

**PERBANDINGAN STRUKTUR KOMUNITAS COLLEMBOLA PADA
HABITAT GUA LOWO DAN KEBUN WARGA DI DESA
MELIRANG KABUPATEN GRESIK**

SKRIPSI



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh:

**RIA SAFITRI
H91218054**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA
2022**

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Ria Safitri

NIM : H91218054

Program Studi : Biologi

Angkatan : 2018

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan Skripsi saya yang berjudul **“PERBANDINGAN STRUKTUR KOMUNITAS COLLEMBOLA PADA HABITAT GUA LOWO DAN KEBUN WARGA DI DESA MELIRANG KABUPATEN GRESIK”**. Apabila suatu saat nanti saya terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 14 Juli 2022

Yang menyatakan,



Ria Safitri
NIM. H91218054

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi

Perbandingan Struktur Komunitas Collembola Pada Habitat Gua Lowo Dan
Kebun Warga

Di Desa Melirang Kabupaten Gresik

Diajukan oleh:

Ria Safitri

NIM: H91218054

Telah diperiksa dan disetujui

Di Surabaya, 6 Juli 2022

Dosen Pembimbing Utama



Saiku Rokhim, M.KKK
NIP. 198612212014031001

Dosen Pembimbing Pendamping



Saiful Bahri, M.Si
NIP. 198804202018011002

HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Ria Safitri ini telah dipertahankan

Di depan tim Penguji Skripsi

Surabaya, 6 Juli 2022

Mengesahkan,

Dewan Penguji

Penguji I



Saiku Rokhim, M.KKK
NIP. 198612212014031001

Penguji II



Saiful Bahri, M.Si
NIP. 198804202018011002

Penguji III



Ita Aihun Jariyah, M.Pd
NIP. 198612052019032012

Penguji IV



Nirmala Fitria Firdhausi, M.Si
NIP. 198506252011012010

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Ampel Surabaya



Baepul Hamdani, M. Pd
NIP. 196507312000031002



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 : Ria Safitri

NIM : H91218054

Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI/ BIOLOGI

E-mail address : safitri36@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

PERBANDINGAN STRUKTUR KOMUNITAS COLLEMBOLA PADA HABITAT

GUA LOWO DAN KEBUN WARGA DI DESA MELIRANG KABUPATEN GRESIK

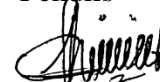
beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media 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, 15 Juli 2022

Penulis



(Ria Safitri)

ABSTRAK

PERBANDINGAN STRUKTUR KOMUNITAS COLLEMBOLA PADA HABITAT GUA LOWO DAN KEBUN WARGA DI DESA MELIRANG KABUPATEN GRESIK

Struktur komunitas adalah komposisi atau susunan dari berbagai jenis populasi pada suatu habitat yang membentuk suatu ekosistem. Collembola adalah salah satu fauna tanah berperan sebagai komponen penyusun terkecil untuk keseimbangan ekosistem. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan struktur komunitas Collembola pada habitat Gua Lowo dan Kebun Warga di Desa Melirang Kabupaten Gresik. Penelitian ini menggunakan penelitian eksploratif deskriptif dengan metode bor tanah untuk pengambilan sampel tanah dan pitfall trap untuk perangkat serangga permukaan tanah. Berdasarkan data Collembola yang diperoleh di Gua Lowo terdapat 3 spesies dengan total 87 individu termasuk dalam 3 Ordo yaitu Entomobryomorpha, Poduromorpha, dan Neelipleona, sedangkan di Kebun Warga terdapat 6 spesies Collembola dengan total 145 individu termasuk dalam 3 ordo yaitu Entomobryomorpha, Symphypleona dan Poduromorpha. Hasil analisis penelitian ini menunjukkan bahwa nilai Indeks Keanekaragaman pada habitat Gua Lowo yaitu $H' = 0,859735$ dan pada habitat Kebun Warga dengan nilai $H' = 1,475675$, nilai Indeks Kemerataan di Gua Lowo adalah $E = 0,782565$ dan di Kebun Warga dengan nilai $E = 0,82359$, nilai Indeks Dominansi di Gua Lowo adalah $0,48104$ dan di Kebun Warga adalah $0,282949$, Frekuensi Relatif spesies *Ascocyrtus* sp. dan *Hypogastrura consanguinea* mempunyai Frekuensi Relatif yaitu 100%, sedangkan spesies *Collophora* sp., *Folsomia* sp., *Lepidocyrtus* sp., *Sphaeridia* sp., dan *Megalothorax* sp. mempunyai Frekuensi Relatif sebanyak 50%.

Kata Kunci: Struktur Komunitas, Collembola, Habitat Gua dan Kebun Warga

ABSTRACT

COLLEMBOLA COMMUNITY STRUCTURE COMPARISON IN HABITAT LOWO CAVE AND CITIZEN'S GARDEN IN MELIRANG VILLAGE, GRESIK REGENCY

Community structure is the composition or arrangement of various types of populations in a habitat that make up an ecosystem. Collembola is one of the soil fauna that acts as the smallest constituent component for the balance of the ecosystem. This study aims to compare the structure of the Collembola community in the habitat of Lowo Cave and Citizen's Garden in Melirang Village, Gresik Regency. This research uses descriptive exploratory research with soil drill method for soil sampling and pitfall trap for ground surface insect traps. Based on Collembola data obtained in Lowo Cave, there are 3 species with a total of 87 individuals belonging to 3 orders, namely Entomobryomorpha, Poduromorpha, and Neelipleona, while in Citizen's Garden there are 6 Collembola species with a total of 145 individuals belonging to 3 orders namely Entomobryomorpha, Symphyleona and Poduromorpha. The results of the analysis of this study indicate that the Diversity Index value in the Lowo Cave habitat is $H' = 0.859735$ and in the Citizen's Garden a habitat with the value $H' = 1.475675$, the Evenness Index value in the Lowo Cave is $E = 0.782565$ and in the Citizen's Garden with a value of $E = 0.82359$, the value of the Dominance Index in Gua Lowo is 0.48104 and in the Citizen's Garden is 0.282949, the Relative Frequency of *Ascochyrtus* sp. and *Hypogastrura consanguinea* have a relative frequency of 100%, while the species *Collophora* sp., *Folsomia* sp., *Lepidocyrtus* sp., *Sphaeridia* sp., and *Megalothorax* sp. has a Relative Frequency of 50%.

Keywords: Community Structure, Collembola, Cave and Citizen's Garden

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	8
1.3 Tujuan Penelitian	8
1.4 Manfaat Penelitian	8
1.5 Batasan Penelitian.....	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	10
2.1 Struktur Komunitas.....	10
2.2 Taksonomi Collembola.....	13
2.3 Morfologi Collembola	17
2.4 Habitat Collembola.....	21
2.5 Peranan Collembola.....	22
2.6 Gua.....	24
2.7 Kebun Warga.....	26
2.8 Penafsiran Al-Qur'an yang Relevan.....	28
BAB III METODE PENELITIAN	31
3.1 Rancangan Penelitian.....	31
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	31
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	34
3.4 Prosedur Penelitian	34
3.5 Analisis Data.....	37

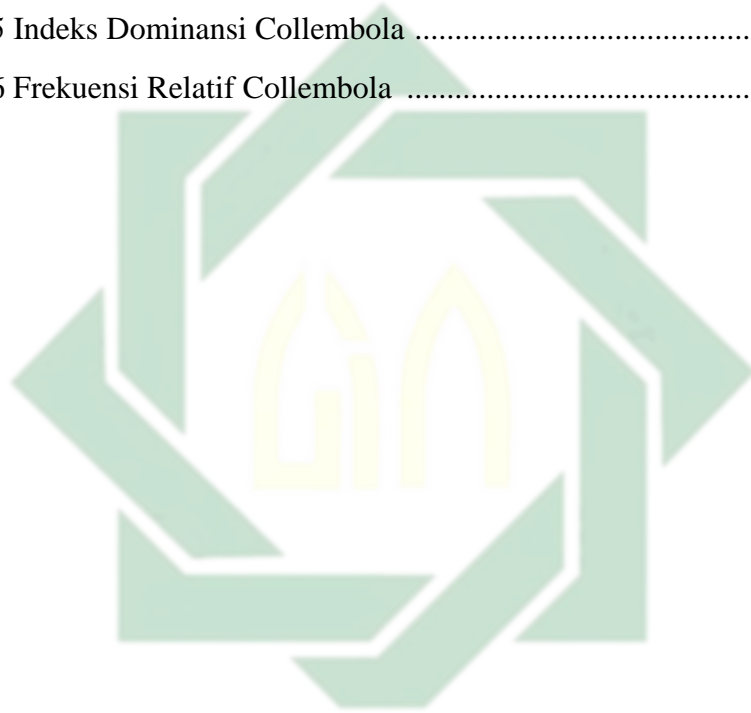
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Keanekaragaman Spesies.....	40
4.2 Struktur Komunitas.....	60
4.2.1 Indeks Keanekaragaman	60
4.2.2 Indeks Kemerataan.....	67
4.2.3 Indeks Dominansi	71
4.2.4 Frekuensi Relatif.....	73
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	77
5.1 Kesimpulan.....	77
5.2 Saran	78
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN	



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Perencanaan Penelitian	32
Tabel 3.2 Lokasi Penelitian.....	32
Tabel 4.1 Data Spesies dan Jumlah Spesies.....	40
Tabel 4.2 Indeks Keanekaragaman Collembola	60
Tabel 4.3 Jenis Tanah, Tipe Tanah, pH Tanah, dan Suhu Tanah	62
Tabel 4.4 Indeks Kemerataan Collembola.....	68
Tabel 4.5 Indeks Dominansi Collembola	71
Tabel 4.6 Frekuensi Relatif Collembola	74



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Morfologi Collembola.....	17
Gambar 2.2 Bagian kepala tampak dari lateral	18
Gambar 2.3 Ragam bentuk seta dan modifikasi seta Collembola.....	20
Gambar 2.4 Ruas-ruas abdomen Collembola.....	20
Gambar 2.5 Pembagian Zona Gua	26
Gambar 3.1 Lokasi Gua Lowo dan Kebun Warga di Desa Melirang	32
Gambar 3.2 Skema Peletakan Pitfall Trap dan Bor Tanah di Kebun.....	36
Gambar 4.1 <i>Ascocyrtus</i> sp.....	43
Gambar 4.2 <i>Collophora</i> sp.....	46
Gambar 4.3 <i>Folsomia</i> sp.	48
Gambar 4.4 <i>Hypogastrura consanguinea</i>	50
Gambar 4.5 <i>Megalothorax</i> sp.....	53
Gambar 4.6 <i>Lepidocyrtus</i> sp.	57
Gambar 4.7 <i>Sphaeridia</i> sp.....	58

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Spesies	82
Lampiran 2 Tabel Hasil Perhitungan	86



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Struktur komunitas adalah komposisi atau susunan dari berbagai jenis populasi yang menempati pada suatu habitat tertentu dan dapat membentuk suatu ekosistem. Komponen ekosistem terdiri dari komponen hidup (makhluk hidup) serta komponen tak hidup yang mempunyai berbagai macam ragam jenis dan saling berinteraksi. Pada dasarnya ekosistem ada kaitannya dengan interaksi atau timbal balik antara komponen-komponen ekosistem, baik dari unsur biotik (makhluk hidup) ataupun unsur abiotik (lingkungan). Secara ekologis biota tanah akan memberikan interaksi dari suatu komponen ekosistem yang berfungsi sebagai penyeimbang ketersediaan unsur hara. Unsur hara tersebut dapat menunjang kesuburan ekosistem dalam tanah yang optimum. Kualitas tanah agar tetap menjadikan sifat tanah yang subur, bisa diketahui dari suatu komponen penyusunnya yang berfungsi untuk pembentukan dan penstabilan struktur, keadaan tetap subur, serta penyangga (buffering) tanah (Sitanggang dan Yulistiana, 2015).

Wilayah Kabupaten Gresik berada di Barat Laut letaknya di Propinsi Jawa Timur, berada pada wilayah pinggir pantai dengan koordinat antara 112° - 113° BT dan 7° - 8° LS. Gresik adalah salah satu daerah dataran rendah yang sebagian besar wilayahnya daerah pesisir. Wilayah kabupaten Gresik kondisi iklim termasuk tropis dengan setiap tahunnya temperatur mencapai $28,5^{\circ}\text{C}$ hingga kelembapan udara 2.245 mm (RPJMD Kabupaten Gresik, 2016). Kecamatan Bungah berada pada bagian utara Kabupaten Gresik, bagian dari

kawasan karst batuan kapur utara dengan tanah yang kurang subur karena kandungan unsur N tanah rendah. Kecamatan Bungah khususnya di Desa Melirang memiliki peran ekologi yang sangat penting bagi masyarakat yang tinggal dikawasan Gua Lowo dan Kebun Warga di Desa Melirang. Menurut salah satu warga di Desa Melirang dikawasan Gua Lowo dan Kebun Warga, masyarakat disana memanfaatkan tanah gua yang mengandung Guano kelelawar sebagai bahan baku pupuk organik yang salah satu pengolahannya di Kebun Warga sekitar. Guano kelelawar yang dibiarkan tinggal lebih lama didalam tanah dapat meningkatkan produktivitas tanah, sehoduingga masyarakat disana memanfaatkan tanah di Gua Lowo setahun sekali. Menurut Jatningsih *et al.*, (2018) menyatakan ketersediaan guano pada tanah Gua adalah salah satu bahan organik sebagai sumber makanan untuk organisme tanah sendiri, terutama pengaruh terhadap kehadiran Collembola di Gua. Sesuai dengan judul penelitian ini maka perlu dieksplorasi dan diketahui akan adanya kehadiran Collembola yang ada di Gua Lowo dan Kebun Warga di Desa Melirang. Dimana Collembola ini mempunyai peranan penting untuk memelihara kestabilan ekosistem dalam tanah (Herlinda *et al.*, 2008).

Menurut Oktavianti *et al.*, (2017), faktor lingkungan biotik dan abiotik dapat mempengaruhi kehidupan adanya komunitas hewan tanah didalam unsur ekosistem tanah, sehingga dari kedua faktor tersebut memungkinkan adanya komposisi hewan yang hidup disuatu habitat tertentu. Berbagai macam organisme tanah berfungsi sebagai bioindikator tanah baik dalam proses penguraian atau dekomposisi, siklus hara, struktur tanah dan penyeimbangan organisme dalam tanah. Adanya siklus nitrogen dalam tanah maupun pengatur

populasi mikroba tanah, serta kemampuan untuk mendekomposisikan materi organik merupakan peran penting dari suatu organisme tanah. Organisme tanah ini bermacam- macam mulai dari Protozoa (bersel satu), Nematoda, Annelida, Moluska, Arthropoda tanah sampai tingkat Vertebrata atau hewan bertulang belakang (Ganjari, 2012).

Arthropoda tanah sendiri terbagi menjadi tiga macam apabila dibedakan berdasarkan peranannya yaitu mikrofauna, mesofauna, dan makrofauna. Dari ketiga macam peranan Arthropoda tanah tersebut mempunyai perbedaan yaitu mikrofauna merupakan serangga perombak, seperti semut yang dapat mendekomposisikan suatu bahan organik yang bisa meremah substansi makhluk hidup yang telah mati. Sedangkan mesofauna adalah serangga pengurai utama serasah ataupun bahan organik lain, sama halnya dengan Collembola yang menggunakan feses. Makrofauna tanah yakni cacing tanah, dalam ekosistem tanah serupa berfungsi sebagai pemakan serasah yang dipengaruhi oleh struktur tanah serta dinamika unsur hara (Hanafiah, 2005).

Adanya kehidupan manusia ataupun hewan di bumi yang saling berkesinambungan dalam suatu ekosistem disekitarnya, Allah SWT berfirman dalam kitab suci Al-Qur'an Surat Al-Baqarah (2) ayat 164:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْفُلْكِ الَّتِي تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِمَا يَنْفَعُ النَّاسَ وَإِذَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ مَّاءٍ فَآخَرًا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ ۗ وَتَصْرِيفِ الرِّيْحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ [2 : 164]

Artinya: “*Sesungguhnya pada penciptaan langit dan bumi, pergantian malam dan siang, kapal yang berlayar di laut dengan (muatan) yang bermanfaat bagi manusia, apa yang diturunkan Allah dari langit berupa air, lalu*

dengan itu dihidupkan-Nya bumi setelah mati (kering), dan Dia tebarkan didalamnya macam-macam binatang, dan perkisaran angin dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi (semua itu) sungguh, merupakan tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang-orang yang mengerti.” (QS. Al-Baqarah [2]: 164).

Makna dari ayat diatas menunjukkan bahwa tersebarnya keanekaragaman jenis hewan seperti serangga yang ada dimuka bumi ini ialah suatu tanda-tanda kekuasaan dari Allah SWT. Tanda-tanda kekuasaan-Nya ini perlu diketahui oleh orang-orang yang mengerti dan berfikir yaitu berfikir mengenai segala jenis makhluk hidup seperti hewan maupun tumbuhan yang berada dibumi. Hal ini berhubungan adanya keanekaragaman dalam suatu ekosistem terutama pada segala jenis hewan. Serangga tanah adalah salah satu hewan yang berada di permukaan tanah maupun didalam tanah yang berperan penting agar suatu ekosistem stabil dan seimbang. Apabila keanekaragaman pada suatu ekosistem memiliki segala jenis spesies maka ekosistem tersebut dapat dikatakan masih alami dan bagus.

Menurut penafsiran Ibnu Katsir, firman-Nya yang dapat diartikan “Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi,” yakni dalam hal keagungan, keluasan, maupun dataran rendah dan dataran tinggi, pegunungan, lautan, keheningan, ketenangan, kerumunan, serta segala sesuatu yang terdapat keuntungan didalamnya telah diciptakan bagi manusia ataupun alam yang menjadi tempat hidupnya. Hal tersebut bukti bahwa meskipun serangga itu makhluk kecil sebagai satu diantara jenis hewan, pada hakikatnya memiliki kedudukan yang cukup penting dalam Al-Qur’an. Kehidupan makhluk-makhluk ciptaan-Nya saling berinteraksi dan tidak terlepas dari alam dan sekitarnya (Thayyarah, 2013).

Rasulullah SAW. bersabda dalam HR. Imam Bukhari berikut ini:

حَدِيثُ جَابِرِ ابْنِ عَبْدِ اللَّهِ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا، قَالَ : كَانَتْ لِرِجَالٍ مِنَّا فُضُولُ أَرْضَيْنِ، فَقَالُوا نَوَاجِرُهَا
بِالثُّلُثِ وَالرُّبْعِ وَالنِّصْفِ، فَقَالَ النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ : مَنْ كَانَتْ لَهُ أَرْضٌ فَلْيَزْرَعْهَا أَوْ لِيَمْنَحْهَا فَإِنْ لَمْ
يَفْعَلْ فَلْيَمْسِكْ أَرْضَهُ (رواه البخاري)

Artinya : “*Hadits Jabir bin Abdullah r.a. dia berkata: Ada beberapa orang dari kami mempunyai simpanan tanah. Lalu mereka berkata: kami akan sewakan tanah itu (untuk mengelolanya) dengan sepertiga hasilnya, seperempat, dan seperdua. Rasulullah SAW. bersabda: Barangsiapa ada memiliki tanah, maka hendaklah ia tanami atau serahkan kepada saudaranya (untuk dimanfaatkan), maka jika ia enggan, hendaklah ia memperhatikan sendiri memelihara tanah itu.*”
(HR. Imam Bukhari)

Berdasarkan Hadits riwayat Imam Bukhari memperjelas bahwasanya Nabi Muhammad SAW. memerintahkan umatnya untuk memelihara dan mengelola tanah tersebut dengan upaya untuk pelestarian alam yang masih hidup. Terutama bagi manusia yang mempunyai peran sebagai pemelihara alam yang masih terjaga kelestariannya di bumi ini. Hal tersebut ada kaitannya dengan hubungan keterkaitan dan keterlibatan timbal balik antara satu dengan yang lain. Allah SWT telah menjadikan alam semesta ini dengan wujud yang sangat serasi serta selaras bagi kepentingan manusia. Faktor biotik dan abiotik merupakan salah satu unsur yang sangat diperlukan juga dalam setiap aktivitas manusia seperti di daerah pemukiman atau daerah-daerah tertentu, dengan maksud ilmiah yaitu melindungi kondisi alamnya agar tetap terjaga. Sumber daya dari tanah itu sendiri dapat diperbaharui dengan artian dapat mengelola tingkat kesuburannya. Jika kesuburan tanah meningkat maka terdapat pula organisme tanah yang sangat melimpah dalam segi ekologis. Organisme tanah yang mempunyai peranan sangat penting dalam perombakan bahan organik tanah salah satunya yaitu Collembola (Poerwanto, 2008).

