan *Charon* yang memiliki ciri-ciri tersendiri yakni keberadaan seta pada *cleaning organ* pada tarsus pedipalpi. Kedua genus dibedakan atas tarsus pada *Stygophrynus* yang terbagi sempurna sedangkan pada *Charon* tidak. *Charon* memiliki dua duri utama yang berukuran lebih besar yang berukuran sama. Pada *juvenil* terdapat tiga duri utama yang panjang, namun terkadang salah satu duri berukuran lebih pendek dari yang lain. Sedangkan pada *Stygophrynus* memiliki tiga duri utama yang sama panjang (Rahmadi *et.al.*, 2011).

2.4 Habitat dan Peran Amblypygi

Habitat Amblypygi dapat ditemukan di seluruh kawan tropis dan subtropis di seluruh benua. Amblypygi menghuni berbagai jenis ekosistem mulai dari hutan hujan tropis hingga gua. Secara umum, mikrohabitat Amblypygi memiliki suatu daerah pertahanan yang digunakan sebagai tempat pelindung seperti celah-celah dinding gua, di bawah puing-puing seperti batu,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

atau bahkan gundukan rayap (Chapin, 2015). Pada siang hari Amblypygi bersembunyi di sarang, dan mulai aktif pada saat malam hari.

Amblypygi bertindak sebagai konsumen sekunder dantersier dari ekosistem tempat Amblypygi berada. Mangsa Amblypygi bervariasi terutama dari konsumen primer seperti Arthropoda, terutama Orthoptera dan Blattodea. Amblypygi walau terlihat diam, ia juga mengamati mangsanya, berburu mangsa menggunakan taktik diam dan tunggu, biasanya terlihat dengan *pedipalp* terbuka menunggu mangsa. Spesies menghuni lingkungan vertikal misalbatang pohon, dinding gua paling sering terlihat menghadap ke bawah untuk efisiensi dalam penangkapan mangsa (Weygoldt,2000).

2.5 Karst

Karst berarti batu-batuan, istilah ini digunakan untuk suatu kawasan gamping (*limestone*) yang telah mengalami proses pelarutan sehingga menunjukkan relief dan pola pengaliran yang khas. Karst memiliki ciri sistem drainase permukaan yang langka,terdapat cekungan yang tertutup, solum tanah yang tipis dan hanya satu tempat, serta terdapat sistem drainase di bawah tanah (Sutikno dan Eko, 2000). Bentang alam karstmenyerupai tempurung kelapa yang umum didominasi oleh jajaran perbukitan yang terbagi menjadi dua dengan lembah yang terkurung antara bentukan bukit dan lembah yang merupakan hasil dari proses pelarutan dan erosi. Lembah biasanya tertutupi oleh terrarosa atau permukaan tanah yang berwarna cokelat kemerahan (Bogli, 1980). Topografi karst dicirikan oleh fitur permukaan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

bawah tanah yang khas yaitu *dry valley, grike valley, karst canyon, karst spring,polje sinkhole, solution tube, swallet* (Stokes, *et.al.*, 2007).

Karst dapat pula diartikan sebagai bentang alam khas yang berkembang di suatu kawasan batuan karbonat (batu gamping dan dolomit) atau batuan lain yang mudah larut yang telah mengalami proses karstifikasi atau pelarutan sampai tingkat tertentu. Ciri khas dari karst bisa dibedakan dari eksokarst dan endokarst.

Eksokarst antara lain ditunjukkan oleh keberadaan bukit-bukit karst berbentuk kerucut, kubah, dan lembah dolina atau polje. Fenomena endokarst ditunjukkan dengan stalaktit dan stalagmit, dan aliran sungai di bawah tanah yang biasa disebut gua (Kasri *et.al.*, 1999).

2.6 Karst Malang Selatan

Wilayah karst Malang Selatan memiliki topografi dengan ketinggian 0 – 400 meter dari permukaan laut dengan kenampakannya berupa perbukitan yang berbentuk kerucut dan memanjang, cekungan serta reruntuhan cekungan yakni gua, lembah buta, aliran sungai yang menghilang, karren dan telaga. Karst Malang Selatan tersebar dari Kecamatan Donomulyo, Kecamatan Pagak, Kecamatan Gedangan, Kecamatan Sumbermanjing Wetan, Kecamatan Bantur, dan beberapa di Kecamatan Dampit, Kecamatan Kalipare, dan Kecamatan Tirtoyudo (ISS, 2015).

Stratigrafi karst Malang Selatan adalah susunan dari beberapa formasi yakni :

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

a. Formasi Campurdarat, tersusun oleh batu lempung dan batu gamping hablur. Satuan umur batuan Formasi Campurdarat ini pada Misoen Awal
b. Formasi Wonosari, tersusun dari batu gamping lempungan, batu gamping koral, batu gamping pasiran, batu gamping tufan, batu lempung hitam bergambut, kalsirudit, dan napal. Satuan umur batuan Formasi Wonosari ini pada Misoen Akhir
c. Formasi Nampol, tersusun dari batu lempung, batu pasir gamping, batu pasir tufan, napal pasiran, dan batu lempung hitam. Satuan umur batuan Formasi Nampol pada Misoen Tengah (ISS, 2015).

2.7 Geomorfologi Gua

Gua merupakan karst yang berbentuk secara alami pada batu gamping di bawah tanah yang menghubungkan antar ruangan hasil dari proses yang terlarut oleh air dan aktivitas geologi (Jennings, 1985). Masyarakat lebih mengenal gua yang tersusun di daerah kawasan batu kapur, namun terbentuk pula pada kawasan vulkanik. Gua merupakan lorong yang digunakan untuk keluarnya magma yang tidak sampai keluar ke permukaan (Ko, 1997).

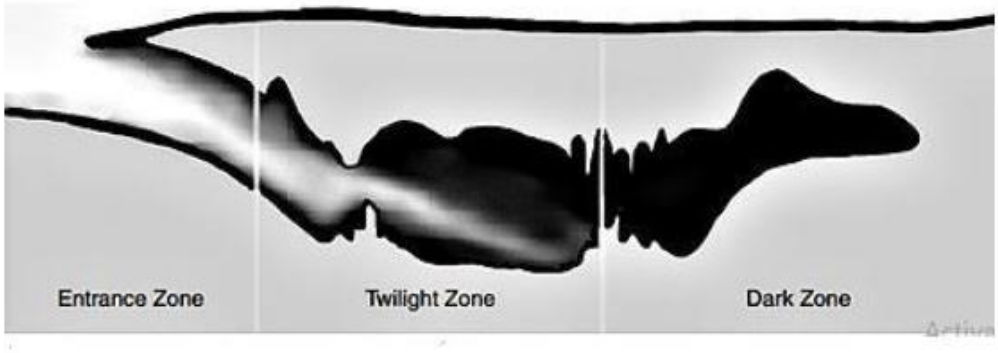
Pembentukan gua merupakan batuan gamping yang mengalami pelarutan karena itu mengandung $CaCO_3$ atau kalsium karbonat yang bersifat asam. Pada proses pelarutan disebabkan oleh air yang jatuh dan mengalir di atasnya. Kadar air tersebut bersifat asam meskipun berbeda-beda tingkat keasamannya. Saat air mengenai batuan gamping lama kelamaan batuan tersebut akan terkikis sehingga membentuk gua (Samodra, 2006).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gua merupakan lubang alami yang terdapat di bawah permukaan tanah yang disebabkan oleh proses yang berbeda-beda. Didalam gua terdapat ornamen-ornamen gua, yang mudah dikenali yakni berupa stalaktit dan stalakmit. Stalaktit merupakan penumpukan kalsit yang mengendap tumbuh dari atas gua mengarah ke bawah gua, sedangkan stalakmit merupakan hasil dari pengendapan larutan yang metes. Gabungan keduanya disebut dengan tiang/ *column*. Selain itu berbentuk pula relief seperti bendera/*sinter flag*, bentuk relief seperti pita/*sinter band* dan relief berbentuk seperti gigi/*tooth sinter* (Kusumayudha, 2017).

Moore dan Sullivan (1997) membagi zona pada gua menjadi tiga bagian yaitu:

1. Zona terang dimana lokasinya masih terpapar sinar matahari
2. Zona remang merupakan peralihan dari zona terang menuju zona gelap yang mendapat sinar dari pantulan sinar matahari
3. Zona gelap merupakan bagian terdalam dari gua yang tidak terkena sinar matahari, atau gelap total



Gambar 2.6 : Zonasi dalam gua
Sumber : Culver and White, 2005

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.8 Ayat yang Relevan

Berbagai jenis hewan diciptakan oleh Allah dengan berbagai persamaan dan perbedaan yang menjadikannya dapat dikelompokkan sesuai dengan ciri yang dimiliki tersebut sehingga menjadikannya klasifikasi dari dari tiap-tiap hewan. Dari banyaknya keragaman, hewan memiliki cara berjalannya sendiri sebagaimana dalam firman Allah SWT dalam Qs. An – Nur : 45

وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِنْ مَاءٍ ۖ فَمِنْهُمْ مَنْ يَمْشِي عَلَىٰ بَطْنِهِ وَمِنْهُمْ مَنْ يَمْشِي عَلَىٰ رِجْلَيْنِ وَمِنْهُمْ مَنْ يَمْشِي عَلَىٰ أَرْبَعٍ ۚ يَخْلُقُ اللَّهُ مَا يَشَاءُ ۚ إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ

Artinya : *"Dan Allah telah menciptakan semua jenis hewan dari air, maka sebagian dari hewan itu ada yang berjalan di atas perutnya dan sebagian berjalan dengan dua kaki sedang sebagian (yang lain) berjalan dengan empat kaki. Allah menciptakan apa yang dikehendaki-Nya, sesungguhnya Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu"*

Shihab (2002), menjelaskan ayat di atas menegaskan bahwa : *Dan*, disamping bukti-bukti kekuasaan dan limpahan anugerah-Nya yang telah ditemukan ini, *Allah* jua *telahmenciptakan semua jenis hewan dari air* yang memancar sebagaimana Ia mencipkatan tumbuhan dari air yang tercurah. Lalu, Allah menjadikan hewan-hewan itu beraneka jenis, potensi dan fungsi, *maka sebagian dari mereka*, yakni hewan itu *ada yang berjalan di atasperutnya*, seperti buaya, ular dan hewan melata lainnya, *dan sebagianberjalan dengan dua kaki* seperti manusia, burung *sedang sebagian* yang lain *berjalan dengan empat kaki* seperti kambing, sapi, dan lain lain.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Dan ada juga yang berjalan dengan menggunakan lebih dari empat kaki seperti laba-laba, kalajengking dan lain-lain.