Collembola biasanya disebut dengan ekor pegas, karena memiliki organ mirip seperti ekor terletak di ujung abdomen yang berperan sebagai organ gerak berfungsi seperti pegas. Collembola dikenal sebagai organisme hidup di tanah yang berperan penting untuk perombakan bahan organik dalam tanah. Selain itu Collembola dapat mendekomposisi materi organik, berperan untuk mendistribusi dan bisa meningkatkan kesuburan tanah, serta memperbaiki sifat fisik didalamnya (Indrayati dan Wibowo, 2008). Habitat Collembola hidup diberbagai macam kawasan dari tepi laut hingga di pegunungan yang tinggi, namun tidak semua ekor pegas hidupnya ada di habitat yang berkaitan dengan tanah. Collembola dapat ditemukan di dalam dan permukaan tanah, serasah, sarang binatang, terutama pada lapisan bahan organik yang sedang dan sudah mengalami proses fermentasi (Suhardjono *et al.*, 2012).

Collembola termasuk salah satu binatang yang dominan pada ekosistem tanah terutama di Perkebunan atau kebun dan gua. Di dalam gua kelembapannya relative tinggi dengan temperature relative stabil. Salah satu peneliti dari Pertiwi (2020) yang melakukan penelitian tentang keanekaragaman Collembola di Kawasan Karst Malang Selatan, sampel yang diambil di 4 Gua yaitu Gua Krompyang, Gua Harta, Gua Prapatan JLS, dan Gua Lowo. Hasil penelitian yang didapat yaitu 5 spesies Collembola diantaranya *Onychiuru fimetarius*, *Ascocyrtus sp.*, *Folsomia candida*, *Hypogastrura consanguinea*, dan *Xenylla orientalis*. Hal ini berbeda dalam penelitian Oktavianti *et al.*, (2017) yang melakukan penelitian tentang komunitas Collembola di perkebunan sawit PT. Tidar Kerinci Agung Sumatera Barat, tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui komposisi dan struktur

komunitas Collembola. Pengambilan data penelitian menggunakan metode sistematis random sampling, Collembola yang didapat yaitu 4 spesies yang tergolong dalam 2 ordo, 3 famili, 4 genus, dengan jumlah 57 individu yaitu *Brachystomella* sp., *Isotomiella* sp., *Folsomides* sp., dan *Lobella* sp. Berdasarkan hasil kedua peneliti tersebut dapat diketahui bahwa sumber makanan Collembola berupa bahan organik yang ada pada tanah sangat mempengaruhi habitat Collembola, serta kemampuan bertahan hidupnya dalam kondisi yang ekstrim pada suatu habitat di Gua maupun di Perkebunan. Peran dan keberadaan Collembola ini perlu adanya di kembangkan atau di eksplorasi apabila terjadi perubahan kondisi di area ataupun tanah dalam suatu ekosistem bagian dari struktur komunitas ekor pegas. Apabila keanekaragaman suatu komunitas itu stabil, maka hal tersebut dapat mempengaruhi jumlah jenis dalam komunitas baik dari segi ekologis (Iksan *et al.*, 2019).

Berdasarkan latar belakang diatas mengingat pentingnya peranan Collembola sebagai salah satu organisme yang berperan dalam ekosistem tanah cukup besar. Maka peneliti tertarik melakukan penelitian untuk mengkaji bagaimana perbandingan struktur komunitas Collembola yang berada di Gua Lowo dan Kebun Warga di Desa Melirang yang didominasi tanaman singkong. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui bagaimana perbandingan struktur komunitas Collembola yang berada di Desa Melirang terutama di Gua Lowo dan Kebun Warga dalam hal lain penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman Collembola atau ekor pegas yang bervariasi menempati di Gua Lowo dan Kebun Warga di Desa Melirang Kecamatan Bungah Kabupaten Gresik.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Apa saja jenis Collembola yang berada di Gua Lowo dan Kebun Warga di Desa Melirang Kabupaten Gresik?
- b. Bagaimana perbandingan struktur komunitas Collembola yang menempati di Gua Lowo dan Kebun Warga di Desa Melirang Kabupaten Gresik?

1.3 Tujuan Penelitian

- a. Mengetahui keanekaragaman jenis Collembola yang menempati di Gua Lowo dan Kebun Warga di Desa Melirang Kabupaten Gresik.
- b. Mengetahui perbandingan Struktur Komunitas Collembola yang menempati di Gua Lowo dan Kebun Warga di Desa Melirang Kabupaten Gresik.

1.4 Manfaat Penelitian

- a. Memberikan informasi ataupun data jenis keanekaragaman Collembola yang menempati Gua Lowo dan Kebun Warga di Desa Melirang Kabupaten Gresik.
- b. Memberikan wawasan dan pengetahuan kepada penduduk di sekitar Desa Melirang Kabupaten Gresik tentang Collembola atau ekorpegas yang memiliki peran dan manfaat untuk ekosistem di lingkungan sekitar.
- c. Di bidang ilmu entomologi Collembola dapat berfungsi sebagai penopang untuk perkembangan penelitian dalam bidang tersebut bagi pihak lain yang menginginkan penelitian yang terkait untuk lebih lanjut.

1.5 Batasan Penelitian

- a. Batasan penelitian Struktur Komunitas Collembola ini dilakukan di Gua Lowo pada tiga titik zonasi yaitu zona terang, zona peralihan atau transisi, dan zona gelap, serta dilakukan pada Kawasan Kebun Warga di Desa Melirang Kecamatan Bungah Kabupaten Gresik.
- b. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan mikroskop stereo untuk melakukan identifikasi spesies Collembola dengan melihat morfologi Collembola yang menggunakan bantuan buku acuan Collembola (Ekor Pegas) (Suhardjono *et al.*, 2012).



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Struktur Komunitas

Struktur komunitas adalah komposisi atau susunan dari berbagai jenis populasi yang melimpah pada suatu habitat tertentu. Komunitas sendiri merupakan suatu kumpulan dari berbagai populasi-populasi terdiri dari spesies yang berbeda menempati pada suatu ekosistem dan saling berinteraksi. Komunitas juga dapat dikelompokkan berdasarkan sifat struktur utama atau bentuk yang mendominasi. Sifat struktural utama dari suatu komunitas seperti spesies yang mendominasi, bentuk hidup atau habitat secara fisik, sifat atau indikasi secara fungsional, serta indikator-indikator lainnya. Jadi struktur komunitas ini ada hubungan erat dengan kondisi habitat yang dapat mempengaruhi tingkat keberadaan suatu spesies. Tingkat keberadaan suatu spesies ini berperan sebagai suatu komponen penyusun terkecil pada populasi yang membentuk sebuah komunitas (Odum, 1993).

Struktur komunitas memiliki beberapa indeks ekologi yaitu indeks keanekaragaman, indeks kemerataan, dan indeks dominansi. Indeks keanekaragaman adalah salah satu parameter yang digunakan untuk membandingkan beranekaragam komunitas, termasuk untuk mengetahui faktor-faktor lingkungan (faktor abiotik) dalam suatu komunitas ataupun mengetahui stabilitas suatu komunitas (Angelia *et al.*, 2019). Keanekaragaman juga dapat mengukur kestabilan dalam suatu komunitas, sehingga parameter keanekaragaman ini dapat digunakan untuk menentukan keragaman jenis

struktur komunitas disuatu habitat tertentu. Komunitas dapat diketahui jika keanekaragaman termasuk dalam kategori yang tinggi maka komunitas tersebut mempunyai susunan atau kumpulan spesies (jenis) yang melimpah. Namun sebaliknya, apabila dalam suatu komunitas memiliki susunan atau kumpulan spesies (jenis) yang sedikit maka jenis keanekaragaman tersebut termasuk dalam kategori yang rendah (Husamah *et al.*, 2017). Menurut Shannon – Wiener (1949) dalam Cox (2002) nilai indeks keanekaragaman yang berkisaran $< 2,3026$ yang menunjukkan nilai indeks keanekaragaman rendah serta kestabilan komunitasnya juga rendah. Sedangkan nilai indeks keanekaragaman yang sedang dan kestabilan komunitas sedang berkisaran $2,3026$ sampai $6,9078$, dan nilai indeks keanekaragaman yang tinggi dan kestabilan komunitasnya tinggi berkisaran lebih dari $6,9078$.

Indeks pemerataan merupakan salah satu parameter yang mengacu terhadap kemelimpahan spesies untuk mengetahui persebaran jumlah individu antar spesies dalam komunitas yang menyusun suatu ekosistem. Menurut Ludwig dan Reynolds (1988) menyatakan bahwa indeks pemerataan (Evenness) adalah salah satu komponen dari diversity apabila nilai indeks berkisaran antara $0 - 1$ menunjukkan semua jenis yang ada dalam kelimpahan yang sama. Jika nilai indeks pemerataan rendah maka penyebaran individu antar spesies tidak merata, sedangkan bila nilai indeks pemerataan tinggi maka persebaran individu antar spesies tidak adanya jenis yang mendominasi. Suatu komunitas dapat dikatakan melimpah apabila jumlah jenis individu yang diperoleh maksimum dan merata, akan tetapi apabila didalam suatu komunitas

jumlah jenis individu yang diperoleh rendah maka terdapat individu yang dominan (Wahyuningsih *et al.*, 2019).

Indeks dominansi dapat digunakan untuk mengetahui keseimbangan yang mendominasi jumlah individu setiap spesies dalam suatu komunitas (Angelia *et al.*, 2019). Suatu komunitas mempunyai kondisi alamiah yang dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor abiotik seperti suhu, kelembapan, serta adanya faktor biologis. Adanya faktor biologi ini dapat menentukan ada atau tidak ada salah satu jenis tunggal ataupun kelompok jenis yang lebih mendominasi. Nilai indeks dominansi yang tinggi mendeskripsikan bahwa dalam suatu komunitas memiliki jenis keanekaragaman yang rendah (Husamah *et al.*, 2017). Menurut Odum (1993), menyatakan bahwa kategori nilai indeks dominansi yang rendah yaitu 0,10 – 0,30 sedangkan nilai indeks dominansi yang sedang adalah 0,31 – 0,60 dan nilai indeks dominansi yang tinggi yaitu 0,61 – 1,0.

Frekuensi Relatif merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk mengetahui tingkat kehadiran spesies yang ada pada suatu habitat tertentu. Data frekuensi relatif ini diketahui berdasarkan perhitungan jumlah masing-masing individu yang berada di titik plot pengambilan sampel lokasi penelitian. Cara menghitung parameter frekuensi relatif ini yaitu dengan membandingkan kehadiran jenis individu yang satu dengan individu yang lain dalam suatu komunitas (Husamah *et al.*, 2017) Keempat parameter tersebut yang terdiri dari indeks keanekaragaman, indeks kemerataan, indeks dominansi, dan frekuensi relatif bertujuan untuk mengetahui kekayaan spesies dan keseimbangan jumlah total individu pada suatu habitat (Fahmi, 2016). Menurut Schowalter (1996) menyatakan bahwa secara umum untuk mengetahui

komponen penyusun dalam suatu komunitas terdiri dari tiga pendekatan yaitu jenis keanekaragaman, interaksi jenis dalam suatu komunitas, dan tingkatan organisasi fungsional atau komposisi komunitas. Struktur komunitas dapat diketahui apabila terdapat hubungan fungsional yang saling berinteraksi diantara populasi yang tersebar serta mempunyai peran masing-masing dalam berbagai tipe habitat.

2.2 Taksonomi Collembola

Klasifikasi taksonomi kelas Collembola sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Subfilum : Hexapoda
 Kelas : Collembola
 Ordo : Poduromorpha
 Ordo : Entomobryomorpha
 Ordo : Symphypleona
 Ordo : Neelipleona

Ekor pegas atau yang biasanya disebut dengan Collembola adalah salah satu hewan Avertebrata yang termasuk dalam filum Arthropoda. Kelas Collembola adalah salah satu fauna tingkat takson yang memiliki kelas terdiri dari empat ordo diantaranya adalah Poduromorpha, Entomobryomorpha, Symphypleona, dan Neelipleona. Perbedaan ekor pegas dari kelas Arthropoda

lainnya adalah adanya ventral (*collophore/ventral tube*) yang ada di bagian ventral ruas pertama abdomennya. Collembola atau ekor pegas mempunyai karakteristik yang mudah dilihat yaitu adanya furka atau bisa disebut juga dengan furkula dengan nama lain spring organ, berfungsi sebagai organ untuk melompat seperti ekor di abdomen tepat pada bagian ujungnya. Furka atau furkula dapat diketahui dengan mudah karena mencuat dari ventral abdomen ke belakang atau terlipat dibawah ventral abdomen yang dapat diketahui pada bagian ventral di ruas keempat abdomennya. Terdapat juga dibagian ventral di ruas ketiga abdomennya, apabila saat organ tersebut tidak digunakan, spring organ terlipat pada sisi ventral abdomen kemudian ditahan oleh organ tenakulum (Suhardjono *et al.*, 2012).

2.4.1 Ordo Poduromorpha

Ordo Poduromorpha anggota ini memiliki tubuh yang berbentuk seperti gilig, terdiri dari ruas toraks sebanyak tiga ruas serta pada bagian abdomen ada ruas-ruas yang dapat membedakannya dengan mudah. Di bagian dorsalnya terdapat ruas protoraks berbentuk seta dengan ruas abdomennya yang hampir sama panjang. Ordo Poduromorpha memiliki tubuh yang warnanya bervariasi yaitu putih, merah, hingga biru kehitaman. Daerah serasah, tanah, maupun humus atau materi organik yang terombak adalah habitat dari Anggota Poduromorpha. Ordo Poduromorpha ini memiliki 5 famili yaitu Famili Hypogastruridae, Famili Neanuridae, Famili Brachystomellidae, Famili Odontellidae, dan Famili Onychiuridae (Suhardjono *et al.*, 2012).

2.4.2 Ordo Entomobryomorpha

Ordo Entomobryomorpha mempunyai ciri tubuh seperti gilig, ramping, dengan bentuk ukurannya serta warna tubuh yang beragam. Ciri khas dari Ordo Entomobryomorpha ini ialah terletak pada toraks Collembola di ruas yang pertama tanpa seta. Sedangkan pada bagian dorsal Collembola di ruas yang pertama juga dapat mereduksi namun tidak mengalami kitinisasi, hal tersebut tampak hanya mesotoraks dan metatoraks. Kelompok ini memiliki abdomen dengan jumlah ruas enam yang ukurannya beragam, bagian abdomen pada ruas yang keempat lebih panjang dari pada ruas abdomen tiga, terkecuali jenis Isotomidae. Pada bagian furka atau furkula umumnya memiliki ukuran yang cukup Panjang. Ordo Entomobryomorpha ini memiliki 7 famili yaitu Famili Isotomidae, Famili Coenaletidae, Famili Entomobryidae, Famili Paronellidae, Famili Cyphoderidae, Famili Oncopoduridae, dan Famili Tomoceridae (Suhardjono *et al.*, 2012).

Ordo Entomobryomorpha pada umumnya hidup di serasah, tanah, dan dibawah pohon maupun vegetasi. Anggota Entomobryomorpha ini juga bisa bergerak aktif karena mempunyai bentuk tubuh yang ramping dengan panjang furka atau furkula berjenjang dan berkembang dengan baik. Entomobryomorpha mempunyai keanekaragaman dan kelimpahan individu yang tinggi sehingga banyak ditemukan hamper di seluruh mikrohabitat (Wahyuni *et al.*, 2015).

2.4.3 Ordo Symphypleona

Symphyleona merupakan ordo yang mempunyai tubuh bulat, toraks dan abdomennya memiliki ruas-ruas yang menyatu sehingga tidak bisa membedakan anatara toraks dan abdomen, serta hanya dapat membedakan pada ruas abdomen keempat karena terpisah. Ordo Symphypleona mempunyai empat ruas antena, namun hanya beberapa famili ataupun spesies apabila terjadi modifikasi di ruas antena tertentu. Hampir semua anggota ordo ini mempunyai furka atau furkula. Oselus mata Symphypleona memiliki jumlah yang sangat bervariasi 0+0 hingga 8+8. Anggota Symphypleona memiliki bentuk tubuh dan ukuran yang bervariasi pula tergantung dari famili atau taksonnya. Di lingkungan yang lembab seperti serasah, gua, tanah, kelompok Symphypleona ini menyukai habitat tersebut. Ordo Symphypleona ini memiliki 6 famili yaitu Famili Sminthurididae, Famili Arrhopalitidae, Famili Katiannidae, Famili Sminthuridae, Famili Bourletiellidae, dan Famili Dicyrtomidae (Suhardjono *et al.*, 2012).

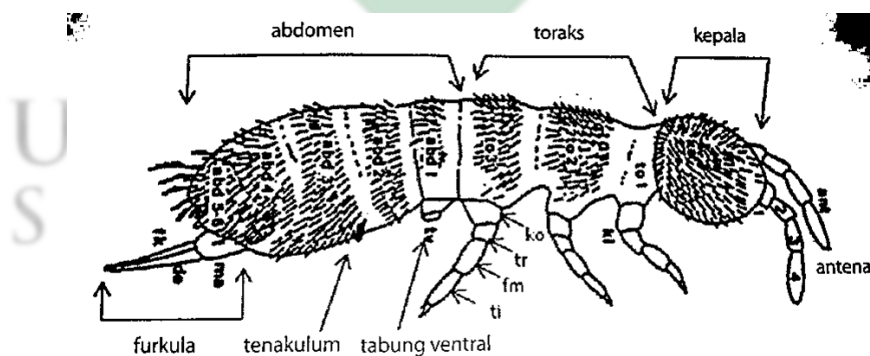
2.4.4 Ordo Neelipleona

Ordo Neelipleona memiliki ciri-ciri yang mudah dibedakan dari kelompok lainnya karena bentuk tubuhnya yang solid, mikro atau kecil, berwarna keputihan, tidak memiliki mata, serta memiliki bentuk antena yang pendek. Anggota Neelipleona merupakan kelompok yang sulit dikoleksi dikarenakan keanekaragamannya yang sangat kecil dan sedikit. Neelidae adalah salah satu famili yang hanya dapat diketahui di Ordo Neelipleona. Namun ada juga Megalothorax dan Neelus yang dapat ditemukan di Indonesia.

Kelompok ini sering dijumpai pada habitat yang lembab yaitu ditanah dan juga dapat dijumpai di dalam gua. Ordo Neelipleona ini hanya memiliki satu famili yaitu Famili Neelidae (Suhardjono *et al.*, 2012).

2.3 Morfologi Collembola

Collembola atau ekor pegas dianggap sebagai serangga primitif, dikatakan primitive karena memiliki anggota tubuh berstruktur yang relative sederhana. Collembola tidak mengalami perubahan metamorfosis (ametamorfosis atau ametabola), karena struktur dari individu muda serupa dengan individu dewasa. Collembola hanya mengalami pergantian kulit sebanyak 5-6 kali untuk mencapai stadium dewasa (Hopkin, 1997). Ukuran tubuh Collembola pada umumnya itu kecil yang panjangnya berkisaran 0,1 hingga 9 mm. Collembola terdiri dari tiga bagian utama yang dapat diketahui yaitu bagian kepala, bagian toraks terletak diantara kepala dan abdomen, dan bagian rongga tubuh atau abdomen (Gambar 2.1)

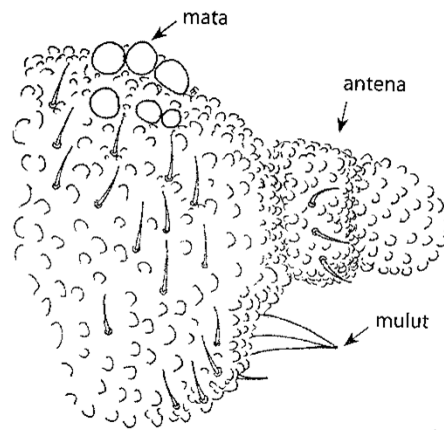


Gambar 2.1 Morfologi Collembola

Sumber: Suhardjono *et al.*, 2012

Bagian tubuh Collembola diatas mempunyai susunan tubuh yang beruas-ruas sesuai dengan morfologi pada Gambar 2.1. dengan keterangan

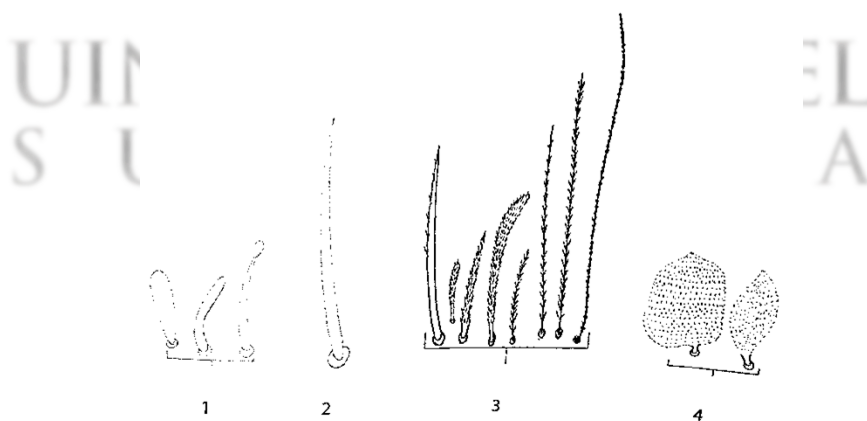
pada bagian utamanya ialah kepala, toraks, dan abdomen Collembola. Ant: antenna yang terletak bagian kepala; to: toraks terletak diantara kepala dan abdomen; abd: abdomen atau rongga tubuh; tv: tabung ventral terletak pada ruas keempat abdomen; man: manubrium terletak di abdomen ruas kelima; de: dens dibagian furkula; mu: mukro; ka: tungkai pada bagian toraks; ko: koksa ruas tungkai segmen pertama; tr: trokanter ruas tungkai segmen kedua; fm: femur ruas tungkai segmen ketiga; ti: tibia ruas tungkai segmen keempat. Pada bagian kepala terdapat bagian mulut sepasang mata, sepasang antena, sepasang organ pasca-antena (opa), dan organ sensori lainnya. Namun tidak semua Collembola memiliki organ-organ yang lengkap pada bagian kepala karena beberapa takson mengalami modifikasi dan mereduksi pada bagian-bagian tertentu. Jadi bervariasi, ada kelompok yang tidak memiliki mata seperti genus *Cyphoderus*, ada juga yang tidak dilengkapi organ pasca-antena (opa) seperti genus *Superodontella* dan *Hypogastrura*, dan ada juga tanpa mata atau penglihatan dan organ pasca-antennanya (opa) seperti genus *Neelus*. Kebanyakan kelompok Collembola mempunyai tipe mulut sebagai pengunyah, tetapi ada juga yang memodifikasi jadi seperti penghisap. Secara umum bentuk ruas-ruas bagian mulut dapat dijadikan penciri untuk mengidentifikasi beberapa kelompok sampai tahap genus atau spesies. Sehingga Collembola dapat dikenali dengan mudah dari bagian mulut seperti (Gambar 2.3) dibawah ini (Suhardjono *et al.*, 2012).



Gambar 2.2 Bagian kepala tampak dari lateral

Sumber: Suhardjono *et al.*, 2012

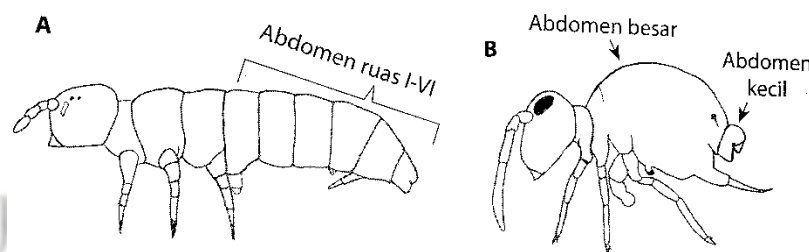
Pada umumnya mulut ekor pegas atau Collembola terdapat dibagian anterior tubuh. Collembola secara umum memiliki bagian-bagian mulut yang terbagi atas empat bagian yaitu bagian yang terdepan adalah labrum dan dibagian belakang labrum terdapat sepasang mandibel, dibagian ventral terdapat maksila yang tertutupi labium menyatu dengan pipi (gena), dan mulut bagian terakhir adalah labium atau disebut juga dengan bibir bawah (Suhardjono *et al.*, 2012).



Gambar 2.3 Ragam bentuk seta dan modifikasi seta Collembola

Sumber: Suhardjono *et al.*, 2012

Permukaan tubuh Collembola mempunyai bentuk yang bervariasi yaitu permukaan tubuh yang licin, permukaan tubuh granulat atau tidak rata, adapula permukaan tubuhnya yang mulus, serta permukaan tubuhnya juga dilengkapi seta yang beragam. Pada (Gambar 2.2) terdapat empat ragam seta Collembola yaitu 1. Sensillum atau sensilla; 2. Seta biasa; 3. Berbagai macam bentuk seta bersilia; 4. Bentuk seta sisik. Susunan dan modifikasi seta pada permukaan tubuh Collembola dapat digunakan untuk menentukan tiap kelompok dari tingkat takson atau pengelompokan yaitu mulai dari ordo, famili, genus, hingga menentukan spesies dengan rumus letak setanya. Susunan letak seta menggunakan rumus yang khas dijadikan penciri untuk menentukan pada tingkatan famili, genus, dan spesies. Pada umumnya rumus dari struktur seta tersebut terdapat pada bagian ruas-ruas dorsal abdomen Collembola (Suhardjono *et al.*, 2012).



Gambar 2.4 Ruas-ruas abdomen Collembola

Sumber: Suhardjono *et al.*, 2012

Ruas abdomen Collembola memiliki ruas yang ukurannya hampir sama dengan jumlah ruas abdomennya sebanyak enam ruas (Gambar 2.4). Ruas-ruas abdomen Collembola (Gambar 2.4) pada gambar A ruas abdomen I-VI sama panjang, sedangkan gambar B ruas abdomen I-VI menyatu dan terdapat abdomen kecil yaitu ruas abdomen V-VI. Ruas-ruas abdomen ini dapat

digunakan sebagai pembeda spesies satu dengan yang lainnya, namun ada pula yang menggunakan susunan seta dibagian dorsal dan/atau ventral. Ruas abdomen Collembola yang pertama hingga ruas abdomen keenam disebut bagian pregenitalia, sedangkan ruas abdomen kelima dibagian genitalia serta ruas keenam disebut dengan pasca genitalia. Collembola mempunyai ciri tersendiri yaitu adanya organ yang biasanya disebut ventral tube atau tabung ventral, terdapat tenakulum atau retinakulum, dan juga furka atau biasa dikenal dengan furkula. Collembola (Ekor pegas) ini dibedakan dari kelompok insecta yang menjadikan kelas Collembola tersendiri. Bentuk, ukuran, dan ketotaksi ketiga organ Collembola tersebut bertujuan untuk mengidentifikasi dalam menentukan jenis maupun spesies (Suhardjono *et al.*, 2012).

2.4 Habitat Collembola

Tempat habitat Collembola sendiri dapat ditemukan pada bagian vegetasi permukaan tanah yang telah terhimpun oleh bahan organik ataupun serasah. Keberadaan Collembola ini dijumpai juga di daerah rerumputan, semak, perdu, dedaunan, atau dibawah kulit pohon. Sebagian besar Collembola terdapat didalam tanah, apabila materi organiknya melimpah dengan keadaan lingkungan yang lembap seperti serasah yang membusuk, kotoran binatang, maupun sarang binatang. Selain di vegetasi dan tanah, beberapa kelompok lain hidup pada habitat yang unik seperti gua, perairan pantai, ataupun sarang rayap. Di habitat gua Collembola dapat dijumpai dibawah bebatuan ataupun kayu yang sudah lapuk, dicekungan dinding gua bila tanahnya lembap, di celah bebatuan, guano atau pada tumpukan bahan-bahan organik lainnya. Setiap

macam dari habitat Collembola tersebut mempunyai struktur keanekaragaman yang berbeda-beda (Suhardjono *et al.*, 2012).

Collembola tanah berdasarkan tempat hidupnya dibagi menjadi tiga kelompok yaitu eudafik, hemieudafik, dan edafik atau atmobiotik. Eudafik merupakan kelompok Collembola yang permanen hidup didalam tanah. Kelompok ini memiliki ciri umum dengan tubuh yang berpigmen dan tertutup seta dan sisik, serta terdapat furka, antena, dan oselus yang berkembang baik. Sedangkan hemieudafik merupakan kelompok Collembola yang hidup dipermukaan tanah dan serasah. Kelompok ini mempunyai ciri umum dengan tubuh yang hampir tidak berpigmen, furka, oselus, dan antenanya mereduksi. Edafik yang biasanya disebut dengan atmobiotik yang merupakan kelompok Collembola yang hidup dipermukaan vegetasi. Kelompok Edafik tersebut mempunyai tubuh yang mengalami reduksi dalam hal pigmentasi dan mata (Suhardjono *et al.*, 2012).

2.5 Peranan Collembola

Menurut Suhardjono *et al.*, (2012), Collembola mempunyai peranan didalam ekosistem secara garis besar dikelompokkan sebagai berikut:

a. Perombakan Bahan Organik

Perombakan bahan organik dalam pembentukan tanah, Collembola berperan penting saat terjadi daur nitrogen dan karbon tanah. Aktivitas ekor pegas menunjang jasad renik untuk merombak bahan organik tersebut. Sebuah proses distribusi perombakan bahan organik Collembola tersebut lebih cepat dengan cara yang pertama yaitu menghancurkan sisa-sisa

tumbuhan hingga tumbuhan tersebut berukuran lebih kecil, kemudian yang kedua ditambahkan protein atau senyawa-senyawa yang dapat merangsang pertumbuhan mikroorganisme, dan yang ketiga memakan sebagian bakteri yang mengakibatkan rangsangan pertumbuhan serta proses metabolik dari populasi mikroba (Ganjari, 2012).

b. Penyeimbang Ekosistem

Collembola berperan penting dalam menyeimbang ekosistem tanah, sehingga dikenal sebagai penyeimbang populasi suatu organisme. Collembola menjadi salah satu faktor penentu dari suatu dinamika populasi sekumpulan pemangsa, sebab menjadi pemangsa atau pakan predator dari kelompok binatang arthropoda lainnya seperti tungau, kumbang, semut, maupun serangga lain. Populasi Collembola tersebut dapat menjadi ciri keadaan tanah dalam suatu ekosistem (Suhardjono *et al.*, 2012).

c. Indikator Hayati

Collembola dikenal sebagai indikator hayati yang dapat dimanfaatkan dalam tingkat kesuburan maupun memperbaiki sifat fisik tanah atau keadaan tanah. Peran Collembola sebagai indikator tanah dapat mendegradasi materi organik yang dijadikan sebagai makanan, jadi kotoran dari Collembola tersebut memberikan nutrisi didalam tanah. Didalam usus Collembola ditemukan sifat asam yang dapat mengikat ion-ion logam berat apabila terbawa masuk bersamaan dengan makanannya (Suhardjono *et al.*, 2012).

d. Pengendalian Penyakit Tanaman Akibat Jamur

Colembolla sebagai salah satu hewan pemakan jamur yang dapat dimanfaatkan untuk pengendalian penyakit tanaman di pertanian akibat serangan penyakit jamur (Suhardjono *et al.*, 2012). Sebagai contoh percobaan di Cina, melakukan uji kemampuan *Folsomia hidakana* (Collembola atau Ekor Pegas) yang memakan jamur *Rhizoctonia solani* pada tanaman kol. Hasil tersebut menyatakan bahwa adanya penambahan *Folsomia hidakana* berjumlah 120.000 individu/m² dengan penurunan populasi jamur patogen tersebut antara 82 hingga 87% (Shiraishi dan Enami, 2003).

2.6 Gua

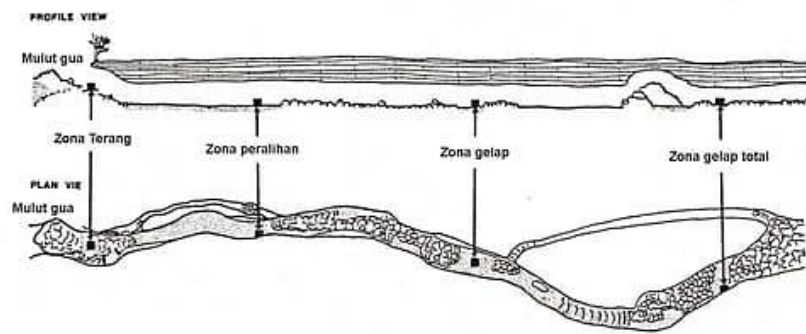
Gua merupakan suatu lorong pada batuan terbentuk secara alami yang berperan dalam saluran air penghubung antara titik masuknya aliran air berupa yang masuk ke bawah permukaan dan titik keluar. Terbentuknya Gua ini terjadi karena proses pelarutan pada batuan karst yang kemudian lama kelamaan terbentuklah rongga-rongga pada batuan karst. Terbentuknya lorong-lorong gua dikawasan karst ini dari tekanan sumber air, apabila air mengalir dari curah hujan yang melarutkan batuan karonat semakin besar dan menyebabkan terjadinya proses pelarutan yang semakin lama, maka rongga-rongga gua tersebut akan bertambah besar dan panjang sehingga terbentuklah lorong-lorong gua (Kete, 2016).

Gua mempunyai kondisi lingkungan yang khas yaitu kondisi didalam gua yang minim atau tidak adanya cahaya, kelembapan yang relatif tinggi,

ketersediaan oksigen yang rendah dan temperatur yang relatif stabil (Hidayaturrohmah *et al.*, 2020). Gua Lowo pada penelitian ini terletak disalah satu pemukiman warga di Desa Melirang yang masih banyak aktivitas didalam Gua tersebut. Gua Lowo ini termasuk dalam bentuk Gua vertikal posisinya seperti sumuran, jika turun ke Gua harus menggunakan bantu tangga yang panjang untuk sampai di mulut Gua. Menurut Suhardjono *et al.*, (2012) menyatakan bahwa gua berdasarkan letak posisinya dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu Gua horizontal dan Gua vertikal. Namun tak jarang apabila dijumpai kombinasi horizontal dan vertikal didalam satu gua.

- a. Gua horizontal dengan posisi yang mendatar lorongnya panjang, tipe gua tersebut pada umumnya diketahui masyarakat. Namun tidak menutup kemungkinan, apabila mencapai kedalaman tertentu lorong akan menjadi naik turun.
- b. Gua vertikal bentuk diameter lubangnya bervariasi biasanya disebut dengan luweng atau sumuran. Karena mempunyai tipe gua sumuran maka peneliti memerlukan peralatan khusus ketika turun. Teknik penelitian Gua vertikal ini, pada umumnya di Indonesia menggunakan teknik *Single Rope Technique* (SRT).

Menurut Culver dan White (2005), secara garis besar zonasi gua dibagi menjadi empat zonasi diantaranya adalah zona terang, zona peralihan atau transisi, zona gelap, dan zona gelap total (Gambar 2.5).



Gambar 2.5 Pembagian Zona Gua

Sumber: Howarth, 1984

Zona terang adalah lorong diantara mulut gua yang masih menjangkau adanya cahaya matahari, kelembaban dan suhu udara yang dapat mempengaruhi keadaan diluar gua, serta oksigen masih banyak. Zona peralihan atau transisi yang terlihat mulai remang-remang atau samar dan mata sudah sulit untuk melihat benda-benda disekitarnya jadi menggunakan bantuan senter atau headlamp. Temperature dan kelembapan udara tidak stabil, tetapi udaranya masih mengandung oksigen yang cukup. Sedangkan di zona gelap, kegelapan sudah abadi dengan temperature dan kelembapan relatif stabil. Didalam zona gelap udaranya cukup baik karena masih terdapat oksigen. Zona gelap total merupakan zona stagnan dimana keadaan didalam gua sangat gelap dengan kandungan oksigen yang tipis (Suhardjono et al., 2012).

2.7 Kebun Warga

Kebun Warga merupakan suatu lahan usaha yang dilakukan dalam budidaya tanaman musiman tertentu dan mengelola usahanya dengan berasumsi dari ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menjadikan kesejahteraan bagi pekebun dan masyarakat (Nurhajarini, 2009). Perkebunan

di Indonesia memiliki multifungsi dalam aspek ekonomi, sosial, dan ekologis. Pasal 4 Undang-Undang Nomor 39 Tahun 2014 bahwa perkebunan memiliki tiga fungsi, yang pertama yaitu fungsi ekonomi yang bertujuan agar meningkatkan kesejahteraan maupun kemakmuran rakyat, dan memperkuat struktur ekonomi di wilayah ataupun nasional. Kedua fungsi ekologi, untuk meningkatkan konservasi tanah dan air, penyediaan O₂ (Oksigen), sebagai penyerapan karbon, serta menjaga kawasan lindung, dan fungsi yang ketiga yaitu sosial-budaya untuk mempersatukan dan mempererat bangsa. Dengan demikian pembudidayaan perkebunan mempunyai bentuk dan cara pelestarian dan pemanfaatan multifungsi yang efektif serta berdaya guna (Purba dan Tungkot, 2017).

Terdapat 4 macam bidang dari klasifikasi perkebunan yaitu perkebunan rakyat, perkebunan perusahaan inti rakyat (PIR), perkebunan besar, dan perkebunan unit pelaksanaan proyek atau Perkebunan Pola UPP. Menurut Supriadi (2006) pola usaha budidaya tanaman yang dikelola sendiri oleh rakyat, jadi perkebunan rakyat ini merupakan suatu usaha budidaya tanaman oleh rakyat dengan area pengusahaan yang dilakukan dalam skala yang terbatas. Perkebunan rakyat ini terdiri dari singkong, karet, kelapa sawit, pisang, palem, dan lain-lain. Perkebunan besar merupakan suatu usaha budidaya tanaman oleh BUMN ataupun swasta dengan hasil keseluruhan memasarkan dalam area pengusaha yang sangat luas. Seperti perkebunan besar kelapa sawit, coklat, karet, the, tembakau, kopi, dan tebu (Setiawan dan Agus, 2008). Perkebunan Perusahaan Inti Rakyat (PIR) merupakan salah satu usaha perusahaan besar (swasta atau pemerintahan) membudidayakan tanaman yang

bekerja sebagai intinya, namun plasmanya adalah pekebun atau rakyat (Evizal, 2014). Perkebunan Pola UPP (Perkebunan Unit Pelaksana Proyek) merupakan perkebunan dengan pembinaan pemerintah, namun pengelolaannya tetap dilakukan oleh rakyatnya (Mangoensoekarto, 2007).

Pada penelitian ini dilakukan di Kebun Warga di Desa Melirang yang letaknya agak jauh dari pemukiman warga, kebun rakyat ini terdiri dari tanaman singkong dan area pinggiran kebun terdapat pohon bamboo dan pohon pisang. Perkebunan rakyat ini adalah salah satu usaha yang dibudidayakan oleh rakyat di Desa Melirang sendiri dengan area pengusahaan yang dilakukan dalam skala yang terbatas. Kebun Warga di Desa Melirang ini merupakan sektor yang mendukung ekonomi di Desa Melirang salah satunya dari sektor hasil perkebunan tersebut. Warga di Desa Melirang ini membudidayakan tanaman musiman yaitu saat musim kemarau terdapat tanaman singkong dan musim hujan terdapat tanaman kedelai dan kacang. Jadi dapat diketahui bahwa Kebun Warga yang di budidayakan oleh warga di Desa Melirang ini mempunyai cara pelestarian dan pemanfaatan lahan secara efektif serta memiliki daya guna agar kawasan kebun tetap terlindungi.

2.8 Penafsiran Al-Qur'an yang Relevan

Al-Qur'an merupakan kitab suci Allah SWT yang diturunkan kepada Nabi Muhammad SAW. dengan perantara dari malaikat jibril yang dijadikan sebagai pedoman untuk umat beragama islam. Didalam Al-Qur'an memuat ayat-ayat yang menerangkan tentang makhluk hidup yang telah Allah SWT ciptakan di muka bumi ini untuk saling berhubungan atau bersimbiosis.

Manusia adalah salah satu bagian dari alam yang mempunyai hak untuk menjaga keseimbangan suatu ekosistem akan keberlangsungan hidupnya. Sebagaimana lingkungan yang menjadi salah satu sumber daya alam (SDA) untuk makhluk hidup dan merupakan sebagian besar dari kerangka suatu ekosistem. Ekosistem ini mempunyai hubungan dengan ekologi yang ada kaitannya dengan hubungan timbal balik antara lingkungan dan makhluk hidup.