Ayat tersebut di atas menjelaskan bahwa Allah meciptakan segala seuatu yang ada di muka bumi ini agar semua makhluk hidup dapat mempelajari dan mensyukuri atas segalanya, dijelaskan dalam Hadits No 77 Kitab Shahih Bukhari, Bab Fadli Man`Alima wa `Allam, Juz 1 Halaman 141 (Al-Maktabah Asy-syamilah)

عَنْ أَبِي مُوسَى عَنْ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ مَثَلُ مَا بَعَثَنِي اللَّهُ بِهِ مِنْ الْهُدَى وَالْعِلْمِ كَمَثَلِ الْغَيْثِ الْكَثِيرِ أَصَابَ أَرْضًا فَكَانَ مِنْهَا نَقِيَّةٌ قَبِلَتْ الْمَاءَ فَأَنْبَتَتْ الْكَلَأَ وَالْعُشْبَ الْكَثِيرَ وَكَانَتْ مِنْهَا أَجَادِبُ أَمْسَكَتْ الْمَاءَ فَنَفَعَ اللَّهُ بِهَا النَّاسَ فَشَرِبُوا وَسَقَوْا وَزَرَعُوا وَأَصَابَتْ مِنْهَا طَائِفَةً أُخْرَى إِنَّمَا هِيَ قِيعَانٌ لَا تُمْسِكُ مَاءً وَلَا تُنْبِتُ كَلَأً فَذَلِكَ مَثَلُ مَنْ فَقُهَ فِي دِينِ اللَّهِ وَنَفَعَهُ مَا بَعَثَنِي اللَّهُ بِهِ فَعَلِمَ وَعَلَّمَ وَمَثَلُ مَنْ لَمْ يَرْفَعْ بِذَلِكَ رَأْسًا وَلَمْ يَقْبَلْ هُدَى اللَّهِ الَّذِي أُرْسِلْتُ بِهِ

Artinya *: Dari Abi Musa RA, katanya Nabi SAW bersabda, "Perumpamaan petunjuk dan ilmu pengetahuan, yang oleh karena itu Allah mengutus aku untuk menyampaikannya, seperti hujan lebat jatuh ke bumi; bumi itu ada yang subur, menyerap air, menumbuhkan tumbuh-tumbuhan dan rumput-rumput yang banyak. Ada pula yang keras tidak menyerap air sehingga tergenang, maka Allah memberimanfaat dengan hal itu kepada manusia. Mereka dapat minum dan memberi minum (binatang ternak dan sebagainya), dan untuk bercocok tanam. Ada juga hujan yang jatuh ke bagian yang lain, yaitu di atas tanah yang tidak menggenangkan air dan*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

tidak pula menumbuhkan rumput. Begitulah perumpamaan orang-orang yang beragama, yang mau memanfaatkan sesuatu yang oleh karena itu Allah mengutus aku menyampaikannya, dipelajarinya dan diajarkannya. Begitu pula perumpamaan orang yang tidak mau memikirkan dan mengambil peduli dengan petunjuk Allah, yang aku diutus untuk menyampaikannya."

Kawasan karst dengan struktur geologinya diciptakan oleh Allah SWT juga memiliki tujuan. Kondisi karst yang didominasi oleh gua di bawah tanah menjadikannya sebagai aliran sungai yang juga merupakan sebagai sumber air yang bermanfaat bagi kehidupan makhluk-Nya sehingga banyak vegetasi di atasnya yang tumbuh dengan subur serta fauna di dalam gua dapat hidup di dalamnya. Banyaknya kawasan karst yang rusak disebabkan pula oleh tangan-tangan manusia yang tidak bertanggung jawab sehingga banyak bencana pun terjadi seperti yang terjadi di kawasan karst ialah tanah longsor dan tanah yang ambles.

Hal tersebut telah dijelaskan Allah SWT dalam firman-Nya Qs. Ar – Ruum : 41

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

Artinya : *"Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)."*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Dijelaskan dalam tafsir Al Misbah, dosa dan pelanggaran (*fasad*) yang dilakukan manusia mengakibatkan gangguan keseimbangan di darat dan di laut. Sebaliknya, ketiadaan keseimbangan ekosistem di darat dan di laut mengakibatkan siksaan kepada manusia. Demikian pesan di atas, semakin banyak perusakan terhadap lingkungan semakin besar pula dampak buruknya terhadap manusia. Semakin banyak dan beraneka ragam dosa manusia maka semakin parah pula kerusakan lingkungan. Allah menciptakan semua makhluk untuk saling terkait, dalam keterkaitan itu, lahir keserasian dan keseimbangan dari yang terkecil hingga yang terbesar, dan semua makhluk tunduk dalam pengaturan Allah yang Maha besar. Bila terjadi gangguan pada keharmonisan dan keseimbangan itu, kerusakan terjadi, kecil atau besar pasti berdampak pada seluruh bagian alam, termasuk manusia, baik yang merusak maupun yang merestui perusakan itu (Shihab, 2002)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif non eksperimen, karena penelitian ini dilakukan untuk membuat deskripsi, gambaran secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki, dengan cara mengobservasi secara langsung objek yang akan diteliti tanpa adanya manipulasi

3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

a. Waktu penelitian

Rincian wktu penelitian teradapat dalam tabel 3.2.1 pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 6 – 9 September 2020.

Tabel 3.2.1 Jadwal penelitian

No.	Kegiatan	Bulan (Tahun 2020)											2021
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
1.	Persiapan												
2.	Pembuatan proposal skripsi												
3.	Seminar proposal												
4.	Persiapan alat dan bahan penelitian												
5.	Pengambilan sampel												
6.	Pengamatan di laboratorium												
7.	Analisis data												
8.	Pembuatan draft skripsi												
9.	Seminar hasil proposal												

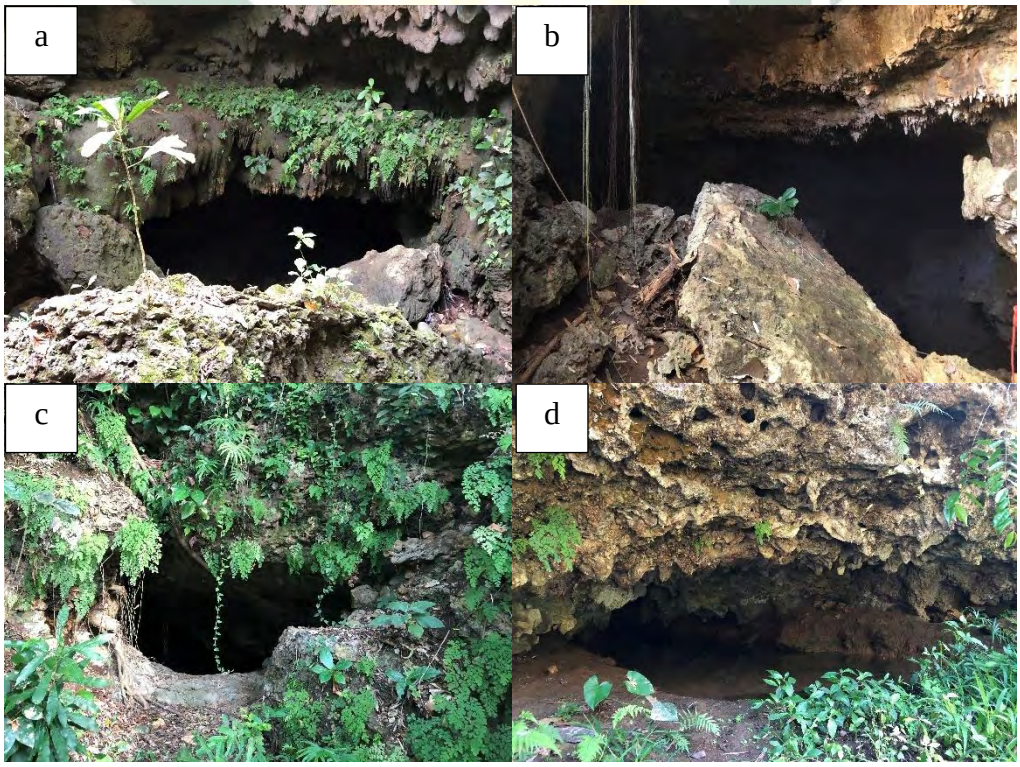
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

b. Lokasi Penelitian

Penentuan lokasi sampling dengan metode *Purposive random sampling* didasarkan pemilihan acak penentuan pengambilan sampel di lokasi gua. Menurut Sugiyono (2012) *purposive sampling* merupakan tekik dengan pertimbangan tertentu oleh karena itu penulis mengambil tenik ini mempertimbangkan tenaga, jalur yang mudah diakses serta tingkat keamanan jalur. Lokasi penelitian dilakukan pada empat gua di Kabupaten Malang yang berada di dua kecamatan (lihat pada tabel 3.2)

Tabel 3.2.2 Lokasi penelitian

Kecamatan	Desa	Gua
Sumbermanjing wetan	Tambakrejo (Dusun Sendang Biru)	Harta Krompyang
Bantur	Srigonco Sumberbening	Srigonco Prapatan JLS



Gambar 3.2 : a) Gua Krompyang; b) Gua Prapatan JLS; c) Gua Harta; d) Gua Lowo Srigonco
Sumber : dokumentasi pribadi, 2020

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.3 Alat dan Bahan

b. Alat:

1. Peralatan standart gua (headlamp, sepatu boots, cover all, tali webbing, helm)
2. Mikroskop stereo digital
3. Pinset
4. Cawan petri
5. ATK
6. Label
7. Kaliper
8. Botol vial
9. Kamera
10. Masker medis
11. Sarung tangan dan latex
12. pH meter tanah

c. Bahan

1. Alkohol 70%
2. Spesimen Amblypygi

3.4 Prosedur Penelitian

a. Koleksi Sampel

Penangkapan sampel dilakukan dengan metode penangkapan langsung menggunakan tangan. Teknik pengambilan yang dipilih secara

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

acak pada tiap gua dengan menyusuri gua dari zona terang, remang dan gelap dengan jarak yang dapat dijangkau.

Hasil tangkapan kemudian dimasukkan kedalam botol urine yang berisi alkohol dan diberi label.

b. Identifikasi Sampel

Sampel yang telah didapat diidentifikasi dengan melihat penanda ciri spesies tersebut dan mengukur morfologi luar. Pengukuran karakter morfometri yang digunakan mengacu pada jurnal McArthur, *et.al.*(2018) pengukuran morfologi meliputi *pedipalp femur maximum length* (PFL), *maximum antenniform leg length* (L1L), *maximum carapace width* (CW), *maximum leg IV length* (L4L), serta jenis kelamin seperti tabel 3.4 di bawah ini

Tabel 3.4 Karakter morfologi yang diukur

No.		Karakter Morfologi
1.	PFL	*Pedipalp femur maximum length* (panjang maksimum femur pedipalpi)
2.	L1L	*Maximum antenniform leg length* (panjang maksimum antena)
3.	CW	*Maximum carapace width* (lebar maksimum karapas)
4.	L4L	*Maximum leg IV length* (panjang maksimum tungkai ke-4)

Sampel diamati di bawah mikroskop stereo dan diidentifikasi dengan menggunakan pedoman buku identifikasi dari Weygoldt (2000), jurnal-jurnal penelitian seperti Harvey (2003), Rahmadi dan Harvey (2008), Rahmadi *et.al.*(2010), dan jurnal-jurnal hasil penelitian identifikasi Amblypygi baik di Indonesia maupun Internasional.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.5 Analisis Data

Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah dalam bentuk data kuantitatif dengan data hasil pengukuran dianalisis menggunakan analisis komponen utama (PCA)/ *principal component analysis*. Analisis PCA digunakan untuk menganlisis variasi morfologi, dengan menggunakan komponen utama dalam proses pereduksi banyaknya peubah serta hasil komponen dalam bentuk grafik *score plot* dapat digunakan sebagai penentuan banyaknya pengelompokan morfologi secara sederhana (Greenacre and Primicerio, 2013). Penulis menggunakan progam SPSS. Data primer yang diteliti meliputi spesies Amblypygi dan nama ilmiahnya, ciri morfologi, pengukuran suhu, kelembaban, dan pH diolah secara deskriptif dengan disajikan dalam bentuk tabel dan gambar.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Pengamatan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di gua kawasan karst Malang Selatan didapatkan sampel yang teridentifikasi merupakan spesies dari Famili Charontidae. Famili Charontidae tersebar di kawasan Asia Tenggara dan Australia dan memiliki 13 spesies yang terdiri dari dua genus atau marga yakni *Charon* dan *Stygophrynus* (LIPI, 2010).

Famili Charontidae termasuk dalam anggota pulvillata karena memiliki pulvilli yang berada diujung kaki jalan atau tungkai kedua hingga empat. Ciri utama Famili Charontidae adalah memiliki tiga atau dua duri utama yang terdapat di permukaan dorsal *patella pedipalp* saat dewasa, dan sebaris seta yang terdapat pada *cleaning organ* (Rahmadi, et.al., 2011).

Genus *Charon* memiliki *apotele* (cakar) yang tidak terpisah sedangkan pada *Stygophrynus* terpisah. *Pedipalp* pada *Charon* memiliki dua duri utama yang hampir sama besar pada patella, sedangkan pada *Stygophrynus* memiliki tiga duri utama yang memiiki ukuran hampir sama besar, namun duri pertama sedikit lebih pendek daripada yang lain (Rahmadi, et.al., 2011).

Pengamatan dilakukan pada tiga zona untuk setiap gua sehingga ditemukan persebaran individu pada tiap zona yakni terang, remang dan gelap pada Tabel 4.1.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4.1 Jumlah Individu yang di temukan

Gua	Zona		
	Terang	Remang	Gelap
Krompyang	5	-	3
Harta	2	2	13
Prapatan JLS	1	1	1
Lowo Srigonco	1	4	1

4.2 Identifikasi dan Deskripsi Spesies yang Ditemukan

4.2.1. *Charon Grayi* (Gervais 1842)

Sampel spesimen *Charon grayi* yang diperoleh terdiri dari fase juvenile (anakan) dan dewasa. Spesimen dewasa yang ditemukan memiliki tubuh berwarna coklat hingga kehitaman pada bagian *carapace*, tungkai dan *chelichera*. Pada bagian prosoma memiliki warna sedikit cerah. Saat usia juvenil memiliki warna coklat kehijauan pada bagian *chelicera*, tungkai dan prosoma. Berikut adalah kunci identifikasi spesies pada genus *Charon* dalam jurnal Revellion dan Maquart (2018).

KEY TO THE SPECIES OF CHARON:

1. Basitibia IV with three segments; distitibia IV with 20 trichobothria ..... ***Charon trebax*** Harvey and West 1998

− Basitibia IV with four segments; distitibia IV with more than 20 trichobothria 2

2. Pedipalp tibia with two spines in its dorsal margin; distitibia IV with 22-25 trichobothria 3

− Pedipalp tibia with three spines in its dorsal margin; distitibiaIV with more than 25 trichobothria 4

3. Pedipalp patella with four antero dorsal and four antero ventral large spines ; distitibia IV with 25 trichobothria..... ***Charon forsteri*** (Dunn 1949)

− Pedipalp patella with five large antero dorsal and six large antero ventral spines ; distitibia IV with 22 trichobothria..... ***Charon ambreae* n. sp.**

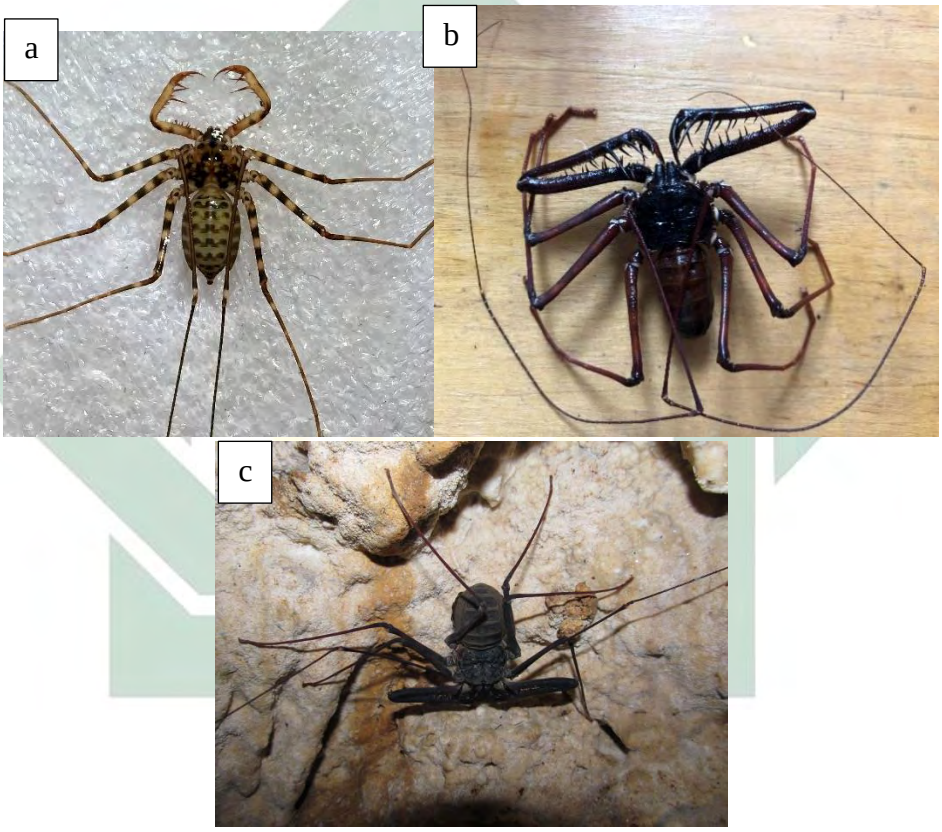
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4. Ventral margin of the pedipalp tibia with three spines; distitibia IV with 26 trichobothria; eyes reduced in size ..... ***Charon oenpelli*** Harvey & West 1998

− Ventral margin of the pedipalp tibia with two spines; distitibia IV with more than 30 trichobothria; well develop eyes..... 5

5. Pedipalp patella with eight antero dorsal spines and eight antero ventral spines ; distitibia IV with 36 trichobothria..... ***Charon grayi*** (Gervais 1842)

− Pedipalp patella with six antero dorsal spines and six antero ventral spines ; distitibia IV with 30..... ***Charon gervaisi*** Harvey & West 1998.



Gambar 4.2.1.1 : a) *Charon grayi* juvenil; b) *Charon grayi dewasa*; c) gambar literatur
Sumber : a-b) dokumentasi pribadi, 2020; c) ISS, 2013

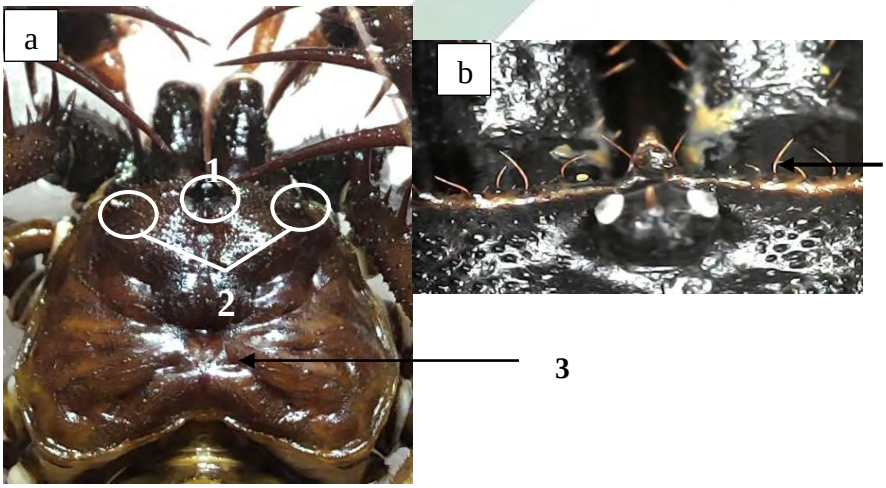
Spesies *Charon grayi* memiliki ciri pembeda antar spesies dengan dengan adanya jumlah *trichobotria* pada distitibia tungkai ke-IV sejumlah 36 dan memiliki dua duri utama pada dorsal *patella pedipalp*. Hal ini membedakan cirinya dengan spesies *C. ambreae* yang memiliki jumlah *trichobotria* 22 dan memiliki lima duri utama pada dorsal *patella*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pedipalp (Revellion dan Maquart, 2018), dan pada *C. forsteri* dengan *tichobotria* berjumlah 25 (Rahmadi *et.al.*,2011).

Berdasarkan sampel yang telah diamati, beberapa segmen tidak terdeskripsikan secara langsung bagian-bagian morfologi tubuh secara lengkap di jurnal-jurnal dan literatur lainnya. Hasil pengamatan yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Carapace: bagian inimerupakan segmen *cephalothotax*, dimana terdapat mata tengah (*ocellus*) dan mata lateral. Mata lateral berwarna coklat tua dan mata tengah berukuran lebih besar. Mata tengah terdapat sepasang dan mata lateral masing-masing tiga membentuk seperti segitiga. Bagian *carapace* yang tersambung dengan prosoma membentuk cekung ke arah anterior distal. Tepi anterior *carapace* terdapat *tubercle* yang berseta. Seta pada mata lateral berjumlah lima, dan pada mata tengah berjumlah 12. *Sulcus* berada pada bagian tengah yang mencekung kedalam dan menyebar di tengah-tengah *carapace*.

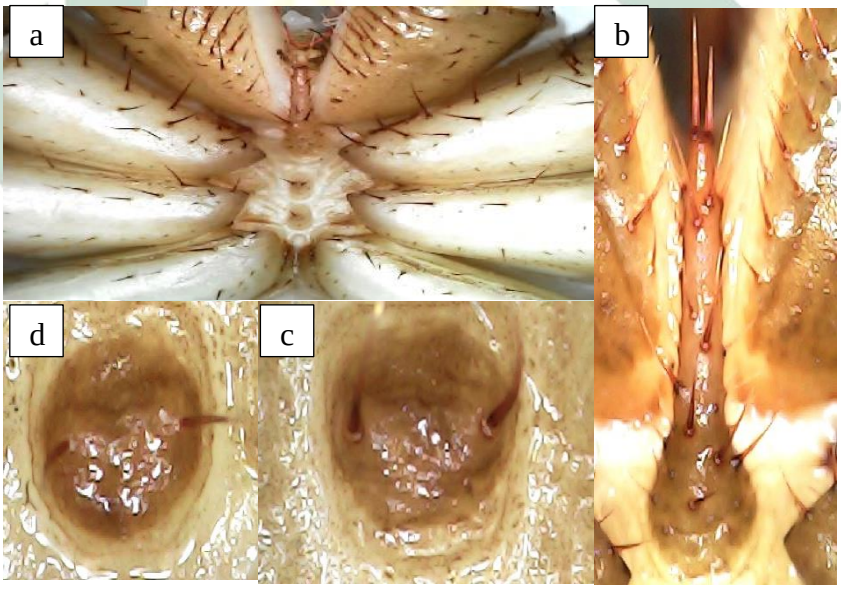


Gambar 4.2.1.2 : a) Carapace; b) tubercle yang berseta
Keterangan : 1) mata tengah; 2) mata lateral; 3) *sulcus*
Sumber : dokumentasi pribadi, 2020

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Sternum : bagian *sternum* terdapat pada ventral prosoma (*cephalothorax)*,terdapat tiga sternit dengan bagian sternit pertama (tritosternum) memanjang dan terdapat dua seta, sternit kedua dan ketiga berbentuk membulat dengan masing-masing terdapat dua seta yang berukuran kecil.

Sternit pada *C. grayi* terbedakan dengan spesies *C. forsteri* yang memiliki sternit pertama memanjang dan terdapat dua pasang seta, sternit kedua dan ketiga berbentuk membulat dengan masing-masing 2 seta, dan sternit keempat terdapat 5-10 seta (Rahmadi *et.al.*,2011).