Ruang lingkup ekologi sendiri mempunyai tingkatan organisasi yang paling sederhana hingga tingkatan organisasi yang kompleks. Salah satunya adalah komunitas, komunitas yaitu sebuah keragaman dari segala jenis spesies yang merupakan segala macam jenis organisme yang bervariasi sehingga membentuk suatu komunitas atau kumpulan dari populasi antar makhluk hidup yang beranekaragam, dan timbul interaksi satu sama lain dengan lingkungan yang sama (Sholehuddin, 2021). Allah SWT. Telah berfirman dalam Al-Qur'an surat Ar-Rahman/55 ayat 7 – 9 yang menjelaskan tentang segala sesuatu yang ada di bumi ini telah diciptakan dalam keadaan yang seimbang. Sebagaimana firman Allah SWT. sebagai berikut:

وَالسَّمَاءَ رَفَعَهَا وَوَضَعَ الْمِيزَانَ [7] أَلا تَطْغَوْا فِي الْمِيزَانِ [8] وَأَقِيمُوا الْوَزْنَ بِالْقِسْطِ وَلَا تُخْسِرُوا الْمِيزَانَ [9]

Artinya: “Dan langit telah ditinggikan-Nya dan Dia ciptakan keseimbangan, agar kamu jangan merusak keseimbangan itu, dan tegakkanlah keseimbangan itu dengan adil dan janganlah kamu mengurangi keseimbangan itu” (QS. Ar-Rahman/55 : 7-9).

Dalam tafsir Al-Misbah ayat diatas dijelaskan bahwa keseimbangan telah ditetapkan oleh Allah SWT. yang menciptakan alam semesta ini tanpa pertentangan dan teliti dengan mekanisme yang begitu seimbang dan stabil

(ekosistem), serta Dia juga yang mengendalikannya. Keseimbangan ekosistem yang dimaksud adalah adanya hubungan makhluk hidup satu dengan makhluk hidup yang lain dan bersimbiosis terhadap lingkungan (Shihab, 2002). Lingkungan yang hidup di alam semesta ini sering sekali dihubungkan dengan manusia dan atau makhluk Allah yang lain seperti organisme yang ada di tanah. Organisme tanah ini adalah salah satu komponen lingkungan dari satu kesatuan sebagai penyusun ekosistem tanah dan memiliki peran penting untuk mendistribusikan materi organik didalam tanah, memperbaiki sifat fisik tanah, dan meningkatkan kesuburan tanah. Salah satu organisme tanah yang mempunyai peran besar terhadap ekosistem sebagai perombak atau mendekomposisikan bahan atau materi organik di tanah yaitu Collembola (Oktavianti *et al.*, 2017).



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian ini dilakukan secara eksploratif deskriptif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis atau keanekaragaman Collembola dan Struktur Komunitas Collembola yang berada di Gua Lowo dan Kebun Warga di Desa Melirang Kabupaten Gresik, dengan menggunakan 4 parameter yaitu indeks keanekaragaman, indeks kemerataan, indeks dominansi, dan frekuensi relatif.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

A. Waktu Penelitian

Pengambilan data penelitian ini dilakukan pada bulan September tahun 2021, pengambilan data penelitian ini menggunakan dua metode yaitu bor tanah untuk pengambilan sampel tanah dan menggunakan metode perangkap sumuran (*Pitfall Trap*) untuk perangkap serangga yang berada di permukaan tanah di Gua Lowo dan Kebun Warga di Desa Melirang Kabupaten Gresik. Berikut ini adalah waktu untuk perencanaan penelitian pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Perencanaan Penelitian

No	Kegiatan	Bulan (Tahun 2021)										(Tahun 2022)							
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	
1	Persiapan																		
2	Pembuatan proposal skripsi																		
3	Seminar Proposal																		
4	Persiapan alat dan bahan																		
5	Pengambilan data																		
6	Analisis data																		
7	Pembuatan draft skripsi																		
8	Seminar hasil Penelitian																		

B. Lokasi Penelitian

Lokasi pengambilan data penelitian dilakukan di dua lokasi yaitu Gua Lowo dan Kebun Warga di Desa Melirang Kabupaten Gresik. Lokasi pengambilan data dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Lokasi Gua Lowo dan Perkebunan di Desa Melirang
Sumber: Geo Position System (GPS) 2022

Tabel 3.2 Lokasi Penelitian di Desa Melirang

 Lokasi Penelitian

Gua Lowo

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Gua Lowo di Desa Melirang merupakan bentangan alam atau lanskap berupa gua yang berada di kawasan karst batuan kapur yang letaknya berada di tengah-tengah pemukiman. Gua ini memiliki tipe zona yaitu zona terang, zona remang, dan zona gelap. Pada zona terang memiliki tanah yang kering sedikit berpasir, zona remang tanahnya berpasir agak kering, dan tercampur kotoran kelelawar atau disebut dengan Guano. Sedangkan zona gelap memiliki tanah yang tidak terlalu kering berpasir dan tercampur dengan guano kelelawar.

Kebun Warga

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Kebun Warga di Desa Melirang, lokasi Kebun Warga ini berada di kawasan karst batuan kapur. Kebun Warga ini memiliki habitat dengan tipe tanah humus yang kering dan berserasah. Lahan kebun tersebut ditanami singkong atau ketela pohon dalam kondisi kanopi agak sedikit rapat dan terbuka. Dipinggiran lahan kebun ketela pohon ada beberapa pepohonan seperti pohon pisang, dan pohon bambu.

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

A. Alat penelitian

1. Botol urine
2. Bor tanah
3. Kantong plastik
4. Alat penelitian di gua yang standart yaitu sepatu boot, coverall, headlamp, dan helm gua
5. Nampan/baskom
6. Alat tulis
7. Pipet tetes
8. Cawan Petri
9. Geo Position System (GPS)
10. Thermometer tanah
11. pH meter tanah
12. Mikroskop Stereo Binokuler

B. Bahan penelitian

1. Alkohol 70%
2. Aquades

3.4 Prosedur Penelitian

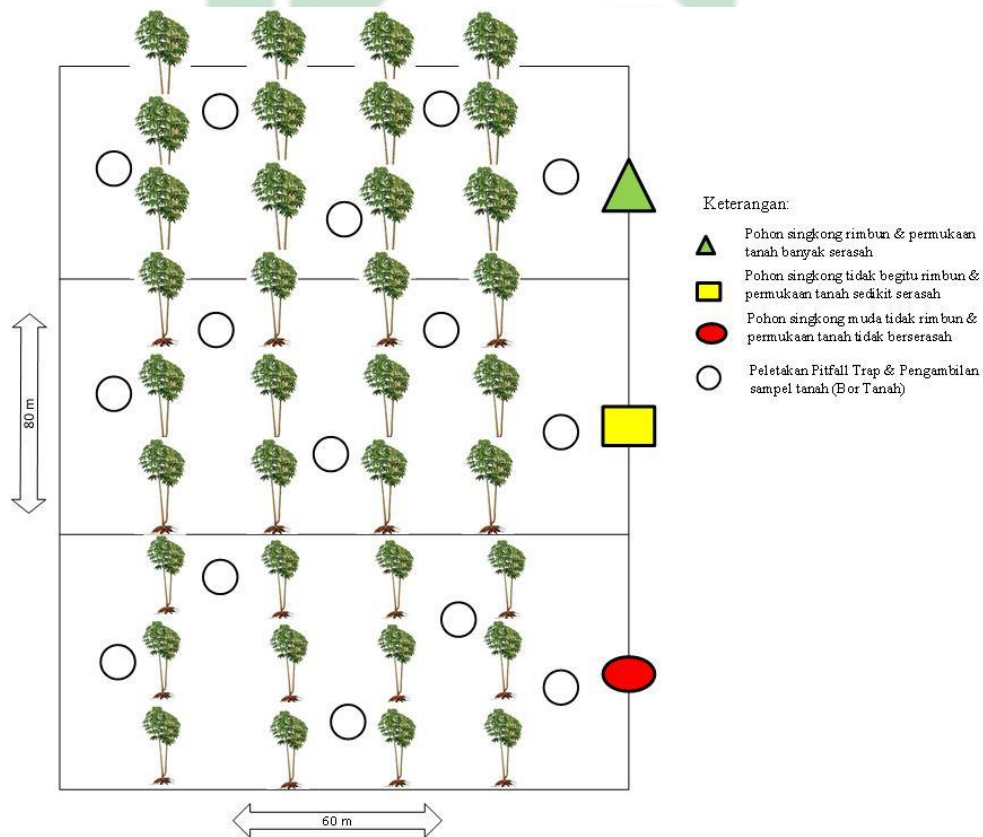
A. Pengambilan Data

Penelitian ini menggunakan dua jenis metode pengambilan data yaitu metode koleksi pengambilan data pada tanah yaitu dengan bantuan bor tanah dan metode perangkap sumuran (*pitfall trap*). Metode koleksi pengambilan data sampel tanah dengan bantuan bor tanah yang dilakukan di Gua Lowo dan

Kebun Warga di Desa Melirang. Di Gua Lowo ditiap zona terang, zona peralihan atau remang, dan zona gelap dilakukan tiga titik pengambilan sampel tanah dengan tiga kali pengulangan. Di Kebun Warga juga sama pengambilan di tiga titik pengambilan sampel tanah yang berbeda sesuai dengan peletakan perangkat sumuran (*pitfall trap*), dengan total pengambilan sampel tanah sebanyak 15 sampel. Bor tanah yang digunakan memiliki ukuran sepanjang 20 cm dengan diameternya 4 cm. Sampel tanah yang diambil pada setiap titik dengan kedalaman 10-15 cm.

Metode perangkat sumuran (*pitfall trap*) dilakukan di Gua Lowo dan Kebun Warga di Desa Melirang. Luas lahan Kebun Warga di Desa Melirang $\pm 80 \times 60 \text{ m}^2$. Di Gua Lowo peletakan perangkat sumuran ditiap zona terang, zona remang, dan zona gelap, setiap zona dilakukan 3 kali pengulangan. Di Kebun Warga juga sama peletakan perangkat sumuran (*pitfall trap*) di tiga titik pengambilan yang berbeda dengan total perangkat sumur sebanyak 15 perangkat. Alat yang digunakan untuk perangkat sumuran yaitu botol urine yang berdiameter mulut 7 cm, diameter dasar 5 cm, dengan tinggi 10 cm yang berisi alkohol 70%. Kemudian pada bagian atas ditutupi plastik dengan menyusun batu disebelah kanan dan kiri, dan ditutupi serasah atau daun-daunan agar tidak ada air yang masuk kedalam lubang. Pemasangan perangkat sumuran (*pitfall trap*) dilakukan selama 24 jam dengan setiap satu hari sekali dilakukan pengambilan sampel dan pemasangan botol urine untuk perangkat sumuran. Sebelum pengambilan data dengan perangkat sumuran (*pitfall trap*) dan bor tanah, tanah diukur dulu komponen abiotiknya seperti jenis tanah, tipe tanah, pH tanah dan suhu tanah. Kemudian data Collembola yang didapat

dipisahkan dari tanah dengan menggunakan metode pencucian tanah (*washing*). Setelah pencucian (*washing*) tanah dimasukkan ke dalam baskom dan diberi aquades secukupnya, diaduk perlahan agar tanah tidak menggumpal dan terlarut. Kemudian menunggu beberapa saat hingga aquades menjadi tenang dan Collembola terlihat mengapung. Berikutnya adalah pengambilan sampel data menggunakan pipet dan kemudian diamati dibawah mikroskop stereo binokuler (Suhardjono *et al.*, 2012). Berikut ini adalah skema peletakan pitfall:



Gambar 3.2 Skema Peletakan Pitfall Trap dan Bor Tanah di Kebun Warga

Sumber: Dokumentasi Pribadi

B. Identifikasi Data

Identifikasi data Collembola ini menggunakan alat mikroskop stereo binokuler dengan mengamati ciri-ciri morfologi yang meliputi beberapa tahap

yaitu tahap Ordo (bentuk tubuh, ruas abdomen, dan oselus) dan tahap Famili (pigmen tubuh, furkula, dan mandibula). Pengamatan morfologi Collembola ini dengan menggunakan buku acuan oleh Suhardjono *et al.*, (2012) tentang Collembola (Ekor Pegas).

3.5 Analisis Data

Data identifikasi Collembola yang didapatkan dianalisis menggunakan Indeks Keanekaragaman (Shannon-Wiener), Indeks Kemerataan (Evenness Shannon), Indeks Dominansi (Simpson), dan Frekuensi Relatif.

1. Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman digunakan untuk mempermudah mengetahui tingkat keanekaragaman jenis Collembola yang berada di Gua dan Perkebunan menggunakan Indeks Keanekaragaman dengan rumus Shannon-Wiener sebagai berikut (Krebs, 1989):

$$H' = - \sum p_i (\ln p_i)$$

Keterangan: H' = Indeks Shannon-Wiener

p_i = Rasio N_i/N

n_i = Jumlah Individu tiap Spesies

N = Jumlah Total Individu

2. Indeks Kemerataan

Indeks kemerataan yang digunakan untuk mengetahui persebaran jumlah individu antar spesies di Gua dan Perkebunan. Berdasarkan Krebs

(1989) Indeks kemerataan yang digunakan yaitu indeks Evennes Shannon dapat di rumuskan sebagai berikut:

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Keterangan: E = Indeks Kemerataan

H' = Indeks Shannon-Wiener

S = Jumlah Spesies

Nilai indeks kemerataan mempunyai kriteria yang dapat dikelompokkan sebagai berikut (Magurran, 2004):

- a. Kemerataan rendah = $0 < E \leq 0,4$
- b. Kemerataan sedang = $0,4 < E \leq 0,6$
- c. Kemerataan tinggi = $0,6 < E \leq 1,0$

3. Indeks Dominansi

Indeks dominansi digunakan untuk mengetahui populasi suatu spesies yang mendominasi dalam suatu komunitas pada habitat Gua dan Perkebunan. Berdasarkan Magurran (2004) Indeks dominansi ini menggunakan rumus indeks simpson sebagai berikut:

$$D = \sum (P_i)^2$$

Keterangan: D = Indeks Dominansi

P_i = Jumlah Rasio $(n_i/N)^2$

n_i = Jumlah Individu tiap Spesies

N = Jumlah Total Individu

Nilai indeks dominansi mempunyai kriteria yang dikelompokkan sebagai berikut (Magurran, 2004):

- a. Dominansi rendah = $0 < D \leq 0,5$
- b. Dominansi sedang = $0,5 < D \leq 0,75$
- c. Dominansi tinggi = $0,75 < D \leq 1,0$

4. Frekuensi Relatif

Frekuensi relatif digunakan untuk mengetahui tingkat kehadiran suatu spesies pada habitat Gua dan Perkebunan yang telah ditentukan. Frekuensi Relatif dapat dirumuskan sebagai berikut (Husamah *et al.*, 2016):

$$FK = \frac{\text{Jumlah plot yang ditempati spesies } a}{\text{Jumlah plot yang di sampling}} \times 100$$

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keanekaragaman Spesies

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Gua Lowo dan Kebun Warga di Desa Melirang Kabupaten Gresik, pada habitat Gua Lowo terdapat 3 spesies Collembola yang telah teridentifikasi yaitu *Ascocyrtus* sp., *Megalothorax* sp., dan *Hypogastrura consanguinea*. Jenis Collembola yang diperoleh dari Kebun Warga di Desa Melirang terdiri dari 6 spesies yaitu *Ascocyrtus* sp., *Collophora* sp., *Folsomia* sp., *Hypogastrura consanguinea*, *Lepidocyrtus* sp., dan *Sphaeridia* sp. Total individu yang tertangkap di Gua Lowo dan Kebun Warga di Desa Melirang Kabupaten Gresik dilihat pada Tabel 4.1 sebagai berikut.

Tabel 4.1 Data Spesies dan Jumlah Spesies

No.	Ordo	Famili	Spesies	Habitat	
				Gua	Kebun
1.	Entomobryomorpha	Entomobryidae	<i>Ascocyrtus</i> sp.	26	62
2.		Isotomidae	<i>Folsomia</i> sp.		40
3.		Entomobryidae	<i>Lepidocyrtus</i> sp.		12
4.	Poduromorpha	Hypogastruridae	<i>Hypogastrura consanguinea</i>	7	15
5.	Symphyleona	Arrhopalitidae	<i>Collophora</i> sp.		10
6.		Sminthurididae	<i>Sphaeridia</i> sp.		6
7.	Neelipleona	Neelidae	<i>Megalothorax</i> sp.	54	
Total Individu				87	145

Hasil perhitungan total individu pada tabel 4.1 di Gua Lowo memiliki total individu sebanyak 87 individu, sedangkan di Kebun Warga memiliki total individu sebanyak 145 individu. Pada habitat Kebun Warga total individu lebih banyak daripada di Gua Lowo, hal ini dapat diketahui bahwa sebagian besar

jenis Collembola yang didapatkan lebih menyukai habitat dengan jenis tanah humus yang mengandung banyak bahan organik seperti serasah. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Fatimah *et al.*, (2012) di Permukaan Tanah Kebun Karet Lampung mendapatkan hasil Collembola yang sama dengan jumlah spesimen berbeda diantaranya *Ascocyrtus* sp., *Collophora* sp., *Folsomia* sp., *Hypogastrura* sp., dan *Lepidocyrtus* sp. Collembola tersebut banyak ditemukan pada habitat permukaan tanah, serasah, dan di dalam tanah dengan jenis tanah humus yang mengandung bahan organik seperti serasah atau dedaunan yang sudah lapuk. Menurut Suhardjono *et al.*, (2012) menyatakan bahwa Collembola lebih aktif pada habitat permukaan tanah yang menempati di serasah banyak atau tebal, serta dapat bertahan hidup di dalam tanah, di permukaan tanah, dan habitat vegetasi ataupun di tajuk pohon.

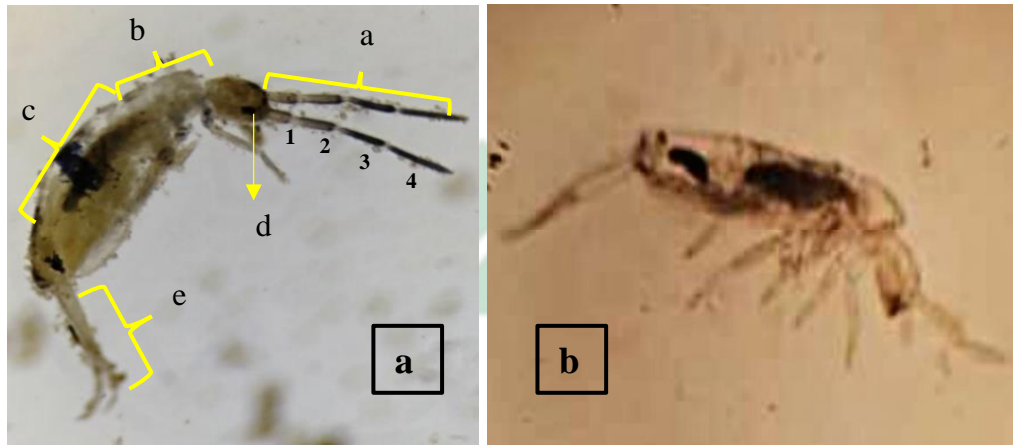
Pada habitat Gua Lowo memiliki total individu yaitu 87 individu dan jumlah spesies yang ditemukan lebih sedikit, hal ini memungkinkan adanya faktor utama yang mempengaruhi komposisi jenis keanekaragaman yang berbeda yaitu dari tipe habitatnya. Tipe habitat di Gua Lowo memiliki jenis tanah berkapur dan tipe tanah kering berpasir yang hanya mengandung unsur organik dari guano kelelawar, berbeda dengan tipe habitat di Kebun Warga yang banyak mengandung bahan organik seperti serasah, ranting dan dedaunan yang sudah lapuk. Menurut (Trianto & Marisa, 2020) mengatakan bahwa keanekaragaman dan kelimpahan jenis Collembola dipengaruhi adanya perubahan lingkungan untuk bisa menyesuaikan diri, serta banyaknya ketersediaan sumber makanan yang ada pada suatu habitat. Rahmadi *et al.*, (2002) menjelaskan bahwa di dalam guano kelelawar terdapat komunitas

Arthropoda yang begitu spesifik seperti Collembola, jumlah individu yang ditemukan di Gua mempunyai jenis keanekaragaman dan kelimpahan relatif kecil karena variasi pakannya sangat terbatas.

Collembola sendiri memiliki peranan penting yaitu sebagai dekomposer yang mendekomposisikan bahan organik seperti serasah yang ada di permukaan tanah dan mempengaruhi indikator dalam kualitas tanah maupun kesuburan tanah (Trianto & Marisa, 2020). Hal ini merujuk pada penelitian yang dilakukan oleh Erniyani *et al.*, (2010) menjelaskan bahwa kesuburan tanah dapat mengetahui tingkat keanekaragaman dalam suatu habitat tertentu, apabila tingkat dekomposisinya tinggi maka tingkat keanekaragaman akan semakin tinggi. Kehadiran jenis Collembola bergantung pada ekosistem yang ada di tanah terutama faktor lingkungan sebagai penentu struktur komunitas Collembola yang saling berinteraksi. Perbedaan jenis keanekaragaman yang didapatkan menunjukkan bahwa Collembola memiliki tingkat toleransi terhadap lingkungan untuk beradaptasi dan bertahan hidup (Husamah *et al.*, 2016). Populasi Collembola di dalam tanah mempunyai hubungan yang erat dengan kandungan bahan organik yang ada di tanah. Hal ini sesuai dengan Price (1997) menyatakan bahwa di dalam suatu ekosistem terdapat interaksi yang kompleks berkaitan dengan adanya jaring-jaring makanan. Adanya sumber makanan tersebut dapat diketahui apabila di dalam suatu ekosistem mempunyai kelimpahan yang tinggi maka dapat menunjang kestabilan pada ekosistem dalam artian ekosistem tersebut stabil.