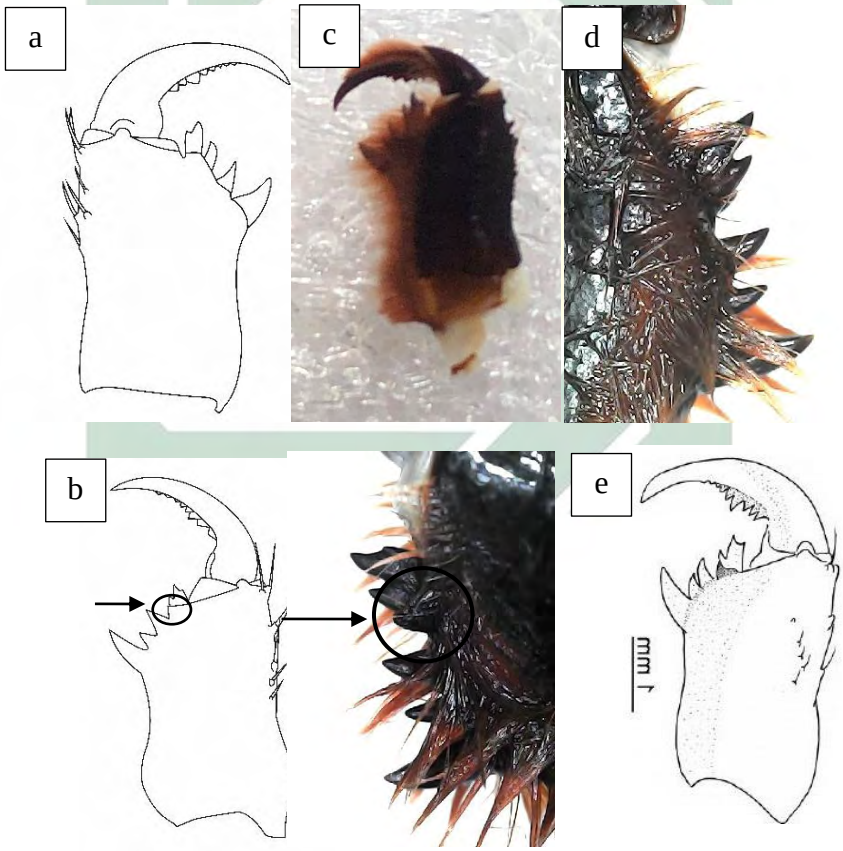


Gambar 4.2.1.3 : a) gambar sternit; b) sternit ke-1; c) sternit ke-2; d) sternit ke-3
Sumber : Dokumentasi pribadi, 2020

Chelicera: pada bagian *chelicera* terdapat dua segmen yakni basal dan terminal, segmen basal tertutup oleh rambut yang lebat di bagian tepi anterior yang menutupi gigi segmen basal. Segmen basal terdapat empat gigi dengan bagian proksimal berukuran lebih besar daripada bagian distal. Dua diantaranya berukuran kurang lebih setengah dari gigi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

proksimal. Gigi bagian distal berbentuk bikuspid, serta terdapat satu gigi eksternal yang terletak di depan gigi bikuspid. Segmen terminal yakni gigi dengan cakar dan terdapat 8 gigi dimana gigi pertama mereduksi secara proksimal, gigi ke-3 dan ke-4 berukuran lebih besar dan yang lainnya mengecil ke arah distal. *Chelicera* pada *C. grayi* berbeda dengan *C. forsteri* yang membedakannya adalah pada gigi distal pada *C. forsteri* berbentuk trikuspid dan bagian gigi terminal terdapat 9 gigi; gigi keempat berukuran lebih besar (Rahmadi, *et.al.*, 2011).

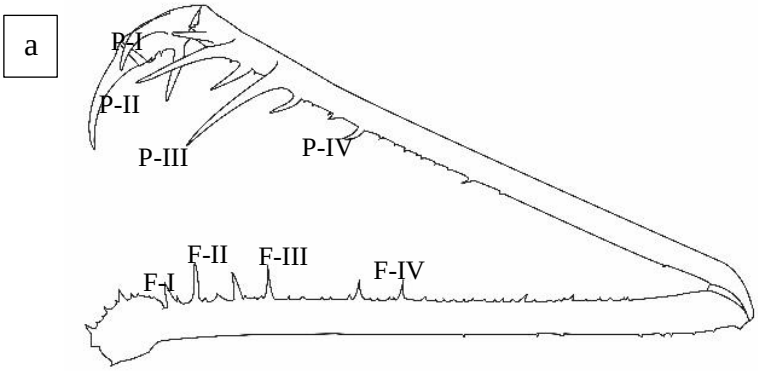


Gambar 4.2.1.4 : a & c) *Chelicera* luar; b & e) *Chelicera* luar dengan gigi eksternal; d) *chelicera* keseluruhan; e) gambar literatur chalicera *C. forsteri*
Sumber : a-d) dokumentasi pribadi, 2020; e) Rahmadi *et.al.*,2011.

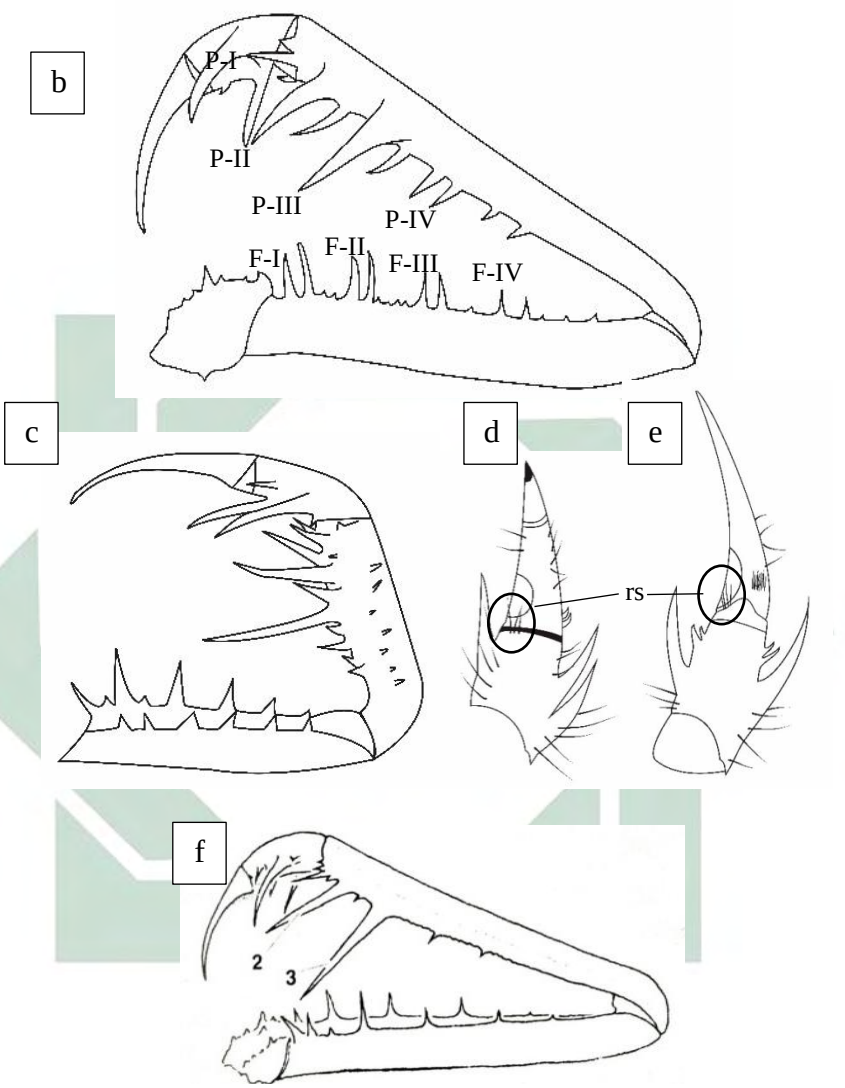
Pedipalp: bagian *pedipalp* terdapat enam segmen yakni *coxa, trochanter, femur, patella, tibia, tarsus*. ***Trochanter*:** terdapat banyak

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

tubercle yang berseta; ***Femur***: duri dorsal dan ventral terdapat lima duri utama dan terdapat duri-duri kecil diantaranya, jika diurutkan dari duri terbesarnya yaitu F-IV>F-III>F-II>F-I; ***Patella***: duri dorsal terdapat tiga duri utama dengan duri pertama berukuran lebih kecil, duri II-III berukuran hampir sama besar dan diantaranya terdapat duri-duri kecil jika diurutkan dari terbesar hingga terkecil P-II>P-III>P-I>P-IV. **Duri ventral**: terdapat empat duri utama pada pedipalp dan empat duri pada femur dengan ukuran dari distal yang mereduksi ke arah proksimal. Jumlah duri dari sampel yang teramati sama dengan kunci identifikasi dimana terdapat 8 duri utama dorsal (4 pada pedipalp, 4 pada femur) dan duri ventral yang sama berjumlah 8 duri utama (4 pada pedipalp, 4 pada femur) (Revellion dan Maquart, 2018). Jantan dan betina memiliki *sexual dimorphism* (perbedaan morfologi jantan dan betina) dari ukuran dan bentuk *pedipalp*. Pada jantan memiliki *pedipalp* yang ramping dan panjang, sedangkan pada betina cenderung gemuk dan pendek (McArtur, 2018). Pada *cleaning organ* atau organ pembersih, terdapat sebaris seta di dekat bagian akhir proksimal dengan *apotele* atau cakar tidak terpisah



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

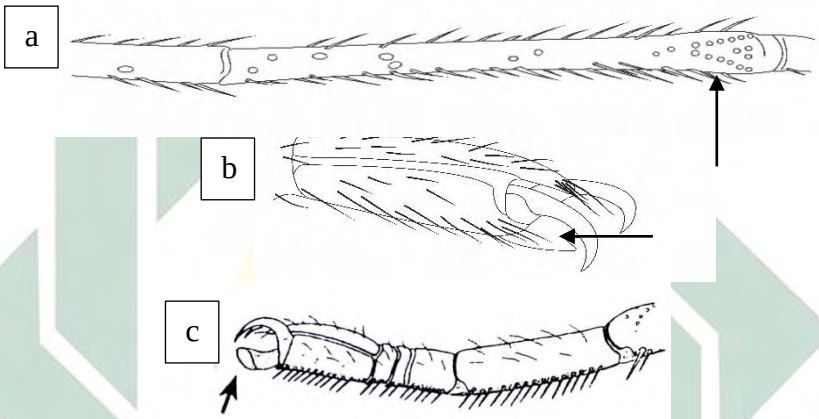


Gambar 4.2.1.5: a) pedipalp jantan; b) pedipalp betina; c) pedipalp juvenil; d) cleaning organ juvenil; e) cleaning organ dewasa; f) gambar literatur pedipalp *C. grayi*
Sumber : a-e) dokumentasi pribadi, 2020; f) Weygoldt,2000.

Tungkai: Almblypygi memiliki empat pasang tungkai dan terdapat banyak seta. **Tungkai I** : termodifikasi menjadi antena yang digunakan sebagai peraba. Segmen tibia dengan 25 segmen dan tarsus dengan 45 segmen. **Tungkai II-IV** dengan masing-masing empat segmen. **Tungkai IV** teradapat *trichobotria* pada distitibia, jumlah *trichobotria* pada

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

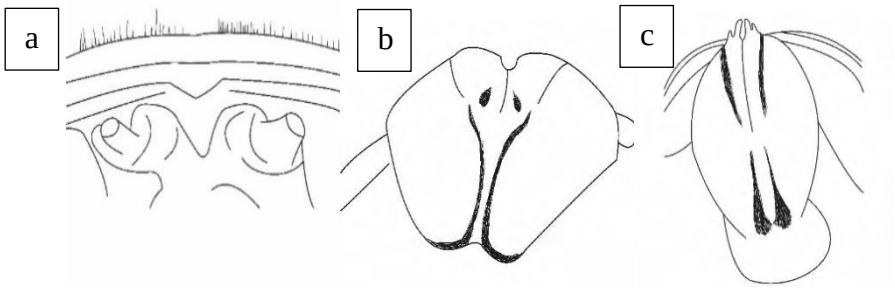
Charon grayi adalah 36 *trichobotria* dan terdapat pulvilli pada tungkai jalan. Berdasarkan hasil pengamatan tersebut hasilnya sama dengan kunci identifikasi pada jurnal Revellion dan Maquart (2018), yang menyatakan jumlah *trichobotria* pada tungkai ke-IV berjumlah 36 buah. Serta memiliki pulvilli karena famili Charontidae merupakan famili yang memiliki pulvillata (Rahmadi, et.al., 2011).



Gambar 4.2.1.6 : a) *trichobotria* tungkai ke-IV; b) pulvilli; c) gambar literatut pulvilli *C. grayi*
Sumber : a-b) dokumentasi pribadi, 2020; c)Weygoldt, 2000.