Deskripsi Spesies

Spesies 1. *Ascocyrtus* sp.



Gambar 4.1 *Ascocyrtus* sp.

Keterangan gambar: a. Antena, b. Toraks, c. Abdomen, d. Oselus, e. Furkula

Sumber: a. Dokumentasi Pribadi (Perbesaran 5x),
b. Literatur (Putriani *et al.*, 2018)

Kingdom : Animalia

Filum : Arthropoda

Subfilum : Hexapoda

Kelas : Collembola

Ordo : Entomobryomorpha

Famili : Entomobryidae

Genus : *Ascocyrtus*

Spesies : *Ascocyrtus* sp.

Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa spesimen Collembola *Ascocyrtus* sp. memiliki bentuk tubuh gilik atau silindris, dengan tubuh

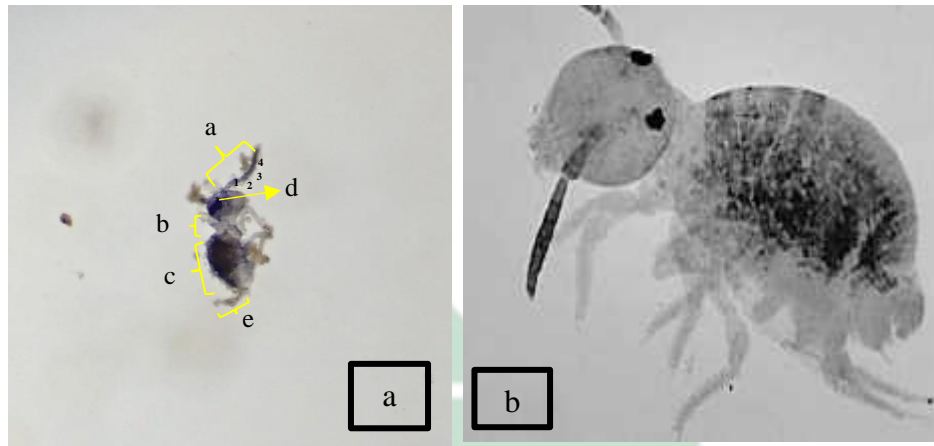
berwarna coklat kecuali pada ruas abdomen V dan VI memiliki warna yang lebih gelap. Spesies ini memiliki antena hanya 4 ruas yang berwarna biru gelap dibagian ruas antena ke II-IV. Oselus yang dimiliki oleh spesies ini terlihat berwarna hitam. Spesimen terlihat memiliki furkula yang membelah menjadi dua atau mukro bidentat. Hal ini sesuai dengan penjelasan yang dikemukakan oleh (Suhardjono *et al.*, 2012) dalam buku Collembola (Ekor Pegas) bahwa *Ascocyrtus* sp. tubuhnya berbentuk gilik (silindris), warna dasar coklat, putih, dan berwarna lebih gelap pada ruas abdomen ke-V dan ke-VI, antenanya terdapat 4 ruas berwarna biru gelap pada ruas II-IV.

Ascocyrtus sp. ditemukan di Gua Lowo dan Kebun Warga di Desa Melirang. Spesies ini menempati di permukaan tanah yang kering dengan tanah berserasah, sedangkan di Gua Lowo menempati tanah gua yang mengandung guano kelelawar. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan (Pertiwi *et al.*, 2020) di Kawasan Karst Malang Selatan yang ditemukan didalam tanah gua yang mengandung guano. Penelitian lain juga menemukan spesies ini di Kawasan Perkebunan Kakao yang ditemukan dilapisan serasah atau dekat permukaan (Putriani *et al.*, 2018). Berdasarkan pernyataan tersebut dapat diketahui bahwa spesies *Ascocyrtus* sp. lebih mudah ditemukan pada habitat yang mengandung banyak bahan organik seperti di Kebun Warga memiliki tanah berserasah dan di Gua Lowo memiliki tanah yang banyak mengandung unsur organik dari Guano Kelelawar. Banyaknya ketersediaan makanan organik pada habitat tersebut, maka ada kemungkinan sumber makanan Collembola terpenuhi jika mengandung bahan organik yang tinggi, serta dengan suhu tanah dan pH tanah yang sesuai.

Ascocyrtus sp. pada penelitian ini banyak ditemukan di Kebun Warga tepatnya di permukaan tanah yang tertangkap di perangkap sumuran (*pitfall trap*). Jumlah individu yang ditemukan di permukaan tanah sebanyak 37 individu, sedangkan di sampel tanah dengan jumlah individu sebanyak 25 individu. Di Gua Lowo jumlah spesies yang ditemukan hanya sedikit yaitu pada sampel tanah dengan jumlah individu sebanyak 26 individu dan tidak ditemukan di perangkap sumuran (*pitfall trap*). Berdasarkan hasil penangkapan tersebut diketahui bahwa *Ascocyrtus* sp. ini lebih menyukai habitat yang banyak mengandung unsur organik seperti serasah yang ada di Kebun Warga dan tanah Gua Lowo yang banyak mengandung guano kelelawar. Hal ini didukung dengan pernyataan Fatimah *et al.*, (2012) yang mengatakan bahwa *Ascocyrtus* sp. adalah salah satu spesies yang termasuk dalam kelompok perombak bahan organik tanah, sehingga dapat diketahui bahwa spesies ini menyukai habitat yang lembap dan banyak mengandung unsur organik. Bahan organik tersebut merupakan sumber pakan untuk spesies *Ascocyrtus* sp. ini seperti serasah dari dedaunan yang sudah lapuk, ranting-ranting, dan sisa vegetasi lainnya, serta di Gua Lowo yang banyak mengandung guano kelelawar.

Menurut Suhardjono *et al.*, (2012) berdasarkan data yang sudah ditemukan, *Ascocyrtus* sp. memiliki persebaran di Indonesia terdapat di daerah Jawa, Sulawesi, Sumatera, Lombok, Timor, Papua, Ambon, Seram, Ternate, Kei, dan Halmahera. Spesies ini dapat beradaptasi diberbagai habitat seperti di perkebunan, pertanian, hutan, dan Gua. *Ascocyrtus* sp. ini termasuk dalam takson kosmopolitan yang tersebar secara luas (Suhardjono, 2012).

Spesies 2. *Collophora* sp.



Gambar 4.2 *Collophora* sp.

Keterangan gambar: a. Antena, b. Toraks, c. Abdomen, d. Oselus, e. Furkula
 Sumber: a. Dokumentasi Pribadi (Perbesaran 5x),
 b. Literatur (Zeppelini & Brito, 2013)

Kingdom : Animalia

Filum : Arthropoda

Subfilum : Hexapoda

Kelas : Collembola

Ordo : Symphypleona

Famili : Arrhopalitidae

Genus : *Collophora*

Spesies : *Collophora* sp.

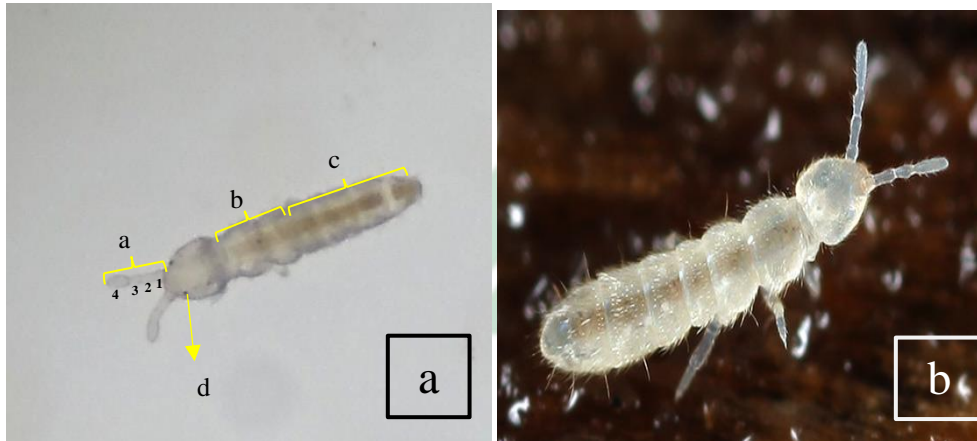
Berdasarkan hasil pengamatan diketahui spesimen Collembola *Collophora* sp. memiliki tubuh berbentuk bulat oval, berwarna ungu gelap, ruas abdomen ke V menyatu dengan abdomen besar dan perusian toraks terlihat jelas. Bagian kepala terdapat antena dengan 4 ruas, ruas antena 4 tidak anulat,

ruas antena ke-4 lebih panjang dari ruas antena yang lain, dan antara ruas antena ke III dan ke IV sedikit membengkok atau melengkung. Spesies ini memiliki mata 4 oselus yang berwarna hitam. Memiliki furkula dengan mukro sempit seperti berbentuk melengkung seperti perahu dan berkrenulat atau bergigi. Hal ini sesuai dengan penjelasan yang dikemukakan oleh (Suhardjono *et al.*, 2012) dalam buku Collembola (Ekor Pegas) bahwa *Collophora* sp. yaitu mempunyai tubuh yang berbentuk bulat oval, ukurannya kurang dari 1,5 mm, ruas abdomen ke V menyatu dengan abdomen besar dan perusakan toraks terlihat jelas. Memiliki mata 4 oselus yang berwarna hitam. Memiliki furkula dengan mukro sempit seperti berbentuk perahu dan berkrenulat atau bergigi.

Pada penelitian ini spesies *Collophora* sp. ditemukan di Kebun Warga pada habitat permukaan tanah yang tertangkap di perangkap sumuran (*pitfall trap*). Jumlah individu yang diperoleh hanya 10 individu, hal ini dikarenakan spesies ini tidak tahan terhadap habitat yang kering dengan suhu yang ekstrim atau kurang sesuai, namun spesies ini sebenarnya menyukai habitat yang banyak mengandung bahan organik. Hopkin (1997) menyebutkan bahwa spesies *Collophora* sp. dalam ordo Symphypleona habitatnya lebih banyak ditemukan di serasah daun atau dipermukaan tanah, di vegetasi rendah, dan berlimpah dibawah pohon atau di zona intertidal tropis. Spesies ini merupakan spesies yang memiliki sebaran tropika yang juga menyukai habitat di tanah dengan jenis tanah yang humus. Menurut Oktavianti *et al.*, (2017) menjelaskan bahwa tanah yang humus memiliki banyak kandungan bahan organik seperti serasah, hal ini menyebabkan Collembola lebih aktif untuk melakukan proses penguraian sebagai dekomposer agar tanah tersebut menjadi humus.

Persebaran *Collembola* sp. menurut Suhardjono *et al.*, (2012) dapat ditemukan di Jawa, Sulawesi, Sumatera, dan Kalimantan.

Spesies 3. *Folsomia* sp.



Gambar 4.3 *Folsomia* sp.

Keterangan gambar: a. Antena, b. Toraks, c. Abdomen, d. Oselus

Sumber: a. Dokumentasi Pribadi (Perbesaran 5x),

b. Literatur (Donalds, 2013)

Kingdom : Animalia

Filum : Arthropoda

Subfilum : Hexapoda

Kelas : Collembola

Ordo : Entomobryomorpha

Famili : Isotomidae

Genus : *Folsomia*

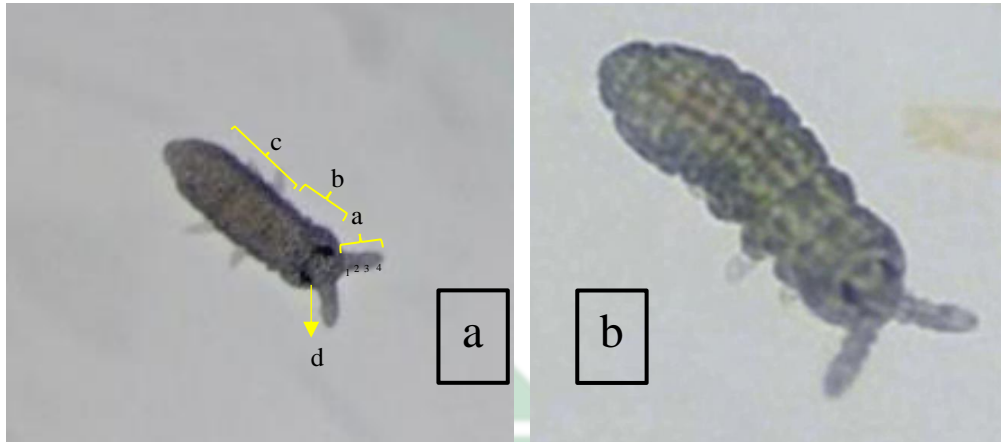
Spesies : *Folsomia* sp.

Berdasarkan hasil pengamatan diketahui spesimen Collembola *Folsomia* sp. memiliki bentuk tubuh silindris memanjang, berwarna putih dan

abdomen terdapat seta halus. Bagian kepala terlihat memiliki oselus, mempunyai sepasang antena 4 ruas. Pada ruas toraks dan abdomennya dapat dibedakan dengan jelas. Ruas abdomen I-III panjangnya hampir sama, sedangkan abdomen IV-V-VI ruasnya menyatu pada median seta disetiap ruas dengan seta makro halus. Hal ini sesuai dengan penjelasan yang dikemukakan oleh (Suhardjono *et al.*, 2012) dalam buku Collembola (Ekor Pegas) bahwa *Folsomia* sp. tubuhnya berbentuk silindris memanjang, panjangnya sekitar 4 mm, berwarna putih, dan seta halus. Kepalanya dilengkapi dengan organ pasca-antena yang berbentuk lonjong, diujung antena IV tanpa bonggol. Genus ini memiliki ciri khas yang terletak pada ruas abdomen ke- IV-V-VI dengan median seta yang menyatu setiap ruasnya.

Pada penelitian ini *Folsomia* sp. ditemukan di Kebun Warga tepatnya di permukaan tanah dan dalam sampel tanah dengan tipe tanah yang berserasah. Jumlah individu yang ditemukan di perangkap sumuran (*pitfall trap*) sebanyak 16 individu dan di dalam sampel tanah sebanyak 24 individu. Spesies ini lebih menyukai pada habitat yang banyak mengandung bahan organik dengan tipe tanah yang humus untuk melakukan proses penguraian sebagai dekomposer tanah. Sesuai dengan (Greenslade *et al.*, 2000; Widyawati, 2008) yang menyatakan bahwa habitat spesies *Folsomia* sp. diserasah dan tanah dengan sebaran genus kosmopolitan, dan paling banyak ditemukan di Jawa. Spesies ini mempunyai keberadaan pada tanah serasah dengan jenis tanah yang humus hingga kedalaman tanah 5 cm. *Folsomia* sp. mempunyai persebaran yang sangat luas, terutama yang sudah ditemukan di Indonesia yaitu di Jawa, Sulawesi, dan Bali (Suhardjono *et al.*, 2012).

Spesies 4. *Hypogastrura consanguinea*



Gambar 4.4 *Hypogastrura consanguinea*

Keterangan gambar: a. Antena, b. Toraks, c. Abdomen, d. Oselus

Sumber: a. Dokumentasi Pribadi (Perbesaran 5x),

b. Literatur (Pertiwi, 2020)

Kingdom : Animalia

Filum : Arthropoda

Subfilum : Hexapoda

Kelas : Collembola

Ordo : Poduromorpha

Famili : Hypogastruridae

Genus : *Hypogastrura*

Spesies : *Hypogastrura consanguinea*

Berdasarkan hasil pengamatan diketahui spesimen Collembola *Hypogastrura consanguinea* memiliki tubuh berbentuk gilik atau silindris dengan warna tubuh abu-abu tua, dan terdapat seta halus. Bagian kepala terlihat memiliki oselus, memiliki sepasang antena 4 ruas yang sama panjang. Memiliki furkula yang berkembang dengan baik, dan terlihat mukro sederhana

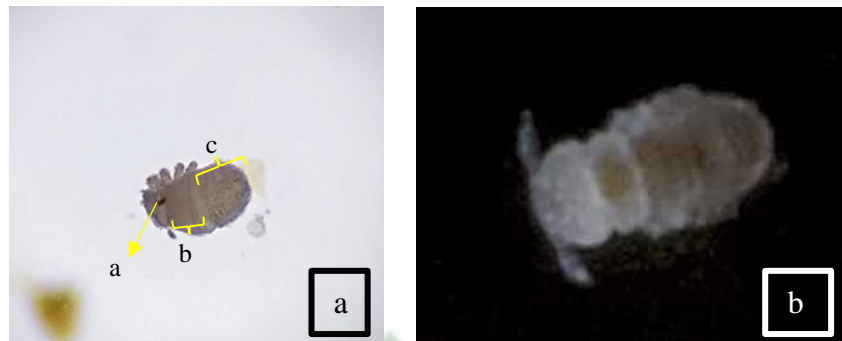
yang meruncing hingga ujung. Hal ini sesuai dengan penjelasan yang dikemukakan oleh (Suhardjono *et al.*, 2012) dalam buku Collembola (Ekor Pegas) bahwa *Hypogastrura consanguinea* yang memiliki tubuh berbentuk gilik dan bergranulat, tubuh berwarna abu-abu tua. Memiliki organ pasca-antena atau OPA, furkula berkembang dengan baik, dan mukro yang sederhana meruncing hingga ujung. Pada penelitian (Pertiwi, 2020) menemukan spesies *Hypogastrura consanguinea* yang memiliki ciri yang sama yaitu tubuhnya berbentuk gilik serta bergranulat, warna tubuh abu-abu tua, dan terdapat seta halus.

Pada penelitian ini spesies *Hypogastrura consanguinea* dapat ditemukan di Kebun Warga dengan tipe tanah berserasah lembap tepatnya tertangkap di dalam sampel tanah dan di Gua Lowo tertangkap di sampel tanah pada setiap zona yaitu zona terang, zona remang, dan zona gelap. Jumlah individu yang ditemukan di Gua Lowo hanya 7 individu, sedangkan jumlah individu yang ditemukan di Kebun Warga sebanyak 15 individu. Hal ini diperkuat dengan penelitian di Gua oleh (Jatiningsih *et al.*, 2018) yang menemukan spesies *Hypogastrura consanguinea* di setiap zona yaitu zona terang, zona remang dan zona gelap tepatnya didalam tanah yang mengandung unsur organik dari guano kelelawar. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Pertiwi, 2020) juga menemukan spesies *Hypogastrura consanguinea* di Gua Krompyang dan Gua Prapatan Kawasan Karst Malang dengan jumlah individu sebanyak 28 individu, di tiap zona terang, zona remang, dan zona gelap. Selain itu, pada penelitian Husamah *et al.*, (2016) menemukan *Hypogastrura consanguinea* di hutan tepat di tanah yang mengandung banyak

serasah. Hal ini didukung oleh (Wahyuni *et al.*, 2015) menyatakan bahwa spesies ini mampu bertahan hidup dan beradaptasi pada berbagai habitat. Jadi spesies ini dapat beradaptasi dan bertahan hidup pada habitat tanah dipermukaan dan didalam tanah, serta di tanah yang berserasah dan lembab. Berdasarkan pernyataan tersebut, *Hypogastrura consanguinea* termasuk dalam kelompok perombak bahan organik tanah yang melakukan penguraian sebagai dekomposer tanah.

Famili Hypogastruridae adalah salah satu famili yang memiliki kelimpahan yang besar yang banyak ditemukan pada habitat yang mengandung banyak bahan organik seperti serasah, ranting-ranting, dan dedaunan yang sudah lapuk (Bellini dan Zeppelini, 2009). Berdasarkan pernyataan tersebut sesuai dengan penelitian ini yang dilakukan di Gua Lowo dengan tanah yang mengandung unsur organik dari guano kelelawar dan di Kebun Warga dengan tanah yang banyak mengandung serasah atau bahan organik. Pada buku acuan Collembola Suhardjono *et al.*, (2012) menyatakan bahwa spesies ini menyukai habitat di tanah yang lembab, berserasah, dan tanah humus. *Hypogastrura consanguinea* ini termasuk dalam takson kosmopolitas yang terdistribusi secara luas dan mampu beradaptasi dan bertahan hidup pada habitat yang mengandung banyak serasah. Persebaran spesies *Hypogastrura consanguinea* di Indonesia sendiri baru ditemukan di Jawa dan Timor.

Spesies 5. *Megalothorax* sp.



Gambar 4.5 *Megalothorax* sp.

Keterangan gambar: a. Antena, b. Toraks, c. Abdomen

Sumber: a. Dokumentasi Pribadi (Perbesaran 5x),

b. Literatur (Checklist of the Collembola, 2012)

Kingdom : Animalia

Filum : Arthropoda

Subfilum : Hexapoda

Kelas : Collembola

Ordo : Neelipleona

Famili : Neelidae

Genus : *Megalothorax*

Spesies : *Megalothorax* sp.

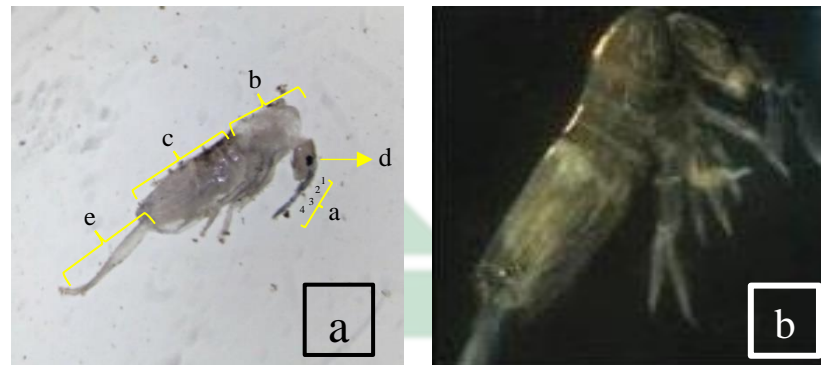
Berdasarkan hasil pengamatan diketahui spesimen Collembola *Megalothorax* sp. memiliki tubuh berbentuk bulat, berwarna putih keabu-abuan dan terdapat pigman hitam, toraks dan abdomen dapat dibedakan dengan jelas. Bagian kepala spesies ini tidak memiliki mata ataupun organ pasca-antena (OPA), dan memiliki antena yang pendek pada ujung antena

mempunyai seta lebih besar daripada yang lain berbentuk tumpul. Hal ini sesuai dengan penjelasan yang dikemukakan oleh (Suhardjono *et al.*, 2012) dalam buku Collembola (Ekor Pegas) bahwa *Megalothorax* sp. memiliki ciri yang sesuai yaitu tubuh berbentuk bulat dengan ukuran sangat kecil umumnya kurang dari 0,5 mm. Tubuhnya berwarna putih, coklat, atau abu-abu hingga kehitaman bervariasi. Spesies ini tidak memiliki mata ataupun OPA organ pasca antena, antenanya lebih pendek dari kepala, antara antena ke III dan ke IV menyatu, dan antena IV diujungnya terdapat seta ukurannya lebih besar dari yang lainnya berbentuk tumpul. Pada ruas toraks tidak mereduksi dan terdapat area sensori namun tidak pada abdomen.

Pada penelitian ini spesies *Megalothorax* sp. ditemukan di Gua Lowo tepatnya di sampel tanah dan di perangkap sumuran (*pitfall trap*), disetiap zonasi yaitu zona terang, zona remang, dan zona gelap. Menurut Suhardjono *et al.*, (2012) mengatakan bahwa habitat yang disukai *Megalothorax* sp. adalah di Gua dan di dalam tanah yang mempunyai unsur organik dari Guano Kelelawar. Di Indonesia spesies ini baru ditemukan dari Sumatera dan Sulawesi, namun *Megalothorax* sp. ini termasuk dalam takson yang kosmopolitan dan terdistribusi secara luas (Suhardjono *et al.*, 2012). Hal ini didukung juga oleh Papac *et al.*, (2019) menjelaskan bahwa *Megalothorax* sp. memiliki distribusi secara endemik di seluruh dunia dan termasuk spesies troglobion yang banyak melakukan siklus hidupnya di substrat Gua atau Guano Kelelawar. (Kovac *et al.*, 2016) juga menyatakan bahwa *Megalothorax* sp. memiliki hubungan yang erat dengan Gua, sehingga disebut dengan spesies troglobion. Berdasarkan pernyataan tersebut dapat diketahui bahwa *Megalothorax* sp. menyukai habitat

di Gua yang bersubstrat seperti di tanah Gua Lowo yang mengandung banyak substart guano kelelawar.

Spesies 6. *Lepidocyrtus* sp.



4.6 *Lepidocyrtus* sp.

Keterangan gambar: a. Antena, b. Toraks, c. Abdomen, d. Oselus, e. Furkula

Sumber: a. Dokumentasi Pribadi (Perbesaran 5x),

b. Literatur (Ma, 2019)

Kingdom : Animalia

Filum : Arthropoda

Subfilum : Hexapoda

Kelas : Collembola

Ordo : Entomobryomorpha

Famili : Entomobryidae

Subfamili : Lepidocyrtinae

Genus : *Lepidocyrtus*

Spesies : *Lepidocyrtus* sp.

Berdasarkan hasil pengamatan diketahui spesimen Collembola *Lepidocyrtus* sp. yang ditemukan memiliki tubuh yang berbentuk gilik silindris, berwarna putih kotor dengan noda atau lorek hitam. Bagian kepala

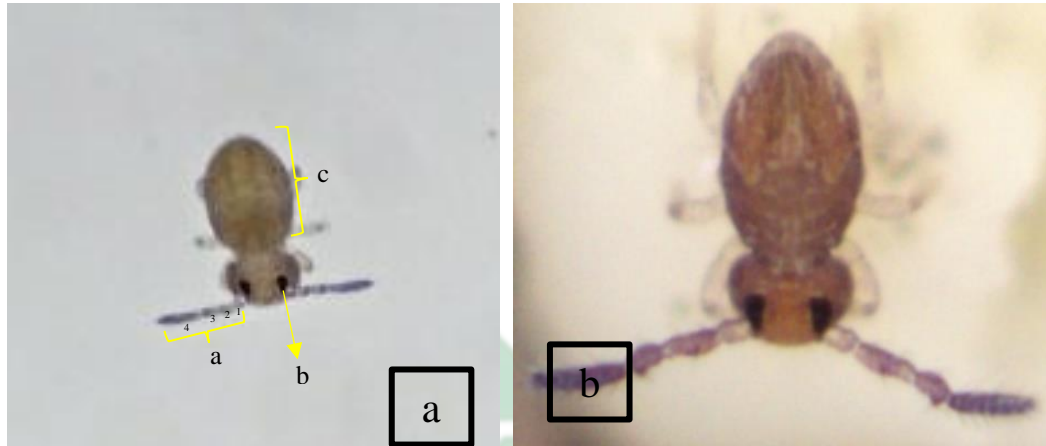
terdapat antena yang memiliki 4 ruas, berwarna kecoklatan dan bagian tepi berwarna hitam, dan terlihat memiliki oselus. Pada ruas antena ke IV terlihat tidak menggelembung. Ruas toraks dengan abdomen dapat dilihat dengan jelas, ruas toraks ke II menonjol keatas lebih panjang daripada ruas toraks lain, dan ruas abdomen ke IV terlihat lebih panjang daripada abdomen lain. Furkula terlihat panjang, dibagian dens terlihat dari sisi dorsal bergelombang atau krenulat, dan mukro terlihat 2 gigi atau bidentat. Hal ini sesuai dengan penjelasan yang dikemukakan oleh (Suhardjono *et al.*, 2012) dalam buku Collembola (Ekor Pegas) bahwa *Lepidocyrtus* sp. mempunyai tubuh yang berbentuk gilik silindris, dengan ukuran yang bervariasi yaitu 1,3 mm hingga 3 mm, dengan tubuh berwarna putih kotor atau keruh dan biasanya terdapat noda atau lorek hitam. Antena memiliki 4 ruas dengan warna kecoklatan dibagian ujung hitam, pada antena ke IV tidak menggelembung atau berbeda antara antena yang lain. Penelitian lain juga mengatakan *Lepidocyrtus* sp. yang memiliki Ruas toraks dengan abdomen dapat dilihat dengan jelas, ruas toraks ke II menonjol keatas lebih panjang daripada ruas toraks lain, dan ruas abdomen ke IV terlihat lebih panjang daripada abdomen lain. Furkula terlihat normal panjang, dibagian dens terlihat dari sisi dorsal bergelombang atau krenulat, dan mukro terlihat 2 gigi atau bidentat sama besar (Zu'amah, 2016).

Pada penelitian ini spesies *Lepidocyrtus* sp. ditemukan pada habitat Kebun Warga tepatnya di permukaan tanah yang berserasah yang tertangkap di perangkap sumuran (*pitfall trap*) dan di dalam sampel tanah. Jumlah individu yang ditemukan di perangkap sumuran (*pitfall trap*) hanya 9 individu dan di dalam sampel tanah sebanyak 3 individu. Spesies ini menyukai habitat

tanah yang mengandung bahan organik berupa serasah, jadi sumber pakan spesies ini dapat mempengaruhi keberadaannya untuk beradaptasi dan bertahan hidup. Hal ini diperkuat oleh penelitian (Fatimah *et al.*, 2012) yang menemukan spesies *Lepidocyrtus* sp. di Kebun Karet habitat permukaan tanah berserasah. *Lepidocyrtus* sp. juga mampu beradaptasi pada habitat Gua, hal ini didukung dengan data Collembola yang diperoleh oleh Jatiningsih *et al.*, (2018) di Gua Groda Yogyakarta tepatnya ditemukan di zona gelap dengan jumlah individu sebanyak 8 individu. Spesies ini mempunyai toleransi terhadap suhu tanah dan kelembapan untuk beradaptasi, serta habitat spesies ini juga bergantung pada tingkatan sensitivitas terhadap lingkungan disekitarnya.

Pada buku acuan Collembola Suhardjono *et al.*, (2012) mengatakan bahwa spesies *Lepidocyrtus* sp. famili Entomobryidae lebih banyak ditemukan pada permukaan tanah maupun pada lapisan serasah atau timbunan sampah perkebunan, pertanian, dan hutan. Collembola famili Entomobryidae ini lebih suka hidup dipermukaan tanah. *Lepidocyrtus* sp. menurut (Yoshi, 1959; Suhardjono *et al.*, 2012) *Lepidocyrtus* sp. mempunyai persebaran kosmopolitan terutama di kawasan Asia Tenggara yang memiliki keanekaragaman cukup tinggi. Persebaran *Lepidocyrtus* sp. di Indonesia banyak ditemukan di Jawa, Papua, dan Sumatera.

Spesies 7. *Sphaeridia* sp.



Gambar 4.7 *Sphaeridia* sp.

Keterangan gambar: a. Antena, b. Oselus, c. Abdomen

Sumber: a. Dokumentasi Pribadi (Perbesaran 5x),
b. Literatur (Checklist of the Collembola, 2021)

Kingdom : Animalia

Filum : Arthropoda

Subfilum : Hexapoda

Kelas : Collembola

Ordo : Symphypleona

Famili : Sminthurididae

Genus : *Sphaeridia*

Spesies : *Sphaeridia* sp.

Berdasarkan hasil pengamatan diketahui spesimen Collembola *Sphaeridia* sp. yang ditemukan memiliki tubuh bulat dan kecil, berwarna coklat kehitaman, dan batas ruas tubuh sebagian besar tidak terlihat. Pada bagian posterior abdomen terdapat rambut halus, dan permukaan tubuhnya membentuk granulat. Bagian kepala terdapat antena yang memiliki 4 ruas,

tetapi ruas antena ke-IV lebih panjang daripada ruas antena yang lain, dan memiliki mata 5 atau 6 oselus disetiap sisi kepala. Hal ini sesuai dengan penjelasan yang dikemukakan oleh (Suhardjono *et al.*, 2012) dalam buku Collembola (Ekor Pegas) bahwa *Sphaeridia* sp. memiliki tubuh bulat dan kecil, dengan ukuran diameter <0,5 mm dengan panjang yang mencapai 0,5 mm. Tubuh berwarna coklat kehitaman, batas ruas hampir tidak terlihat, permukaan tubuhnya berbentuk granulat, dan bagian permukaan posterior abdomen tertutupi rambut halus. Antena memiliki 4 ruas, tetapi ruas antena ke-IV lebih panjang daripada ruas antena yang lain, dan memiliki mata 5 atau 6 oselus disetiap sisi kepala. Furkula berkembang dengan baik.

Pada penelitian ini spesies *Sphaeridia* sp. ditemukan di Kebun Warga tepatnya di dalam sampel tanah yang berserasah. Jumlah individu yang ditemukan lebih sedikit yaitu 6 individu. Jadi dapat diketahui bahwa spesies ini tidak tahan terhadap habitat yang kering dengan suhu tanah yang ekstrim, namun spesies ini lebih menyukai habitat yang banyak mengandung bahan organik seperti serasah dari dedaunan yang sudah lapuk. Hal ini merujuk dalam penelitian (Zu'amah, 2016) yang menemukan spesies *Sphaeridia* sp. didalam tanah perkebunan kelapa sawit dengan mengambil sampel tanah yang berserasah. Ordo Symphypleona dari beberapa famili menyukai tempat yang lembab yang ada kaitannya dengan tanah di vegetasi rendah dan dapat ditemukan juga di serasah dedaun yang sudah lapuk. Persebaran spesies *Sphaeridia* sp. di Indonesia baru ditemukan di Jawa, Sulawesi, dan Timor (Suhardjono *et al.*, 2012).

4.2 Struktur Komunitas

Berdasarkan hasil analisis struktur komunitas pada penelitian ini yang menggunakan parameter indeks ekologi yaitu Indeks Keanekaragaman, Indeks Kemerataan, Indeks Dominansi, dan Frekuensi Relatif untuk mengetahui perbandingan komposisi jenis Collembola yang ditemukan di Gua Lowo dan Kebun Warga di Desa Melirang Kabupaten Gresik.

4.2.1 Indeks Keanekaragaman

Pada penelitian ini menggunakan Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener yang digunakan untuk menganalisis keanekaragaman jenis Collembola yang didapat pada dua habitat yang berbeda yaitu di Gua Lowo dan Perkebunan. Berdasarkan hasil analisis indeks keanekaragaman yang diperoleh pada habitat Gua Lowo dan Kebun Warga di Desa Melirang memiliki nilai yang berbeda namun masuk dalam kategori keanekaragaman yang rendah. Hasil indeks keanekaragaman tersebut dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut ini.

Tabel 4.2 Indeks Keanekaragaman Collembola Gua Lowo dan Kebun Warga di Desa Melirang

Lokasi penelitian	H'
Gua Lowo	0.859735
Kebun Warga	1.475675

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Hasil perhitungan indeks keanekaragaman Collembola diatas pada Tabel 4.2 diketahui bahwa nilai H' pada habitat di Perkebunan adalah 1,475675 sedangkan pada habitat di Gua Lowo nilai H' adalah 0,859735. Hasil tersebut menunjukkan bahwa keanekaragaman Collembola di Gua Lowo dan Kebun Warga termasuk dalam kelompok yang rendah dengan kestabilan yang rendah.

Menurut Shannon – Wiener (1949) nilai indeks keanekaragaman yang berkisaran $<2,3026$ yang menunjukkan nilai indeks keanekaragaman rendah serta kestabilan komunitasnya juga rendah. Sedangkan nilai indeks keanekaragaman yang sedang dan kestabilan komunitas sedang berkisaran $2,3026$ sampai $6,9078$, dan nilai indeks keanekaragaman yang tinggi dan kestabilan komunitasnya tinggi berkisaran lebih dari $6,9078$.

Rendahnya indeks keanekaragaman disebabkan adanya beberapa faktor abiotik yaitu curah hujan yang rendah karena pada saat pengambilan data Collembola bertepatan di musim kemarau. Pada musim kemarau tingkat keanekaragaman Collembola menjadi lebih rendah, dikarenakan Collembola tidak dapat bertahan hidup pada habitat yang kurang mendukung seperti pengambilan data yang dilakukan di Gua Lowo dan Kebun Warga yang memiliki tipe tanah yang kering namun masih mengandung bahan organik seperti serasah yang ada di Kebun Warga dan Guano Kelelawar yang ada di Gua Lowo. Menurut Suhardjono *et al.*, (2012) menyatakan bahwa Collembola tidak tahan terhadap habitat yang kering atau habitat yang kurang mengandung bahan organik, hal ini dikarenakan Collembola sangat peka terhadap perubahan musim, iklim, kelembapan, suhu tanah, dan pH tanah. Collembola akan mencari perlindungan agar dapat mempertahankan diri dari kondisi yang ekstrim yaitu dengan berpindah habitat dari lapisan permukaan tanah hingga ke lapisan tanah yang paling dalam dengan habitat yang mendukung dan sesuai. Beberapa faktor abiotik dapat dilihat dari kondisi lingkungan yang ada di Gua Lowo dan Kebun Warga di Desa Melirang pada tabel 4.3 jenis tanah, tipe tanah, pH tanah, dan suhu tanah berikut ini.

Tabel 4.3 Jenis Tanah, Tipe Tanah, pH Tanah, dan Suhu Tanah

Nama Lokasi	Jenis Tanah	Tipe Tanah	pH Tanah	Suhu (°C)
Gua	Tanah kapur	Kering dan berpasir	6 – 7	30 – 33
Perkebunan	Tanah humus	Kering dan berserasah	7.0	31 – 34

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Berdasarkan Tabel 4.3 terlihat bahwa kondisi lingkungan di Gua Lowo yang memiliki jenis tanah kapur terbentuk dari pelapukan batuan kapur dengan tipe tanah yang kering dan berpasir, sedangkan di Kebun Warga Melirang yang memiliki jenis tanah humus dengan tipe tanah yang kering dan berserasah. Collembola yang didapat pada habitat Gua Lowo tertangkap hanya 3 spesies yaitu *Megalothorax* sp., *Ascocyrtus* sp., dan *Hypogastrura consanguinea*, keberadaan spesies tersebut dapat dipengaruhi dari kondisi habitat atau lingkungannya yang kurang adanya bahan organik sehingga Collembola yang tertangkap hanya sedikit dan tanah Gua tersebut lebih banyak mengandung kotoran kelelawar atau guano kelelawar termasuk habitat yang memungkinkan adanya Collembola yang suka dengan tempat yang lembab. Sama halnya dengan penelitian dari Pertiwi (2020), yang menemukan spesies *Ascocyrtus* sp., dan *Hypogastrura consanguinea* juga di Gua Kawasan Karst Malang Selatan dengan tipe tanah Gua kering, sedikit berlumur, basah dan bebatuan, basah dan berlumur dengan kondisi yang berbeda-beda karena tergantung dari keadaan tanah yang ada disekelilingnya termasuk curah hujan dan iklim selama pengambilan data. Faktor-faktor lingkungan tersebut dapat diketahui bahwa penyusun pada habitat Collembola yang menjadi faktor yang menonjol akan kehadiran dan pemilihan tempat untuk bertahan hidup (Husamah *et al.*, 2016).

Collembola yang tertangkap di Kebun Warga lebih banyak daripada di Gua Lowo, ada 6 spesies yaitu *Ascocyrtus* sp., *Collophora* sp., *Folsomia* sp., *Hypogastrura consanguinea*, *Lepidocyrtus* sp., *Sphaeridia* sp. Tipe tanah perkebunan tersebut kering namun banyak mengandung bahan organik seperti serasah dedaunan yang ada di permukaan tanah, sehingga dapat memungkinkan banyaknya Collembola yang dapat bertahan hidup meskipun dengan kondisi tanah humus. Penelitian yang dilakukan oleh Warino *et al.*, (2017) juga sama yang menemukan Collembola di Perkebunan kelapa sawit di Jambi didapatkan genus *Ascocyrtus*, *Folsomia*, dan *Hypogastrura* yang aktif di permukaan tanah yang serasahnya tebal. Menurut Oktavianti *et al.*, (2017) mengatakan bahwa apabila permukaan tanah yang berserasah tebal atau banyak Collembola akan lebih aktif untuk melakukan sebuah proses penguraian yang berasal dari bahan organik serasah tersebut menjadi tanah yang humus dan banyak menyerap nutrisi. Nutrisi tersebut berasal dari materi organik yang membusuk, serasah ataupun ranting tanaman yang telah mati, serta dari mikroorganisme. Sehingga nutrisi pada tanah dapat mempengaruhi akan kehadiran Collembola untuk beregenerasi dengan baik yang dapat berkembang menjadi lebih banyak.