Genital: kelamin jantan dan betina terdapat pada bagian *ventral ophistosoma* (abdomen). Gonopod jantan tertutupi oleh operkulum dengan warna yang lebih gelap serta terdapat goresan berwarna cokelat kehitaman di bagian dorsal (Gambar 4.2.1.7) sedangkan gonopod pada betina tidak memilki goresan, berbentuk seperti tabung kecil serta terdapat seta pada bagian tepi operkulum.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

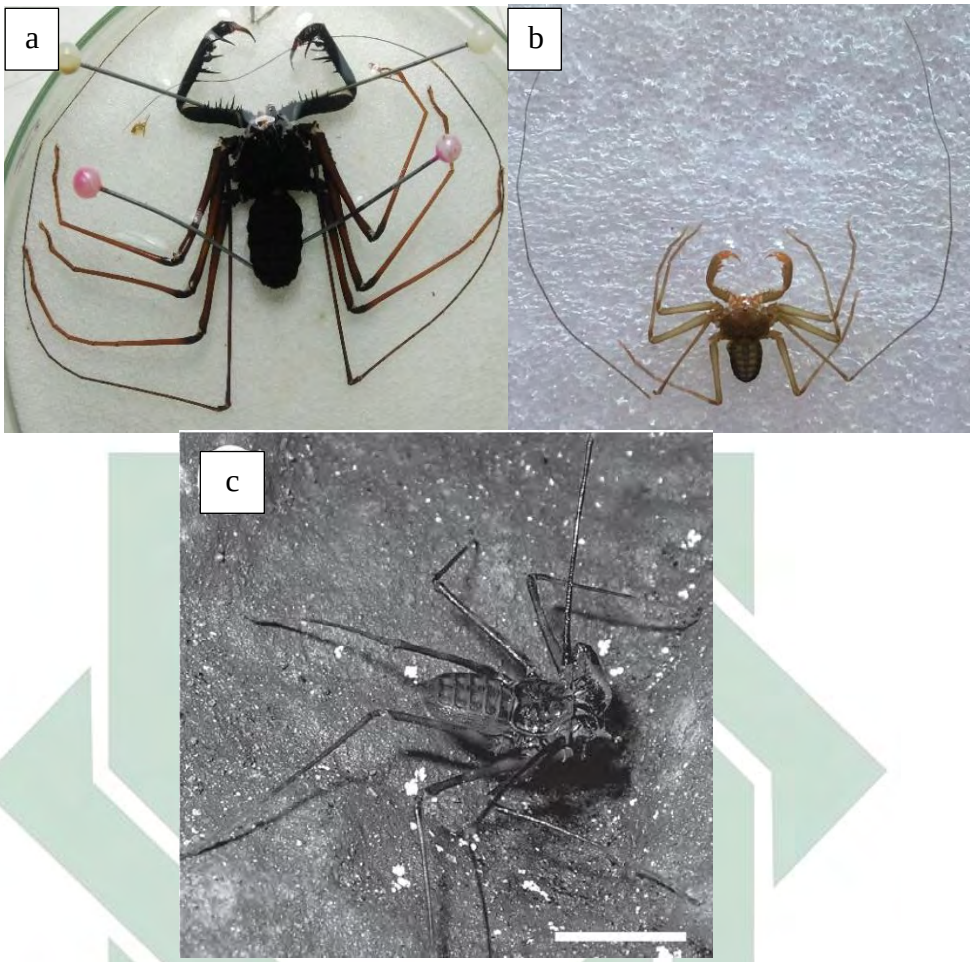


Gambar 4.2.1.7 : a) gonopod betina; b) gonopod jantan juvenil; c) gonopod janttan dewasa
Sumber : dokumentasi pribadi, 2020

4.2.2. *Stygophrynus dammermani* (Roewer, 1928)

Sampel kedua yang terkoleksi dan telah teridentifikasi adalah *Stygophrynus dammermani*. Berdasarkan hasil pengamatan, didapatkan individu usia dewasa dan anakan (juvenil) dengan warna pada *Stygophrynus dammermani* dewasa berwana cokelat tua hampir hitam pada tungkai, *pedipalp*, dan *carapace*. Abdomen berwarna sedikit cerah, sedangkan pada saat juvenil berwana terang sedikit kehijauan. Pada literatur, ditemukan hanya warna pada spesies *Stygophrynus* yang lain yakni pada holotype *S. sunda* jantan berwarna hitam pekat pada *femur pedipalp*, *tibia*, sedangkan pada *tarsus pedipalp* berwarna kemerahan (Rahmadi and Harvey 2008).

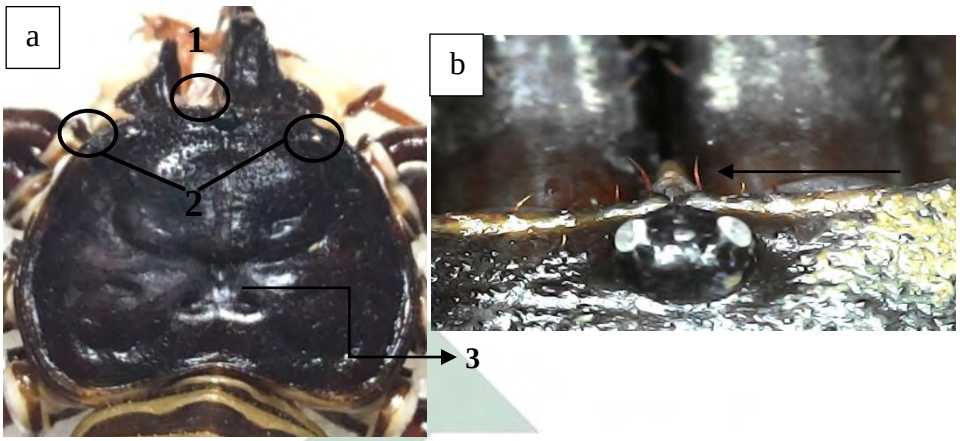
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.2.2.1 : a) *S. dammermani* dewasa; b) *S. dammermani* juvenil; c) gambar literatur
Sumber : a-b) dokumentasi pribadi, 2020; c) Rahmadi & Harvey, 2008

Carapace : pada bagian tepi anterior hampir lurus dengan 12 tubercle yang berseta. Bagian mata lateral berwarna hitam terletak hampir lurus dengan tepi anterior dan terdapat tubercle yang berseta berwarna merah kecoklatan di bagian permukaan, sedangkan mata tengah (*ocellus*) berukuran lebih lebar mengarah langsung ke bagian tepi *carapace*. Beberapa *tubercle* ada yang berseta dan ada yang tidak, serta terdapat *sulcus* atau garis tengah yang mencekung ke dalam dan menyebar.

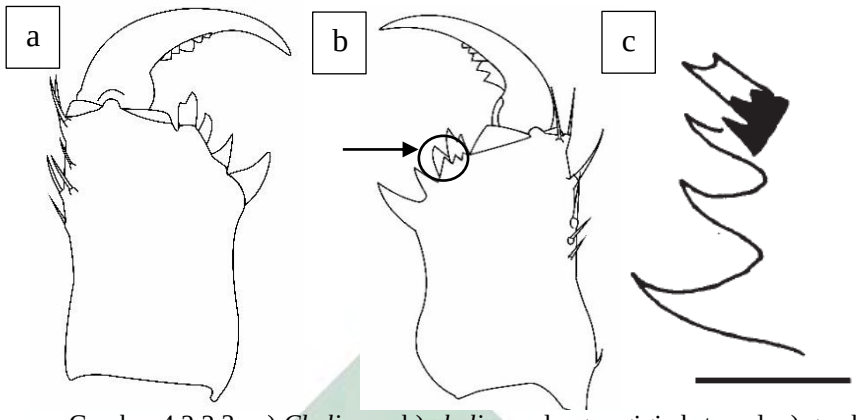
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.2.2.2 : a) Carapace; b) tubercle yang berseta
Keterangan : 1) mata tengah; 2) mata lateral; 3) *sulcus*
Sumber : dokumentasi pribadi, 2020

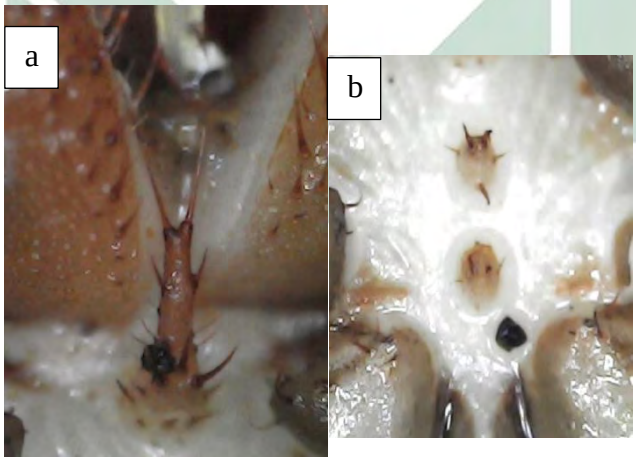
Chelicera: bagian ini terbagi menjadi dua yakni segmen basal dan terminal. Pada permukaan dorsal terdapat *tubercle* yang berseta besar dan kecil, permukaan anterior dorsal di segmen basal terdapat dua *tubercle* yang berseta pada bagian tepi dan satu terletak di tepi bagian dalam. Segmen basal tertutupi oleh rambut-rambut yang lebat. Terdapat empat gigi dibagian tepi dalam dengan gigi distal berbentuk bikuspid, bagian proksimal bentuk kuspidnya lebih besar daripada gigi distal, serta terdapat tiga gigi bagian eksternal. Bagian terminal gigi 1-2 yang berbentuk sama mengarah ke proksimal dan 3-6 lainnya tersusun dari besar ke kecil mengarah ke distal. Menurut Rahmadi dan Harvey (2008), *Stygophrynus dammermani* terbedakan dengan *S. sunda* pada gigi eksternal chelicera dimana *S. sunda* terdapat dua gigi eksternal saja, selain itu pada gigi di segmen terminal chelicera.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.2.2.3 : a) *Chelicera*; b) *chelicera* dengan gigi eksternal; c) gambar literatur gigi eksterna chelicera *S. dammermani*
Sumber : a-b) dokumen pribadi, 2020; c) Rahmadi & Harvey, 2008.

Sternum: bagian sternum terletak pada bagian ventral *cephalothorax* dimana terdapat tiga sternit. Sternit pertama (anterior) yang memanjang dan terdapat seta, sternit kedua (median), dan ketiga (posterior) berbentuk membulat dengan masing-masing sternit kedua terdapat seta yang kecil dan besar.



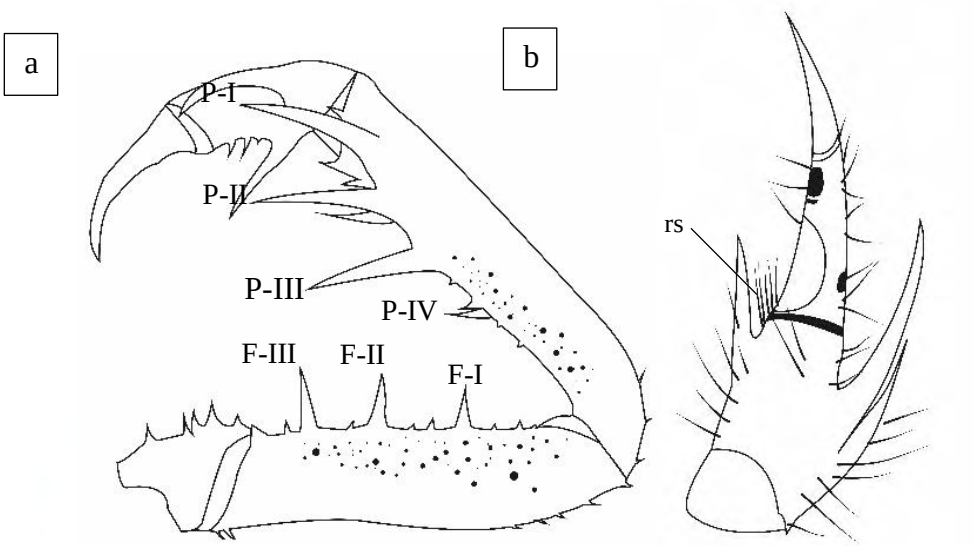
Gambar 4.2.2.4 : a) sternit ke-1; b) sternit ke-2 dan 3
Sumber : Dokumen Pribadi, 2020

Pedipalp : pedipalpi terdapat 6 segmen yakni *coxa, trochanter, femur, patella, tibia,* dan *tarsus*. ***Trochanter*** terdapat duri dan *tubercle* yang berseta terletak di bagian tepi anterodorsal, duri dan seta terdapat di

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

bagian basal dengan atas bawah terdapat duri, dan banyak *tubercle* yang berseta. **Femur** terdapat tiga duri utama dan lainnya merupakan duri kecil yang terdapat pada bagian anterodorsal. Duri ke-III berbentuk lebih besar daripada yang lain dan yang paling kecil duri ke-IV. Jika diurutkan dari terbesar ke terkecil yaitu F-III> F-II> F-I dan terdapat duri-duri kecil anatara duri 1 – 2 , dan duri 3 – 4. **Patella** terdapat empat duri utama yang berbentuk hampir sama besar dan duri keempat berbentuk lebih kecil mereduksi ke arah proksimal,jika diurutkan maka P-I=P-II=P-III>P-IV. **Tibia** memiliki satu duri yang besar, dan pada bagian antero ventral memiliki duri bercabang dengan spinelet yang berdekatan yang mana ukurannya mereduksi secara proksimal. Bagian dorsal pada tarsus terdapat duri untuk organ pembersih serta seta yang berada di tepi proksimal. Duri pedipalp *S. stygophrnus* terbedakan dengan spesies *S. sunda* yang memiliki duri utama pada femur pedipalp berjumlah 6 buah, dan pada patella pedipalp terdapat 5 duri dengan 3 duri berukuran lebih besar daripada dua duri lainnya (Rahmadi dan Harvey, 2008). Berbeda pula dengan spesies *S. cerbeus* dengan duri femur patella berjumlah 4, dan patella pedipalp 5 duri (Gravely, 1915; Roewer, 1928). Pada cleaning organ *S. dammermani* dan *S. sunda* sama yaitu terdapat baris seta yang pendek dan panjang pada bagian ventral proksimal dan bagian tarsus terpisah dan ada *apotele* atau cakar (Rahmadi dan Harvey, 2008)

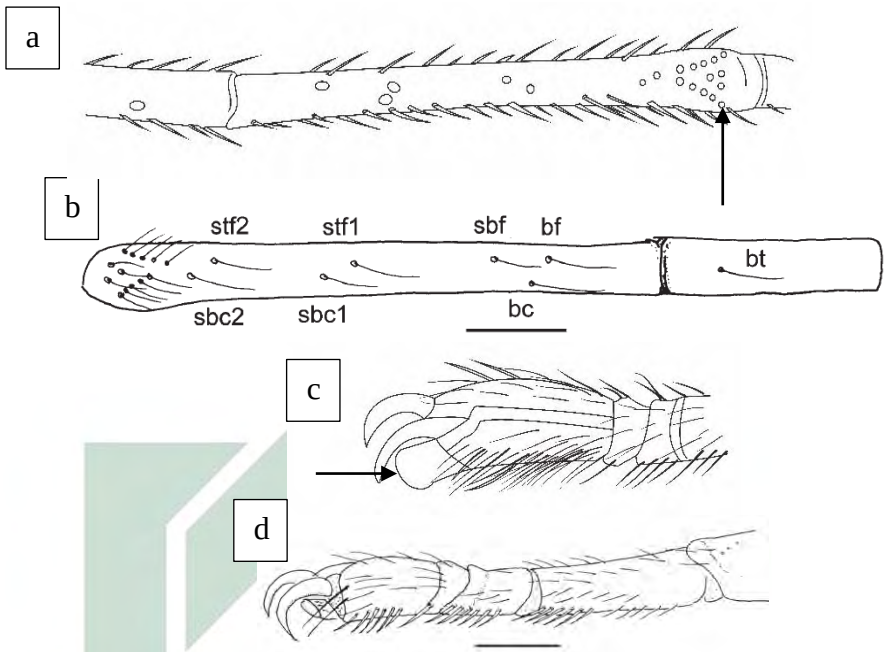
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.2.2.5 : a) Pedipalp; b) cleaning organ
Sumber : dokumentasi pribadi, 2020

Tungkai : sepasang tungkai pertama berubah fungsi seperti antena yang digunakan sebagai peraba. Bentuk dan ukurannya mengecil serta memanjang pada bagian femur. Bagian tibia dan tarsus terdapat banyak segmen-segmen kecil. Sedangkan tungkai jalan terdapat 7 segmen yakni *coxa, trochanter, femur, patella, basitibia, distitibia,* dan *basitarsus*. Pada tungkai ke-IV terdapat empat segmen *basitiba* dan satu segmen *distitibia*. Pada *distitibia* terdapat *trichbotria* yang juga menjadi kunci identifikasi. *Stygophrynus dammermani* yaitu terdapat 23 trichobotria, jumlah trichobotria ini sama dengan hasil penemuan spesies *S. dammermani* yang dilakukan oleh Rahmadi dan Harvey (2008), serta terdapat adanya pulvili karena Genus *Stygophrunus* juga merupakan famili dari Charontidae yang merupakan anggota pulvillata.

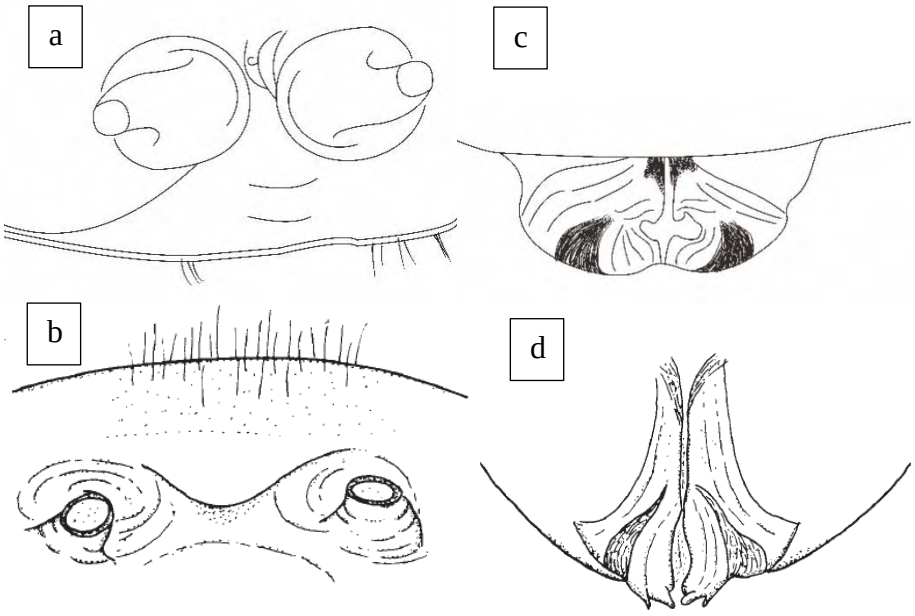
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.2.2.6 : a) trichobotria tungkai ke-IV; b) gambar literatur trichobotria *S. dammermani*; c) pulvilli; d) gambar literatur pulvilli *S. dammermani*.
Sumber : a&c) dokumen pribadi, 2020; b&d) Rahmadi & Harvey,2008.

Genital : genital atau kelamin jantan dan betina terdapat pada bagian ventral *ophistosoma*. *Opisthosoma* terdapat 12 segmen, segmen pertama menghubungkan *opisthosoma* dengan prosoma, dan tiga paling akhir mengecil dan menyempit. Genital operkulum terdapat pada sternit ke-2 didalamnya terdapat gonopod. Pada jantan, permukaan genital didapati tertutup oleh operkulum dengan bagian distal berwarna lebih gelap, terdapat dua bagian yang lebih pendek salah satu, serta bagian dorsal terdapat dua goresan hitam. Pada betina berbentuk halus dan seperti tabung dengan seta yang terdapat pada tepi genital operkulum.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.2.2.7 : a&b) gonopod betina; c&d) gonopod jantan
Sumber : a&c) dokumen pribadi,2020; b&d) Rahmadi & Harvey, 2008.

4.3 Deskripsi dan Kondisi Lingkungan Gua

Pada keempat lokasi gua yang digunakan dalam penelitian ini, Gua Harta merupakan tempat yang paling banyak ditemukan individu amblypygi terutama pada zona gelap. Hal ini dikarenakan zona gelap tidak terdapat cahaya yang menjadikannya seperti kondisi saat malam hari sehingga individu amblypygi banyak ditemukan karena merupakan hewan nokturnal atau aktiv pada malam hari. Jumlah sampel yang banyak ditemukan pada zona gelap kemungkinan karena kondisi lokasi gua yang masih jauh dari pemukiman dan jarang terdapat aktivitas sosial oleh manusia kecuali berkebun.

Gua Harta memiliki mulut gua yang tidak terlalu lebar sehingga harus sedikit merunduk saat memasukinya, letaknya berada di tengah-tengah kebun dan pada bagian atas gua terdapat pepohonan dengan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ukuran cukup besar, serta akses jalan menuju gua melewati perbukitan sehingga ekosistem di gua masih cukup baik. Pada bagian dalam gua terdapat aliran sungai namun pada saat pengambilan sampel dilaksanakan tidak terdapat air yang mengalir. Bagian dinding gua terdapat rembesan air dari air tanah yang meresap kedalam, selain itu air juga merembes melalui akar-akar pepohonan yang menembus ke dalam gua.

Gua prapatan JLS merupakan gua yang sedikit ditemukan individu amblypygi, ini dikarenakan kondisi gua yang terletak dekat pembangunan jalan. Sebelum terjadi pembukaan jalur lintas selatan Malang kondisi jalan tersebut susah dilewati. Adanya pembukaan jalan mengakibatkan banyak kerusakan seperti pengerukan tebing dan pelebaran jalan mengganggu kondisi di dalam gua yang menyebabkan aktivitas ekosistem dalam gua terganggu.

Eksploitasi sumber daya alam yang berlebihan menyebabkan ketidakseimbangan dalam lingkungan tersebut, terlebih paradigma pembangunan yang berkelanjutan yang menyebabkan kawasan karst semakin tergerus dan dapat mengubah fungsi dan daya dukung kawasan karst. Di sekitar kawasan gua Prapatan JLS telah banyak vegetasi yang ditebangi untuk pembukaan jalan, sehingga daerah resapan hujan semakin berkurang.

Mulut Gua Prapatan JLS terbilang cukup lebar dan lorong gua yang luas dengan langit-langit yang tinggi, selain itu terdapat lorong horizontal dan dua lorong vertikal. Pada pengamatan yang dilakukan saat

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pengambilan data, kondisi Gua Prapatan JLS ditemukan individu amblypygi yang sedikit pada zona terang hingga gelap total. Peralihan zona remang ke gelap melewati lorong vertikal, dimana ditemukan aliran sungai yang semakin surut sehingga memungkinkan penurunan kelembaban di dalam gua yang berpengaruh pada habitat amblypygi.

Gua selanjutnya adalah Gua Krompyang yang letaknya berada di belakang pemukiman rumah warga, serta merupakan jalan masuk air (*inlet*) yang mengalir dari sungai. Pada saat pengamatan, terlihat adanya sampah-sampah rumah tangga anorganik seperti plastik, hal ini dikarenakan masyarakat sekitar yang membuang sampahnya ke sungai sehingga hanyut terbawa oleh arus hingga masuk kedalam gua.

Gua terakhir adalah Gua Lowo Srigonco yang juga merupakan gua *inlet* namun tidak terdapat banyak sampah, karena terletak jauh dari pemukiman warga sehingga air di sekitar gua srigonco bersih. Kondisi mulut gua tidak terlalu lebar dan cukup rendah sehingga pada saat masuk hingga di beberapa zona harus merunduk. Gua Lowo Srigonco merupakan gua yang berair karena sepanjang penelusuran gua aliran air mengalir dari zona terang hingga zona gelap total.