Faktor lingkungan yang berpengaruh juga akan habitat keberadaan Collembola adalah pH tanah dan Suhu. pH tanah dapat mempengaruhi perkembangan fauna tanah apabila dikondisi tanah yang berbeda. Collembola mempunyai toleransi pH tanah yang luas sekitar 2-9 pH tanah. Apabila Collembola terdapat pada habitat yang kondisi tanahnya ekstrim maka Collembola tetap mampu beradaptasi ke kondisi yang lebih sesuai yaitu

beraktivitas pada habitat yang berserasah (Widrializa, 2016). Berdasarkan hasil analisis yang didapat dengan pH tanah yang berbeda yaitu di Gua Lowo didapati pH tanah 6 – 7 dengan suhu 30 – 33°C, sedangkan pada habitat di Kebun Warga didapati pH tanah 7.0 dengan suhu 31 – 34°C. Habitat di Gua Lowo dan Perkebunan di Desa Melirang suhu yang didapat mencapai maksimal akan kehidupan Collembola yaitu 34°C dan untuk suhu minimalnya yaitu -50°C (Jatiningsih, *et al.*, 2018). Jadi dapat diketahui pertumbuhan Collembola dipengaruhi oleh beberapa komponen abiotik seperti suhu dan pH tanah, karena kedua komponen tersebut sangat penting bagi ekologi fauna terutama tingkat keanekaragaman jenis Collembola (Nurrohman *et al.*, 2015). Siklus hidup Collembola sendiri juga dipengaruhi oleh kedua faktor abiotik tersebut yang dapat menyebabkan keterlambatan tumbuh dan berkembang dalam jangka waktu panjang. Suhu optimal Collembola untuk bisa bertahan hidup yaitu berkisar 21-34°C (Hopkin, 1997).

Berdasarkan pengambilan data yang telah dilakukan pada habitat di Gua Lowo dan Kebun Warga Desa Melirang bertepatan pada musim kemarau suhunya masih dalam rata-rata yaitu 30-34°C. Hal ini didukung dengan pernyataan Suhardjono *et al.*, (2012) yang mengatakan bahwa pada musim kemarau tingkat kematian Collembola lebih tinggi karena habitat Collembola rentan dengan kekeringan. Collembola juga rentan apabila terjadi perubahan suhu maupun kelembaban di tanah, baik terjadi diatas permukaan tanah ataupun didalam tanah. Collembola akan mencari perlindungan untuk mempertahankan diri dengan cara berpindah tempat kedalam lapisan tanah

yang lebih dalam. Ketersediaan makanan didalam Gua maupun di Perkebunan juga menjadi faktor penentu keberadaan Collembola.

Kondisi lingkungan pada lokasi pengambilan data ini tidak jauh dari pemukiman juga serta ekosistem masih tetap terjaga, hal ini dapat mendukung akan keberadaan Collembola karena ekosistemnya yang cenderung stabil serta adanya vegetasi didaerah sekitar pemukiman. Pada penelitian yang dilakukan oleh Husamah *et al.*, (2018) melakukan penelitian yang sama yaitu struktur komunitas Collembola pada tiga tipe habitat yaitu hutan, pertanian, dan pemukiman. Keanekaragaman Collembola yang didapati pada habitat hutan termasuk dalam kelompok yang tinggi, sedangkan pada habitat pemukiman termasuk dalam kelompok yang sedang, dan habitat pertanian termasuk dalam kelompok yang rendah. Hal ini dapat diketahui bahwa Collembola mampu bertahan hidup dan bertoleransi terhadap lingkungan seperti pada habitat pemukiman yang masih terdapat vegetasi.

Menurut Widenfalk (2015) mengatakan adapun faktor biotik seperti perilaku manusia yang eksploitasi berlebihan pada suatu lingkungan, sehingga dapat menimbulkan pengaruh positif maupun pengaruh negatif dalam keanekaragaman, kelimpahan, dan aktivitas fauna tanah terutama pada Collembola. Aktivitas manusia yang memanfaatkan lahan di Gua Lowo dan Kebun Warga di Desa Melirang juga mempengaruhi biodiversitas yang mengakibatkan habitat menurun drastis apabila terjadi perubahan ekosistem yang alami (Samudra *et al.*, 2013). Di dalam Al-Qur'an sudah dijelaskan tentang larangan agar tidak berbuat kerusakan dalam bentuk apapun terhadap

lingkungan, Allah SWT telah berfirman dalam Al-Qur'an Surat Al-A'raf/7 ayat 56 yang berbunyi:

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا عَلَىٰ إِنْ رَحِمَتِ اللَّهُ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ

(56)

Artinya: *“Dan janganlah kamu membuat kerusakan dimuka 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.” (QS. Al-A'raf/7 : 56)*

Berdasarkan penafsiran Al-Misbah menjelaskan bahwa Allah SWT telah memperingatkan akan larangan manusia agar tidak melakukan tindakan yang tidak baik terutama berbuat buruk di muka bumi ini, karena Allah SWT sudah menciptakan segala bentuk di muka bumi ini dengan sebaik-baiknya serta dalam bentuk yang seimbang, maka sebagai manusia yang juga hidup di bumi ini seharusnya bisa menjaga setelah dilakukan sebuah perbaikan (Shihab, 2016). Dengan demikian, dapat diketahui bahwa lingkungan hidup ini mempengaruhi segala sesuatu yang mencakup makhluk hidup atau organisme mempunyai hubungan timbal balik atau saling bergantung terhadap makhluk hidup disekitar. Lingkungan hidup ini meliputi semua benda, daya, dan kondisi dalam suatu tempat manusia atau habitat makhluk hidup lainnya. Lingkungan hidup juga bukan hanya sekedar dianggap sebagai penyediaan sumber daya alamnya saja tetapi daya dukung kehidupan yang perlu adanya eksploitasi, namun dapat dijadikan sebagai tempat hidup yang mengisyaratkan adanya kesetimbangan ataupun keselarasan antara manusia terhadap lingkungan hidupnya (Istianah, 2015).

Rasulullah SAW. bersabda dalam hadits tentang pemanfaatan lingkungan terhadap ekosistem tanah yang ada di bumi ini, sebagai berikut ini.

حَدَّثَنَا عَبْدُ اللَّهِ حَدَّثَنِي أَبِي حَدَّثَنَا عَبَّادُ بْنُ عَبَّادٍ الْمُهَلَّبِيُّ عَنْ هِشَامِ بْنِ عُرْوَةَ عَنْ وَهْبِ بْنِ كَيْسَانَ عَنْ جَابِرِ بْنِ عَبْدِ اللَّهِ قَالَ، قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ: مَنْ أَحْيَا أَرْضًا مَيْتَةً فَلَهُ مِنْهَا أَجْرٌ وَمَا أَكَلَتِ الْعَوَافِي مِنْهَا فَهُوَ لَهُ صَدَقَةٌ (رواه أحمد)

Artinya: “Abdullah menceritakan kepada kami, ayahku bercerita kepadaku, bercerita kepada kami Yahya bin Sa’id dari Hisyam (Ibnu ;Urwah), mengabarkan kepada saya ‘Abdullah bin ‘Abd al-Rahman al-Anshari berkata: saya dengar Jabir bin ‘Abdullah berkata: Rasulullah bersabda: barang siapa memakmurkan atau mengelola lahan mati, maka baginya hasil dari usahanya.”

Berdasarkan Hadits tersebut menjelaskan bahwa manusia sebagai khalifah yang sudah diberikan wewenang oleh Allah SWT. di bumi ini harus melaksanakan petunjuk dari Allah dan menjauhi segala larangannya dengan memanfaatkan atau mengelola lahan atau tanah dengan sebaik-baiknya. Upaya pelestarian alam ataupun lahan diperlukan untuk kebutuhan dan beradaban bagi seorang khalifah atau manusia. Namun tidak hanya untuk kepentingan manusia saja, akan tetapi untuk kepentingan makhluk hidup lainnya seperti hewan, tumbuhan, serta ekosistem secara keseluruhan, terutama pada ekosistem tanah (Ali, 2015).

4.2.2 Indeks Kemerataan

Pada penelitian ini menggunakan indeks kemerataan Eveness yang digunakan untuk mengetahui tingkat persebaran individu antar spesies didalam suatu komunitas. Menurut Krebs (1989) menyatakan bahwa nilai indeks kemerataan ini ada kaitannya dengan hasil indeks keanekaragaman Collembola yang berbanding lurus menunjukkan tingkat persebaran tiap individu pada suatu habitat. Hasil perhitungan indeks kemerataan ini menunjukkan ada dan

tidaknya suatu jenis Collembola yang dominansi. Hasil perhitungan indeks pemerataan Collembola pada habitat Gua Lowo dan Kebun Warga di Desa Melirang dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut ini.

Tabel 4.4 Indeks Pemerataan Collembola di Gua Lowo dan Kebun Warga Desa Melirang

Lokasi penelitian	E
Gua Lowo	0.782565
Perkebunan	0.82359

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Hasil analisis pada perhitungan indeks pemerataan Collembola jika dilihat tabel 4.4 didapati nilai $E = 0.782565$ pada habitat Gua Lowo, sedangkan Collembola yang didapati pada habitat Kebun Warga Desa Melirang yaitu $E = 0.82359$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai pemerataan Collembola di Gua Lowo dan Kebun Warga termasuk dalam kelompok pemerataan yang tinggi. Menurut Magurran (2004) kriteria nilai indeks pemerataan yang tinggi adalah $0,6 < E \leq 1,0$. Apabila persebaran jumlah individu setiap spesies yang diperoleh di Gua Lowo dan Kebun Warga Desa Melirang mempunyai persebaran yang merata dan dapat dikatakan komunitasnya stabil. Nilai indeks pemerataan yang tinggi dapat menunjukkan bahwa kemelimpahan jenis yang merata, namun jika indeks pemerataan rendah yaitu $0 < E \leq 0,4$ maka nilai tersebut menunjukkan akan kecenderungan dominansi salah satu jenis tertentu (Priyono & Abdullah, 2013).

Komponen pada suatu lingkungan atau habitat dapat mempengaruhi populasi suatu spesies apabila nilai indeks pemerataannya tinggi atau tidak dominan. Hal tersebut menunjukkan bahwa kualitas habitat yang baik (Husamah *et al.*, 2017). Hasil indeks pemerataan jenis Collembola pada habitat

Gua Lowo dan Kebun Warga berbeda secara deskriptif karena keragamannya bergantung pada struktur habitat. Kondisi lingkungan Gua Lowo dekat dengan pemukiman yang masih terjaga, aktivitas kelelawar di Gua sering ditemui bahkan banyak guano atau kotoran kelelawar di tanah Gua. Guano tersebut dapat dimanfaatkan sebagai sumber pangan Collembola yang ada di Gua. Spesies Collembola yang banyak tertangkap di Gua Lowo adalah *Megalothorax* sp. Habitat spesies tersebut lebih menyukai di tanah terutama tanah Gua. Menurut Suhardjono, *et al.*, (2012), bahwa di Indonesia spesies *Megalothorax* sp. baru ditemukan hanya di Sulawesi dan Sumatera saja. Di Indonesia masih ditemukan hanya 2 genus saja yaitu *Neelus* dan *Megalothorax*. Keragaman Ordo Neelipleona ini mempunyai keragaman spesies yang rendah dan ukuran tubuhnya sangat kecil, hal ini memungkinkan peluang untuk mendapatkan Ordo Neelipleona sangat kecil dan jarang sekali peneliti yang menemukan genus ini. Spesies *Megalothorax* sp. ini memiliki distribusi kosmopolitan yang sering ditemukan pada habitat tanah Gua (Greenslade *et al.*, 2000). Hal ini juga merujuk pada penelitian Kovac *et al.*, (2016) yang menemukan spesies *Megalothorax* sp. pada habitat Gua Karst yang ketinggiannya lebih rendah serta mengetahui bahwa genus *Megalothorax* terkait erat dengan gua atau troglobion yang dapat hidup pada guano kelelawar yang bersubstrat.

Pada habitat Collembola di Kebun Warga yang diperoleh adalah Ordo Poduromorpha, Entomobryomorpha, dan Symphypleona. Sedangkan Ordo Neelipleona pada habitat Kebun Warga tidak ditemukan. Hal ini serupa dengan penelitian yang dilakukan Widyawati (2008), pengambilan data Collembola di

permukaan tanah hutan yang berserasah didapati Collembola yang masuk dalam Ordo Poduromorpha, Entomobryomorpha, dan Symphypleona, serta tidak ditemukan Ordo Neelipleona pada habitat tersebut. Pernyataan ini dapat diketahui peluang ditemukannya Ordo Neelipleona di tanah perkebunan sangat sedikit, karena habitat yang disukai yaitu di tanah kapur atau kawasan karst yang sering dijumpai di Gua (Suhardjono *et al.*, 2012). Total individu yang tertangkap di Kebun Warga yaitu 145 individu, spesies *Ascocyrtus* sp. dan *Folsomia* sp. lebih banyak ditemukan daripada spesies yang lain yaitu *Collophora* sp., *Hypogastrura consanguinea*, *Lepidocyrtus* sp., dan *Sphaeridia* sp. Habitat dari keenam spesies tersebut lebih banyak ditemukan di tanah yang berserasah banyak. Menurut Suhardjono *et al.*, (2012), menyatakan bahwa tanah yang berserasah banyak memungkinkan Collembola aktif untuk melakukan proses penguraian dari serasah menjadi humus. Sebagian besar spesies Collembola tersebut hidup pada habitat tanah baik di permukaan tanah, didalam tanah, maupun diserasah yang membusuk.

Faktor abiotik atau lingkungan disekitar Gua dan Perkebunan merupakan faktor penentu struktur komunitas Collembola yang dapat berinteraksi disuatu habitat, karena Collembola ini sangat sensitif apabila terjadi dinamika lingkungan (Suheriyanto, 2012). Beberapa faktor biotik yang dapat mempengaruhi kehidupan ataupun kehadiran Collembola yaitu musuh alami Collembola, persaingan, vegetasi, dan sumber makanan. Musuh alami Collembola yang utama adalah tungau, kemudian kelompok musuh alami yang kedua yaitu *Pseudoscorpion*, serta kumbang jenis *Staphylinidae* dan *Carabidae*, lipan dan laba-laba. Hal ini serupa dengan pernyataan Rahmadi *et*

al., (2002) bahwa musuh alami Collembola yang tinggi di area Gua adalah *Acerina* (kelompok hewan Kutu dan Tungau), *Formicidae* (Semut), dan *Carabidae* (Kumbang tanah). Sedangkan serangga yang memiliki peran sebagai predator atau pemangsa di lahan persawahan atau perkebunan dan tepian hutan antara lain *Hymenoptera* (Semut), *Hemiptera* (Kepik Sejati), *Odonata* (Capung), *Diptera* (Lalat), dan *Dermaptera* (Cocopet atau lelawi) (Rizali *et al.*, 2002).

4.2.3 Indeks Dominansi

Pada penelitian ini menggunakan indeks dominansi Simpson yang digunakan untuk mengetahui populasi suatu spesies yang mendominasi dalam suatu komunitas. Hasil perhitungan indeks dominansi Collembola pada habitat Gua Lowo dan Kebun Warga di Desa Melirang dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut ini.

Tabel 4.5 Indeks Dominansi Collembola di Gua Lowo dan Kebun Warga di Desa Melirang

Lokasi penelitian	D
Gua Lowo	0.481041
Perkebunan	0.282949

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Hasil perhitungan pada Tabel 4.5 nilai Indeks Dominansi yang diperoleh pada habitat Gua Lowo adalah 0.481041 termasuk dalam kategori indeks dominansi yang sedang, sedangkan pada habitat Kebun Warga adalah 0.282949 termasuk dalam kategori indeks dominansi yang rendah. Menurut Odum (1993), menyatakan bahwa kategori nilai indeks dominansi yang rendah yaitu 0,10 – 0,30 sedangkan nilai indeks dominansi yang sedang adalah 0,31 – 0,60 dan nilai indeks dominansi yang tinggi yaitu 0,61 – 1,0. Berdasarkan hasil

perhitungan tersebut ada spesies yang mendominasi pada habitat Gua Lowo yaitu *Megalothorax* sp. yang memiliki jumlah individu lebih banyak yaitu 54 individu, sedangkan jumlah individu spesies *Ascocyrtus* sp. yaitu 26 individu dan spesies *Hypogastrura consanguinea* dengan jumlah individu hanya 7 individu.

Menurut Greenslade *et al.*, (2000) Spesies *Megalothorax* sp. ini termasuk dalam takson kosmopolitan yang sering ditemukan pada habitat tanah Gua yang bersubstrat mengandung guano kelelawar. Hasil penangkapan spesies *Megalothorax* sp. di Gua Lowo dapat dikatakan sesuai karena pada habitat Gua Lowo tanahnya banyak mengandung guano kelelawar, sehingga spesies *Megalothorax* sp. ini banyak ditemukan pada habitat tersebut. Sedangkan kelimpahan spesies pada habitat Perkebunan dapat dikatakan tersebar secara merata dan setiap populasi spesies tidak ada yang mendominasi karena setara dengan jumlah spesies yang ada. Hal ini merujuk pada penelitian Adelina *et al.*, (2016) yang mengatakan bahwa jika kelimpahan spesies pada suatu habitat persebarannya merata maka setiap masing-masing populasi spesies tersebut tidak ada yang mendominasi atau setara dengan jumlah spesies, hal tersebut dapat dikatakan kekayaan spesies yang ada pada suatu habitat dianggap tinggi atau komunitas beragam.

Komunitas yang beragam juga dipengaruhi oleh kondisi alamiah pada habitat Gua dan Kebun Warga terutama faktor abiotik dilingkungan seperti suhu, kelembapan, serta faktor biologi. Faktor biologi yang terjadi disuatu komunitas ditentukan adanya salah satu jenis tunggal ataupun kelompok jenis yang dominan. Apabila suatu komunitas mendapati dominansi yang tinggi

maka dapat diketahui bahwa keanekaragamannya rendah atau kurang beragam (Husamah *et al.*, 2017). Menurut Suheriyanto (2012) juga menyatakan apabila didalam kondisi suatu komunitas yang beragam dapat diartikan bahwa satu jenis spesies pada suatu habitat kemungkinan tidak dapat ditemukan jenis spesies yang menjadi lebih dominan dalam suatu komunitas habitat tersebut. Namun jika dalam suatu komunitas pada habitat tersebut kurang beranekaragam, maka satu ataupun dua jenis yang didapatkan kepadatan proporsi spesies mencapai lebih besar akan mendominasi daripada yang lain. Dominansi itu sendiri adalah membandingkan antara jumlah individu yang sejenis dengan jumlah total individu dalam suatu komunitas atau seluruh jenis. Dalam hal ini dari keseluruhan spesies Collembola yang didapatkan pada habitat Gua Lowo ada satu jenis spesies yang mendominasi yaitu *Megalothorax* sp. karena memiliki jumlah individu yang banyak dan nilai indeks dominansinya sedang, sedangkan pada habitat Kebun Warga di Desa Melirang tidak ada yang mendominasi dikarenakan nilai indeks dominansinya rendah atau jumlah individu yang didapatkan setara dan tidak jauh beda dengan jumlah individu yang lainnya.

4.2.4 Frekuensi Relatif

Pada penelitian ini Frekuensi relatif yang digunakan untuk mengetahui tingkat kehadiran spesies Collembola pada habitat Gua Lowo dan Kebun Warga di Desa Melirang. Hasil analisis perhitungan frekuensi relatif dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut ini.

Tabel 4.6 Frekuensi Relatif Collembola Gua Lowo Dan Kebun Warga di Desa Melirang

Spesies	Gua	Perkebunan	Total Plot	Frekuensi	Persentase (%)
<i>Ascocyrtus</i> sp.	1	1	2	1	100%
<i>Collophora</i> sp.		1		0.5	50%
<i>Folsomia</i> sp.		1		0.5	50%
<i>Hypogastrura consanguinea</i>	1	1		1	100%
<i>Lepidocyrtus</i> sp.		1		0.5	50%
<i>Sphaeridia</i> sp.		1		0.5	50%
<i>Megalothorax</i> sp.	1			0.5	50%

Sumber: Dokumentasi pribadi

Berdasarkan hasil analisis perhitungan Collembola yang ada pada Tabel 4.6 diatas nilai Frekuensi Relatif di Gua Lowo dan Kebun Warga di Desa Melirang menunjukkan bahwa spesies *Ascocyrtus* sp. dan *Hypogastrura Consanguinea* mempunyai Frekuensi Relatif lebih banyak daripada spesies yang lain yaitu sebanyak 100%, sedangkan genus *Collophora* sp., *Folsomia* sp., *Lepidocyrtus* sp., *Sphaeridia* sp., dan *Megalothorax* sp. mempunyai Frekuensi Relatif sebanyak 50%. Frekuensi Relatif dari genus *Ascocyrtus* sp. dan *Hypogastrura Consanguinea* memiliki nilai presentase yang cukup tinggi dibandingkan dengan spesies yang lain yaitu *Collophora* sp., *Folsomia* sp., *Lepidocyrtus* sp., *Sphaeridia* sp., dan *Megalothorax* sp. Spesies *Ascocyrtus* sp. dan *Hypogastrura consanguinea* cenderung banyak ditemukan pada habitat Gua Lowo dan Kebun Warga di Desa Melirang, meskipun jumlah individunya lebih banyak ditemukan di Kebun Warga. Spesies *Ascocyrtus* sp. dan *Hypogastrura consanguinea* mudah ditemukan di permukaan tanah utamanya yang berserasah dan di tanah yang lembab seperti pada habitat Gua, Perkebunan, dan Pertanian (Suhardjono *et al.*, 2012). Hal ini juga didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Husamah *et al.*, (2016), yang

mendapatkan kelimpahan relatif yang tinggi pada habitat pertanian, hutan, dan bahkan ditemukan di dalam Gua. Berdasarkan pernyataan tersebut dapat diketahui bahwa tipe habitat Collembola ini dipengaruhi dari beberapa faktor abiotik atau lingkungan yang ada seperti tipe dan jenis tanah, suhu tanah, dan pH tanah, serta faktor biotik seperti ada atau tidaknya tumbuhan dalam suatu habitat dan aktivitas manusia yang terjadi eksploitasi di lingkungan tersebut, hal ini yang berpengaruh besar terhadap kehadiran dan pemilihan habitat agar Collembola bisa bertahan hidup.