Dari keempat gua tersebut, Gua Prapatan JLS merupakan gua horizontal – vertikal, sedangkan gua lainnya merupakan gua horizontal saja. Pada saat pengamatan amblypygi lebih banyak ditemukan di dinding dan celah-celah stalagtit dan stalagmit.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4.3 : Amblypygi yang berada di celah stalagtit
Sumber: dokumentasi pribadi, 2020

Gua memiliki iklim mikro tersendiri yang dipengaruhi oleh faktor fisik seperti suhu, kelembaban, pH air,pH tanah, cahaya, kadar oksigen dan karbon dioksida. Dari hasil pengamatan pengukuran pH tanah, suhu, kelembaban dan cahaya terdapat pada tabel 4.3. Faktor tersebut mempengaruhi fauna-fauna di dalam gua. Keempat gua yang dijadikan lokasi penelitian merupakan gua yang dihuni oleh kelelawar, keadaan gua yang dihuni dan tidak dihuni oleh kelelawar memiliki perbedaan yakni suhu dari gua yang dihuni kelelawar lebih rendah dan memiliki kelembaban yang tinggi (Camilla, dkk. 2017). Suhu air juga berpengaruh di dalam iklim mikro gua, secara umum air yang mengalir di dalam gua memiliki suhu yang sama dengan air diluar karena air yang masuk ke dalam gua berasal dari air sungai yang masuk ke gua (*resurgance*) (Rahmadi, 2007).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4.3 Pengukuran Parameter Fisika Kondisi Gua

Gua	Zona	Kondisi Fisik			
		pH	Suhu	Kelembaban	Cahaya
Gua Krompyang	Terang	5,5	26°C	Wet	Low
	Remang	-	-	-	-
	Gelap	6,0	27°C	Wet	Low
Gua Harta	Terang	6,5	29°C	Dry	Low
	Remang	6,5	28°C	Dry	Low
	Gelap	5	27°C	Wet	Low
Gua Prapatan JLS	Terang	-	-	-	-
	Remang	5,0	26°C	Wet	Low
	Gelap	5,0	27°C	Wet	Low
Gua Lowo Srigonco	Terang	5	25°C	Wet	Low
	Remang	5	27°C	Wet	Low
	Gelap	5	27°C	Wet	Low

Faktor lain yang mempengaruhi keberadaan Amblypgi adalah ketersediaan makanan. Saat pengamatan berlangsung ditemukan arthropoda lain seperti jangkrik gua (Rhaphidophoridae), lipas (Blattodea), Chilopoda, Diplopoda, Myriapoda, dan ekor pegas (Collembola). Fauna yang paling dominan ditemukan adalah jangkrik gua (Rhaphidophoridae) dimana hewan-hewan tersebut biasanya dimangsa oleh amblypygi. Menurut Written dkk (2000) Penghuni di dalam gua bergantung pada bahan makanan yang terbawa masuk ke dalam gua. Terdapat beberapa hewan yang mendapat makanan dari menghisap cairan yang berasal dari akar-akar tumbuhan yang terdapat pada langit atau dinding gua, ada yang memakan kayu dan bahan lain yang terbawa oleh aliran air sungai atau rembesan air yang masuk ke dalam gua. Ko (2000), menjelaskan bahwa tidak hanya karena terbawa oleh air saja bahan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

makanan bisa masuk ke dalam gua namun ada peran dari perilaku hewan lain yang keluar masuk gua seperti kelelawar yang membawa kotoran masuk ke gua. Kotoran dari kelelawar ini dinamakan guano, guano sendiri akan menjadi sumber makanan bagi hewan-hewan kecil (*invertebrate*) lainnya, kemudian binatang tersebut akan menjadi bahan makanan bagi hewan yang lebih besar darinya.

Keempat lokasi gua penelitian berada pada kawasan ladang, hutan, dan sawah dimana habitat tersebut banyak ditemukan serangga-serangga. Serangga-serangga tersebut kemungkinan merupakan penghuni tetap dalam gua atau bisa jadi serangga dari luar yang masuk ke dalam gua, sedangkan amblypygi sendiri merupakan predator bagi serangga dan arthopoda kecil di dalam gua.

Dalam hal ini Allah SWT telah menjamin ketersediaan makanan bagi hewan-hewan di dalam gua dengan adanya rantai makanan. Allah menciptakan segala sesuatu makhluk hidup telah ditanggung pula rezekinya sebagaimana firman Allah dalam QS. Hud : 6

وَمَا مِن دَآبَّةٍ فِى ٱلْأَرْضِ إِلَّا عَلَى ٱللَّهِ رِزْقُهَا وَيَعْلَمُ مُسْتَقَرَّهَا وَمُسْتَوْدَعَهَا ۚ كُلٌّ فِى كِتَٰبٍ مُّبِينٍ

Artinya: *dan tidak ada suatu binantang melata pun di muka bumi ini melainkan Allah-lah yang memberi rezekinya. Dan dia mengetahui tempat berdiam binatang itu dan tempat penyimpanannya. Semuanya tertulis dalam kitab yang nyata (Lauh Mahfudz)*

Kata دَآبَّةٍ merujuk kepada semua hewan dan manusia baik yang berjalan maupun melata, Shihab (2011) Allah telah menjamin rezeki dan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

setiap ‘*dabbah*’ dituntut untuk bergerak dan merangkak untuk mencari rezeki yang telah disediakan oleh Allah SWT dan tidak diam saja.

Berdasarkan penjelasan ayat tersebut, makhluk Allah diperintahkan untuk berusaha dengan sungguh-sungguh untuk mendapatkan rezeki-Nya, dan tidak ada yang lebih baik dari mendapatkan rezeki karena usahanya sendiri. Hal ini dijelaskan dalam hadits No. 1930 riwayat bukhari, bab usaha dan kerja seseorang dengan tangannya.

حدثنا إبراهيم بن موسى أخبرنا عيسى بن يونس عن ثور عن خالد بن معدان عن المقدام رضي الله عنه عن رسول الله ﷺ قال ما أكل أحد طعاما قط خيرا من أن يأكل من عمل يده وإن نبي الله داود عليه السلام كان يأكل من عمل يده

Artinya: *Telah menceritakan kepada kami Ibrahim bin Musa telah mengabarkan kepada kami 'Isa bin Yunus dari Tsaur dari Khalid bin Ma'dan dari Al Miqdam radhiallahu'anhu dari Rasulullah ﷺ bersabda, "Tidak ada seorang yang memakan satu makananpun yang lebih baik dari makanan hasil usaha tangannya sendiri. Dan sesungguhnya Nabi Allah Daud 'alaihissalam memakan makanan dari hasil usahanya sendiri".*

Penemuan jumlah individu amblypygi tidak sama dari setiap gua karena ekosistem kawasan karst sendiri terancam akibat perbuatan manusia. Gua-gua yang berada di sekitar pemukiman terdapat seperti sampah yang ikut masuk ke gua melalui sungai di permukaan, serta ekosistem kawasan karst yang terganggu karena adanya penambangan dan pembangunan jalan. Allah berfirman dalam QS Al – A’raf:56.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

وَلَا تُفْسِدُوْا فِى الْاَرْضِ بَعْدَ اِصْلَاحِهَا وَادْعُوْهُ خَوْفًا وَّطَمَعًاۗ اِنَّ رَحْمَتَ اللّٰهِ قَرِيْبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِيْنَ

Artinya : *dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik*

Dalam Al – Quran Surah Al – A'raf tidak mejelaskan secara gamblang mengenai kerusakan namun terdapat korelasi dengan ayat tersebut yakni pada QS Ar-Rum ayat 41 – 41, Al – Baqarah 11-12, Al – Qashas 77. Menurut para ahli tafsir konteks dari Al – A'raf 56 berkenaan pula dengan kerusakan yang terjadi di bumi. Kata kerusakan dalam kandungan ayat tersebut menjelaskan bagaimana orang-orang kaum terdahlu yang ingkar akan kebenaran Allah SWT yang kehidupannya berakhir dengan azab dari-Nya.

Manusia oleh Allah diberi hawa nafsu pula, yang hawa nafsu tersebut bertolak belakang dengan akal pikiran. Dengan hawa nafsu ini manusia melakukan apa saja yang ia kehendaki untuk memenui keinginannya tanpa ada kepedulian pada sekitar termasuk perusakan yang telah terjadi di bumi ini. dalam tafsir *fi zhilalil Qur'an* menjelaskan kondisi kehidupan dengan usaha mereka (manusia) sera menjelaskan adanya kerusakan hati, akidah dan amal yang akan membuat kerusakan di muka bumi ini baik di laut maupun di daratan (Quthb, 2002).

Kerusakan lain yang sering ditemukan adalah kerusakan di darat, dimana banyak tumbuh-tumbuhan yang dirusak oleh tangan-tangan manusia tidak bertanggungjawab sehingga menyebabkan hutan menjadi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

gundul dan tanah menjadi gersang, penebangan hutan yang akan merusak ekosistem di dalamnya.

Allah menciptakan semua makhluk untuk saling terkait, dalam keterkaitan itu, lahir keserasian dan keseimbangan dari yang terkecil hingga yang terbesar, dan semua makhluk tunduk dalam pengaturan Allah yang Maha besar. Bila terjadi gangguan pada keharmonisan dan keseimbangan itu, kerusakan terjadi, kecil atau besar pasti berdampak pada seluruh bagian alam, termasuk manusia, baik yang merusak maupun yang merestui perusakan itu (Shihab, 2002).

4.4. Analisis PCA

Analisis PCA digunakan untuk menganlisis variasi morfologi, dengan menggunakan komponen utama dalam proses pereduksi banyaknya peubah serta hasil komponen dalam bentuk grafik *score plot* dapat digunakan sebagai penentuan banyaknya pengelompokan morfologi secara sederhana (Greenacre and Primicerio,2013). Morfologi tubuh yang diukur meliputi panjang maksimal *femur pedipalp* (PFL), panjang maksimal antena (P1L), lebar maksimal *carapce* (CW), dan panjang maksimal tungkai-IV (L4L). Pengukuran ini mengacu pada jurnal McArtur et.al (2018). Hasil pengukuran moftometri terdapat pada tabel 4.4.1

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4.4.1 Hasil pengukuran morfometri

Lokasi		Organ yang diukur				Kelamin	Spesies	Keterangan
		PFL	L1L	CW	L4L			
Gua Krompyang	Terang 1	29,6	186,7	16,9	23,5	Betina	*Charon grayi*	Adult
	Terang 2	3,05	51,8	4,05	6,05	Betina	*Charon grayi*	Juvenil
	Gelap 1	17,07	148,75	13,3	17,2	Betina	*Stygophrunus dammermani*	Adult
	Gelap 2	2,2	43,2	3,05	5,7	Jantan	*Charon grayi*	Juvenil
Gua Harta	Terang 1	31,05	181,55	14,15	19,5	Jantan	*Charon grayi*	Adult
	Terang 1	3,4	80,4	4,7	8,3	Jantan	*Charon grayi*	Juvenil
	Remang 2	2,1	34,25	4	5	Jantan	*Charon grayi*	Juvenil
	Remang 2	35	214,8	14,5	22,1	Betina	*Charon grayi*	Adult
	Gelap 1	7,65	98,45	7,6	11,4	Jantan	*Charon grayi*	Adult
	Gelap 2	14,1	132,25	10,5	14,6	Betina	*Charon grayi*	Adult
Gua JLS	Remang	14,1	134,4	10,95	14,9	Jantan	*Charon grayi*	Adult
	Gelap	29,5	178,85	13,5	20,25	Jantan	*Charon grayi*	Adult
Gua Srigonco	Terang	37,2	191,6	15	22,4	Jantan	*Charon grayi*	Adult
	Remang	2,7	41,45	4,45	4,9	Betina	*Stygophrunus dammermani*	Adult
	Gelap	18,05	151,45	13	17,35	Betina	*Charon grayi*	Adult

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berdasarkan hasil PCA terdapat empat variabel tetapi yang dihasilkan hanya satu faktor saja yang memilki nilai *eigenvalue* ≥1 sedangkan tiga lainnya memilki nilai *eigenvalue*<1. *Eigenvalue* yang digunakan adalah yang memiliki nilai ≥1, jika kurang dari itu tidak digunakan karena tidak memilki pengaruh terhadap variasi dari keseluruhan data tersebut. Faktor yang memiliki nilai *eigenvalue* yang lebih tinggi menandakan semakin dapat menunjukkan adanya variasi karakter morfologi (Evereitt dan Torsten, 2011).

Tabel 4.4.2 Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3,779	94,482	94,482	3,779	94,482	94,482
2	,175	4,365	98,847			
3	,034	,840	99,687			
4	,013	,313	100,000			

Extraction Method: Principal Component Analysis

Sumber: dokumen pribadi, 2020

Faktor 1 terpilih 4 karakter yakni PFL, L1L, CW, L4L dengan total variansi sebesar 94,482% (Tabel 4.4.2). Hasil tersebut menunjukkan bahwa adanya pengelompokan variabel ke dalam suatu faktor karena memiliki ciri yang sama serta dari faktor tersebut dapat membri gambaran terhadap variasi dan karakter morfologi (Evereit & Hothorn, 2011).

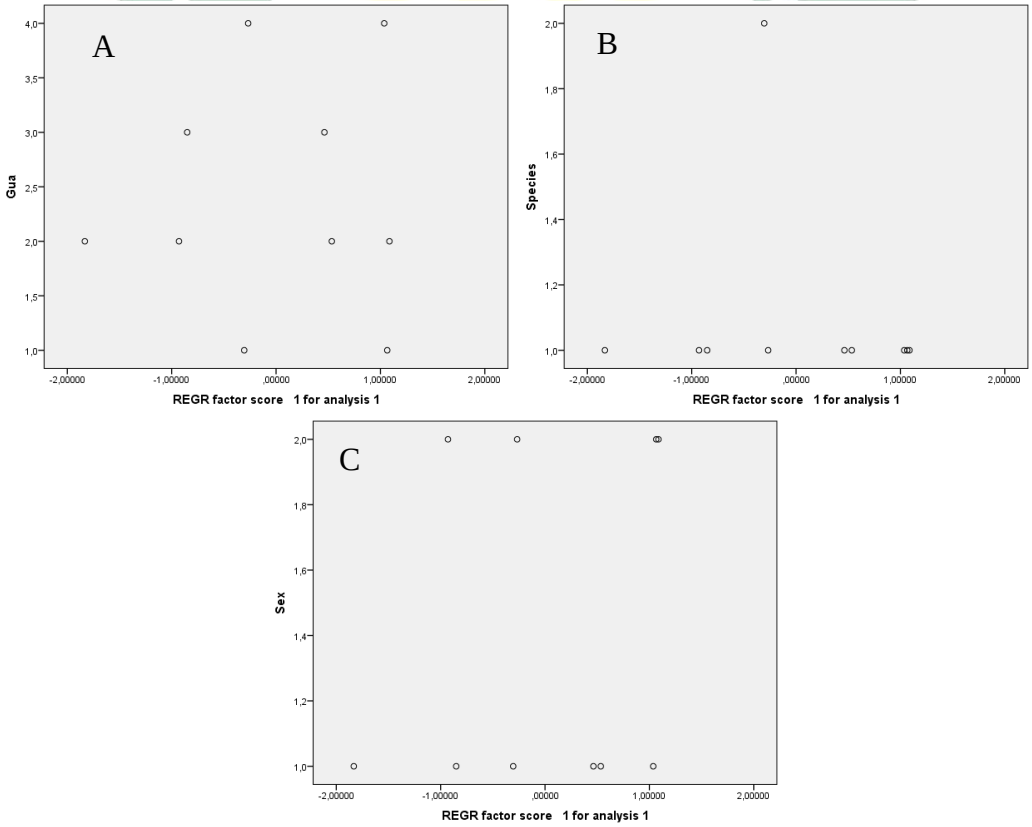
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4.4.3 Component Matrix[a]

	Component
	1
PFL	,965
L1L	,980
CW	,950
L4L	,992

Extraction method:Principal Component Analysis
a. 1 component extracted
Sumber : Dokumen pribadi, 2020

Berdasarkan tabel komponen matriks tersebut yang memiliki nilaibesar yakni ≥0,5 – 1 yaitu faktor PFL memilki nilai 0,965; L1L dengan nilai 0,980; CW dengan nilai 0,950; dan L4L dengan nilai 0,992. Hasil PCA veriasi morfologi antar gua, spesies dan kelamin tersaji dalam digram atau *scatter plot* berikut:



Gambar 4.4.1 : *scatter plot Principal Component Analysis* (PCA) dari pengukuran 4 karakter morfologi tubuh *C. Grayi* dan *S. dammermani*. (A) faktor faktor gua dengan sumbu 1; (B) faktor spesies dengan sumbu 1; (C) faktor kelamin dengan sumbu 1
Sumber : Dokumen pribadi, 2020.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4.4.1 menunjukkan bahwa individu yang berkumpul memiliki ukuran morfometri tubuh yang tidak jauh berbeda, sedangkan yang tidak mengumpul menunjukkan perbedaan morfometri morfologi. Pada analisis ini yang dipakai untuk uji PCA merupakan spesimen yang berusia dewasa. Pada gambar (A) spesies yang terdapat dalam satu gua memiliki morfometri tubuh tidak jauh berbeda. Hal ini dikarenakan kondisi suhu dan kelembaban di dalam gua relatif sama, karena suhu lingkungan mempengaruhi berbagai proses dalam ektotherm termasuk pertumbuhan, reproduksi, dan kelangsungan hidup (Hochachka & Somero, 2002). Gambar (B) menunjukkan ada individu yang mengelompok dan satu individu berpencar sangat jauh. Spesies yang ditemukan hanya dua yaitu *Charon grayi* dan *Stygophrynus dammermani*. Terlihat yang berkumpul satu kelompok merupakan spesies *Charon grayi* sedangkan satu spesies yang jauh dari kelompok merupakan *Stygophrynus dammermani*. Pada gambar (C) merupakan morfometri morfologi dengan kelamin. Terdapat dua kelompok yakni jantan dan betina. Pada sebagian famili bahkan genus dari amblypygi ada yang memilki dan tidak memiliki perbedaan morfologi pada jantan dan betina. Berdasarkan pengamatan dan pengujian PCA tersebut terihat adanya perbedaan morfologi jantan dan betina. Perbedaan jantan dan betina tersebut dapat terlihat dari segmen anggota tambahan (*appendages*) seperti ukuran panjang *pedipalp* (McArthur, *et.al.*, 2018).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berdasarkan hasil tersebut tidak terdapat perbedaan morfologi yang signifikan dalam satu gua dan gua lainnya dalam satu spesies karena masih dalam ekosistem kawasan karst Malang Selatan, selain itu suhu serta kelembaban yang relatif sama dalam gua tersebut memengaruhi proses adaptasi morfologinya dan masih dalam satu famili yakni Famili Charontidae.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

a. Spesies Amblypygi yang teridentifikasi merupakan famili dari Charontidae yaitu *Charon grayi* dan *Stygophrynus dammermani*

b. Perbedaan morfologi yang terdapat yaitu *Charon grayi* memiliki ukuran tubuh yang sedikit lebih besar daripada *Stygophrynus dammermani* yang dapat dilihat hasilnya pada *scatter plot* PCA dimana *Charon grayi* mengumpul pada satu kelompok sedangkan *Stygophrynus dammermani* memencar jauh dari kelompok.

5.2 Saran

a. Pada penelitian lebih lanjut dengan jumlah spesimen yang lebih banyak agar data PCA memiliki variasi morfometri yang beragam serta tidak hanya terdapat satu komponen saja.

b. Perlu adanya penyuluhan atau pemberian informasi kepada masyarakat sekitar tentang kawasan karst dan gua agar fauna didalamnya tetap terjaga kelestariannya.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR PUSTAKA

Bogli, Alfred. 1980. *Karst Hydrology and Physical Speleology*. Springer-verlag, Berlin.

Chapin, K.J. 2015. Cave-epigean behavioral variation of the whip spider *Phrynus longipes* (Arachnida: Amblypygi) evidenced by activity, vigilance, and aggression. *Journal of Arachnology* 43:214–219.

Culver DC, Master LL, Christman MC, Hobbs HH. 2000. Obligate cave fauna of the 48 contiguous United States. *Conservation Biology* 14: 386–401.

Culver, D.C., and W.B. White. 2005. *Encyclopedia of Caves*. Elsevier Academic Press, USA.

Greenacre, M., and Primicerio, R. 2013. *Multivariat Analysis of Ecological Data : Principal Component Analysis*. Fundacion BBVA

Harvey, M.S., 2003. Catalogue of the smaller arachnid orders of the world: *Amblypygi, Uropygi, Schizomida, Palpigradi, Ricinulei and Solifugae*. CSIRO, Collingwood, VIC.

Hochachka,P.W., Somero, G.N. 2002). *Biochemical adaptation: Mechanism and Process in Physilogical Evolution*. Oxford University Press, New York.

Indonesian Speleological Society. 2013. Arsip. Diakses pada 8 Desember 2020. http://caves.or.id/arsip/glosary.

Indonesian Speleological Society. 2015. *Karst Malang Selatan*. Diakses pada 25 Mei 2020. http://caves.or.id/arsip/1695.

Kasri. 1999. *Kawasan Karst di Indonesia Potensi dan Pengelolaan Lingkungannya*. Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup, Jakarta.

Ko, R.K.T 1997. *Introduksi Karstospeleologi*. Indonesian Karst Environtment community, Bogor.

Kusumayudha, S.B. 2017. *Mengenal Hidrogeologi Karst*. Pohon Cahaya, Yogyakarta.

McArthur, I., Gustavo, S. de Miranda, Seiter, M., and Kenneth, J.C. 2018. Global Patterns of Sexual Dimorphism in Amblypygi. *Zoologischer Anzeiger* 273 : 56 – 54.

Quthb, S. 2009. Tafsir Fi-Zhilalil Quran : Di Bawah Naungan Al Quran. Robbani Press, Jakarta

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Rahmadi, C., Harvey, M.S. 2007. The female of *Phrynus exsul* (Amblypygi, Phrynidae) from Indonesia. *The journal of Arachnology*. 35: 137 – 142.

Rahmadi C, Harvey MS. 2008. A first epigean species of *Stygophrynus* Kraepelin (Amblypygi: Charontidae) from Java and adjacent islands, Indonesia with notes on *S. dammermani* Roewer, 1928. *Raffles Bulletin of Zoology* 56: 281-288.

Rahmadi C. 2010. A Review of Family Charontidae (Arachnida: Amblypygi) with Notes on Systematic and Distribution. Diakses pada 3 Desember 2020. http://lipi.go.id.

Rahmadi C, Harvey MS, Kojima JI. 2010. Whip spiders of genus *Sarax* Simon 1892 (Amblypygy: Charinidae) from Borneo island. *Zootaxa* 2612: 1-21.

Rahmadi C, Harvey MS, Kojima JI. 2011. The status of whip spider subgenus *Neocharon* (Amblypygi: Charontidae) and the distribution of the genera *Charon* and *Stygophrynus. J Arachnology* 39: 223-229.

Revellion, F., Marquart, P.O. 2018. A New Species of *Cahron* (Amblypygi : Charontidae) from Orchid Island (Taiwan). *Revista Iberica de Aracnologia*. 31- 36 : 157 – 9518.

Samodra, Hanang. 2006. *Geologi Batuan Karbonat dan Bentang Alam Karst*. Puslit Biologi LIPI, Bogor.

Savory, Theodore. 1977. *Arachnida* 2nd Edition. Academic Press, London, New York, San Fransisco

Shihab, Q. 2002. Tafsir Al Misbah : Pesan, lesa dan Keserasian Al Quran. Lentera Hati, Jakarta.

Stokes, T., Griffiths, P., and C. Ramsey. 2007. *Karst Geomorphology, Hydrology,and Management*. Australasian Conference on Cave and Karst Management,Australia.

Sugiyno. 2012. Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif. ALFABETA, Bandung.

Weygoldt, P. 2000. Whip spiders (Chelicerata: Amblypygi): *Their Biology, Morphology, and Systematics*. Apollo Books, Stenstrup, Denmark.

Weygoldt, P. 2009. Evolutionary morphology of Whip Spiders: towards a phylogenetic system (Chelicerata: Arachnida : Amblypygi). *J. Zoo Syst Evol Research* 34: 158- 202. ISSN 0947-5745.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id