Pada suatu ekosistem dapat dikatakan mempunyai kemelimpahan yang tinggi dikarenakan adanya suatu ekosistem yang terdapat interaksi atau hubungan timbal balik kompleksitas dalam hal sumber makanan atau jaringan makanan sebagai penunjang stabilitas dalam suatu habitat (Price, 1997). Suatu ekosistem dapat dikatakan stabil apabila terdapat organisme yang berinteraksi secara kompleks dengan kelimpahan yang tinggi. Kelimpahan yang tinggi ini dipengaruhi oleh faktor lingkungan abiotik disetiap habitat antara lain dari kandungan bahan organik di tanah, ketebalan serasah dipermukaan tanah, kandungan air di tanah, kelembapan udara, dan suhu (Fitrahtunnisa & Ilhamdi, 2013). Hal ini didukung dengan pernyataan Husamah *et al.*, (2016) yang mengatakan bahwa disetiap habitat dalam suatu ekosistem memiliki kombinasi ataupun faktor lingkungan yang berbeda dan disetiap faktor yang terjadi dalam suatu habitat juga berpengaruh berbeda terhadap komposisi jenis keanekaragaman maupun kelompok hewan lainnya, baik pengaruh yang menguntungkan dan merugikan untuk kelangsungan hidup kelompok hewan tersebut.

Spesies *Ascocyrtus* sp. termasuk dalam famili Entomobryidae yang memiliki distribusi luas khususnya di Asia Tenggara tepatnya di Indonesia khususnya di Jawa, Sumatera, Sulawesi, Maluku, Lombok, Papua, dan Timor. *Hypogastrura consanguinea* juga termasuk dalam famili Hypogastruridae salah satu genus yang memiliki persebaran luas dan dapat dikatakan spesies kosmopolitan (Suhardjono *et al.*, 2012). Berdasarkan pernyataan tersebut diketahui bahwa spesies *Ascocyrtus* sp. dan *Hypogastrura consanguinea* mampu beradaptasi di berbagai habitat seperti di Gua Lowo dan di Kebun Warga Desa Melirang yang memiliki frekuensi kehadiran Collembola lebih banyak daripada spesies yang lainnya, hal ini dikarenakan kedua habitat tersebut sesuai dan lebih mendukung untuk spesies *Ascocyrtus* sp. dan *Hypogastrura consanguinea*. Spesies *Hypogastrura consanguinea* memiliki mekanisme untuk bertahan hidup dari musuh atau predator lain dengan mengekskresikan cairan repelan atau penolakan. Cairan repelan tersebut bersifat beracun dan mengandung bahan kimia untuk menolak atau repelan semut (Hopkin, 1997). Selain itu cairan repelan ini dapat digunakan untuk menjaga jarak antara individu satu dengan individu yang lain dan untuk mempertahankan diri dari serangan predator atau musuh alami Collembola (Negri, 2002).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- a. Keanekaragaman jenis Collembola yang ditemukan pada habitat Gua Lowo yaitu ada 3 spesies yaitu *Megalothorax* sp., *Ascocyrtus* sp., dan *Hypogastrura consanguinea*, sedangkan pada habitat Kebun Warga terdapat 6 spesies yaitu *Ascocyrtus* sp., *Collophora* sp., *Folsomia* sp., *Hypogastrura consanguinea*., *Lepidosyrtus* sp., dan *Sphaeridia* sp. Total individu yang didapat pada habitat Gua Lowo yaitu 87 individu, sedangkan total individu pada habitat Kebun Warga 145 individu.
- b. Struktur komunitas pada habitat Gua Lowo dan Kebun Warga di Desa Melirang berdasarkan hasil analisis indeks keanekaragaman di Gua Lowo memiliki nilai $H' = 0.859735$ dan di Kebun Warga memiliki nilai $H' = 1.475675$ termasuk dalam kategori keanekaragaman yang rendah. Hasil analisis indeks kemerataan di Gua Lowo dengan nilai $E = 0.782565$ dan di Kebun Warga dengan nilai $E = 0.82359$ termasuk dalam kategori kemerataan yang tinggi. Hasil analisis indeks dominansi di Gua Lowo dengan nilai $D = 0.481041$ termasuk dalam kategori dominansi yang sedang dengan spesies yang mendominasi yaitu *Megalothorax* sp. dan di Kebun Warga dengan nilai $D = 0.282949$ termasuk dalam kategori dominansi yang rendah. Frekuensi Relatif spesies *Ascocyrtus* sp. dan *Hypogastrura Consanguinea* memiliki nilai presentase yang cukup tinggi yaitu 100%.

5.2 Saran

- a. Hasil penangkapan Collembola pada penelitian ini memiliki jenis keanekaragaman yang cukup sedikit terutama pada habitat Gua Lowo dan bertepatan pengambilan data pada musim kemarau, sehingga untuk penelitian lanjutan agar dilakukan pengambilan data dalam dua musim yaitu saat musim kemarau dan musim hujan agar memberikan wawasan akan keberadaan Collembola pada suatu komunitas.
- b. Penelitian ini dilakukan pada habitat Gua Lowo dan Kebun Warga di Desa Melirang Kabupaten Gresik, sehingga penelitian lanjutan agar dilakukan di lokasi yang lebih luas untuk mengetahui keanekaragaman jenis Collembola dan struktur komunitas Collembola yang ada di Indonesia.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Adelina, Maya, Harianto, Sugeng P. dan Nurcahyani, N. 2016. Keanekaragaman Jenis Burung Di Hutan Rakyat Pekon Kelungu Kecamatan Kota Agung Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Sylva Lestari*, 4(2), 51–60.
- Ali, M. 2015. Pelestarian Lingkungan Menurut Perspektif Hadis Nabi Saw. *Tafsere*, 3(1): 63–97.
<http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/tafsere/article/view/7665>
- Angelia, D., Adi, W., & Adibrata, S. 2019. Keanekaragaman dan kelimpahan makrozoobentos di pantai batu belubang bangka tengah. *Jurnal Sumberdaya Perairan*, 13(1): 68–78.
- An-Naisyaburi Imam Abu Husain Muslim bin Hajaj Al-Qusyairi. 1993. *Shahih Muslim*. Semarang: CV. Asy Syifa.
- Bellini, B.C. & Zeppelini, D. 2009. A new species of Seira (Collembola: Entomobryidae) from Northeastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 25(4): 724-727.
- Braack, L.E.O. 1989. Arthropods Inhabitants of Tropical Cave 'Island' Environment Provisined by Bats. *Biol. Conserve*, 48: 77-84.
- Cox GW. 2002. Laboratory Manual of General Ecology. Edisi ke-8. New York: Mc Graw-Hill.
- Culver, D., dan White, W. 2005. *Encyclopedia Of Caves: Elsevier Academic*. Burlington: MA Press.
- Erniyani, K., Wahyuni, S. & Pu'u, Y.M.S.W. 2010suher. Struktur komunitas mesofauna tanah perombak bahan organik pada vegetasi kopi dan kakao. *Agrica*, 3(1): 1- 8.
- Evizal, R. 2014. *Dasar-Dasar Produksi Perkebunan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Fahmi, M. M. 2016. Struktur Komunitas Fauna Tanah Berbeda Di Taman Safari Indonesia II prigen jawa timur. *Skripsi*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Fatimah, Cholik, E., & Suhardjono, Y. R. 2012. Collembola Permukaan Tanah Kebun Karet , Lampung. *Zoo Indonesia*, 21(2): 17–22.
- Fitrahtunnisa & Ilhamdi, M.L. 2013. Perbandingan keanekaragaman dan predominasi fauna tanah dalam proses pengomposan sampah organik. *J. Bumi Lestari*, 13(2): 413-421.
- Ganjari, Leo Eladisa. 2012. *Kemelimpahan Jenis Collembola Pada Habitat Vermikomposting*. Widya Warta. Fakultas MIPA, Universitas Katolik Mandala, Madiun.
- Greenslade, P., Deharveng, L., Bedos, A., dan Suhardjono, Y.R. 2000. *Handbook to Collembola of Indonesia*. Cibinong: Fauna Malesiana (Draft Final).

- Hanafiah, Kemas Ali. 2005. *Biologi Tanah*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Herlinda, S. Waluyo, S.P., Estiningsih., dan C. Irsan. 2008. Perbandingan Keanekaragaman Spesies dan Kelimpahan Arthropoda Predator Penghuni di Sawah Lebak yang Diaplikasi dan Tanpa Aplikasi Insektisida. *J. Entomologi Indonesia*, 2:96-107.
- Hidayaturrohman, N., Diana, H., dan Diki, M.C. 2020. Keanekaragaman Arthropoda Berdasarkan 3 Zona Pencahayaan Di Gua Sarongge Tasikmalaya. *Jurnal Biotik*, 8(2): 245-258.
- Hopkin, S.P. 1997. *Biology of Springtail (Insecta: Collembola)*. Oxford: Oxford University Press.
- Howarth, F.G. 1980. The Zoogeography of Specialized Cave Animal: A Bioclimatic Models. *Evolution*, 34(2): 394-400.
- Husamah, H., Rohman, F., & Sutomo, H. 2016. Struktur Komunitas Collembola pada Tiga Tipe Habitat Sepanjang Daerah Aliran Sungai Brantas Hulu Kota Batu. *Bioedukasi*, 8(2): 44-50.
<https://doi.org/10.20961/bioedukasi-uns.v9i1.3886>
- Husamah., Rahardjanto, A. K., & Hudha, A. M. 2017. *Ekologi hewan tanah (teori dan praktik)*. Universitas Muhammadiyah Malang: UMM Press.
- Iksan, M., Ramli, U., dan Abubakar, S.K. 2019. Struktur Komunitas Collembola Tanah Di Kawasan Hutan Cagar Alam Tangale Kabupaten Gorontalo Regency. *Jambura Edu Biosfer Journal*, 1(1): 6-14.
- Indrayati dan L. Wibowo. 2008. Keragaman dan Kelimpahan Collembola serta Arthropoda Tanah di Lahan Sawah Organik dan Konvensional pada Masa Bera. *J. HPT Tropika*, 8(2): 110-116.
- Istianah. 2015. Upaya Pelestarian Lingkungan Hidup dalam Perspektif Hadis. *Riwayah*, 1(2): 249–270.
<http://journal.stainkudus.ac.id/index.php/riwayah/article/view/1802>
- Jatiningsih, H., Tri Aatmanto., IGP Surya Darma. 2018. Keanekaragaman Collembola (Ekorpegas) Gua Groda, Ponjong, Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Prodi Pendidikan Biologi*, 7(6): 407-419.
- Kete, Surya Cipta Ramadhan. 2016. *Pengelolaan Ekowisata Berbasis Goa: Wisata Alam Goa Pindul*. Yogyakarta: Deepublish.
- Kovac, L., Parimuchova, A., & Miklisova, D. 2016. Distributional patterns of cave Collembola (Hexapoda) in association with habitat conditions, geography and subterranean refugia in the Western Carpathians. *Biological Journal of the Linnean Society*, 119(1), 571–592.
- Krebs, C.J. 1989. *Ecological Methodology*. Columbia: Harper Collins Publishers.
- Ma, Y. 2019. Two new species of lepidocyrtus bourlet s. Lat. (Collembola: Entomobryidae) from China. *European Journal of Taxonomy*, 565: 1–21.

<https://doi.org/10.5852/ejt.2019.565>

- Magurran, A.E. 2004. *Measuring Biological Diversity*. UK: Blackell Science.
- Mangoensoekarto, S. 2007. *Managemen Tanah dan Pemupukan Budidaya Perkebunan*. Yogyakarta: UGM Press.
- Nurhajarini, D.R. 2009. *Sejarah Perkebunan di Indonesia*. Klaten: Cempaka Putih.
- Nurrohman, E., Rahardjanto, A., & Wahyuni, S. 2015. Keanekaragaman Makrofauna Tanah Di Kawasan Perkebunan Coklat (*Theobroma cacao L.*) Sebagai Bioindikator Kesuburan Tanah Dan Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 1(2): 197–208.
- Negri, Ilaria. 2002. Spatial Distribution of Collembola in Precenceand Absence Of Predator. *Pedobiologia*, 48: 585-588.
- Odum, E.P. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi*. Terjemah Tjahjono Samingan. Edisi Ketiga. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Oktavianti, R., Jabang, N., dan Henny, H. 2017. Komunitas Collembola pada Hutan Konservasi dan Perkebunan Sawit di Kawasan PT. Tidar Kerinci Agung (TKA), Sumatera Barat. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 5(1): 16-24.
- Papac, V., Raschmanova, N., & Kovac, L. 2019. New species of the genus *Megalothorax* Willem, 1900 (Collembola: Neelipleona) from a superficial subterranean habitat at Dobšinská Ice Cave, Slovakia. *Zootaxa*, 4648(1), 165–177.
- Pasya, A. F. 2004. *Dimensi Sains Al-Qur'an*. Solo: Tiga serangkai.
- Pertiwi, W. 2020. Keanekaragaman Collembola di Kawasan Karst Malang Selatan. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Ampel Surabaya.
<http://digilib.uinsby.ac.id/42962/>
- Pertiwi, W., Bahri, S., Rokhim, S., & Fitria Firdhausi, N. 2020. Keanekaragaman dan Kemerataan Jenis Collembola Gua di Kawasan Karst Malang Selatan. *Biotropic : The Journal of Tropical Biology*, 4(2), 134–139.
<https://doi.org/10.29080/biotropic.2020.4.2.134-139>
- Poerwanto, Hari. 2008. *Kebudayaan dan Lingkungan dalam Perspektif Antropologi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Price, P.W. (1997). *Insect ecology*. 3rd Edition. New York: Wiley Interscience.
- Priyono, B. & Abdullah, M. 2013. Keanekaragaman jenis kupu-kupu di Taman Kehati UNNES. *Biosaintifika*, 5(2), 76-81.
- Purba, J.H.V., dan Tungkot, S. 2017. Perkebunan Kelapa Sawit Indonesia Dalam Perspektif Pembangunan Berkelanjutan. *Jurnal Masyarakat Indonesia*, 43(1): 81-94.
- Putriani, C., Eriawati, & Ahadi, R. 2018. Jenis Collembola Di Kawasan Perkebunan Kakao (*Theobroma cacao L.*) Desa Tanjong Putoh Kabupaten Aceh Utara.

- Prosiding Seminar Nasional Biotik*. Program Studi Pendidikan Biologi FTK, UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Rahmadi, C., Y. R. Suhardjono dan J. Subagja. 2002. Komunitas Collembola Guano Kelelawar Di Gua Lawa Nusakambangan, Jawa Tengah. *Biologi*. 14 (2): 861-875.
- Rizali, A., D. Buchori dan H. Triwidodo. 2002. Keanekaragaman Serangga Pada Lahan Persawahan-Tepian Hutan: Indikator untuk Kesehatan Lingkungan. *Hayati*. 9 (2): 41-48
- RPJMD Kabupaten Gresik. 2016. *Penyusunan Rencana Pembangunan Infrastruktur Jangka Menengah (RPIJM)*. Gresik: Cipta Karya.
- Samudra, F. B., Izzati, M., & Purnaweni, H. 2013. Kelimpahan dan Keanekaragaman Arthropoda Tanah di Lahan Sayuran Organik “Urban Farming”. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 190–196. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Setiawan, D., dan Agus, A. 2008. *Petunjuk Lengkap Budidaya Karet*. Jakarta: PT Agromedia Pustaka.
- Shiraishi, H., dan Enami, Y. 2003. Folsomia Hidakana (Collembola) Preventa Damping Off Disease in Cabbage Ang Chinese Cabbage by Rhizoctonia solani. *Pedobiologia*, 47(1): 33-38.
- Shihab, M Quraish. 2016. *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an Vol.4*. Tangerang: Lentera Hati.
- Sholehuddin, L. 2021. Ekologi dan Kerusakan Lingkungan dalam Persepektif Al-Qur'an. *Jurnal Al-Fanar*, 4(2): 113–134.
<https://doi.org/10.33511/alfanar.v4n2.113-134>
- Sitanggang, Netty Demak H., dan Yulistiana. 2015. Peningkatan Hasil Belajar Ekosistem Melalui Penggunaan Laboratorium Alam. *Jurnal Formatif*, 5(2): 156-167.
- Suhardjono, Y.R., Louis D., dan A. Bedos. 2012. *Collembola (ekor pegas)*. Bogor: PT Vega Briantama Vandonesia (VEGAMEDIA).
- Suhardjono, Y.R., Cahyo, R., Ristiyanti, M.M., dan Anang, S.A. 2012. *Fauna Karst dan Gua Maros*. Sulawesi Selatan. Jakarta: LIPI Press.
- Suheriyanto, D. 2012. Keanekaragaman fauna tanah di Taman Nasional Bromo Tengger Semeru sebagai bioindikator tanah bersulfur tinggi. *Saintis*, 2(1), 29-38.
- Supriadi. 2006. Analisis Resiko Agen Hayati Untuk Pengendalian Patogen Pada Tanaman. *Jurnal Litbang Pertanian*, 25(3): 75-80.
- Thayyarah, Nadiyah. 2013. *Buku Pintar Sains Dalam Al-Qur'an*. Jakarta: Zaman.
- Trianto, M., & Marisa, F. 2020. Studi Kelimpahan dan Pola Sebaran Collembola pada Tiga Tipe Penggunaan Lahan di Kabupaten Banjar, Kalimantan

Selatan. *BIO-EDU: Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(3), 107–117.

<https://doi.org/10.32938/jbe>.

Wahyuni, T.T., Rahayu, W., dan Dwi, A.S. 2015. Kelimpahan Dan Keanekaragaman Mikroarthropoda Pada Mikrohabitat Kelapa Sawit. *Jurnal Tanah Lingkungan*, 17(2): 54-59.

<https://doi.org/10.29244/jitl.17.2.54-59>

Wahyuningsih, E., Faridah, E., Budiadi, & Syahbudin, A. 2019. Komposisi dan Keanekaragaman Tumbuhan Pada Habitat Ketak (*Lygodium circinatum* (BURM.(SW).) Di Pulau Lombok, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Hutan Tropis*, 7(1): 92–105.

Warino, J., Widyastuti, R., Suhardjono, Y. R., & Nugroho, B. 2017. Keanekaragaman dan kelimpahan Collembola pada perkebunan kelapa sawit di Kecamatan Bajubang, Jambi. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 14(2): 51–57.

<https://doi.org/10.5994/jei.14.2.51>

Widyawati, I. T. 2008. Komunitas Collembola Permukaan Tanah Pada Lima Tipe Habitat Di Kawasan Telaga Warna Kabupaten Bogor Dan Cianjur. *Tesis*. Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Widenfalk, L, A. 2015. Spatially Structured Environmental Filtering Of Collembolan Traits In Late Successional Salt Marsh Vegetation. *Jurnal Oecologia*, 10(1): 1- 13.

Widrializa. 2016. Kemelimpahan dan Keanekaragaman Collembola Pada Empat Penggunaan Lahan di Lanskap Hutan Harapan, Jambi. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Zeppelini, D., & Brito, R. A. 2013. First Species of *Collophora* (Collembola: Symphypleona: Collophoridae) from Brazil, with comments on its distribution. *Florida Entomologist*, 96(1): 148–153.

<https://doi.org/10.1653/024.096.0119>

UIN SUNAN AMPEL
SURABAYA