

Keanekaragaman dan Kemerataan Jenis Collembola Gua di Kawasan Karst Malang Selatan

Widya Pertiwi^{1*}, Saiful Bahri², Saiku Rokhim³, Nirmala Fitria Firdhausi⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Ampel, Jl. A. Yani 117, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia, 60237

* widyapertiwi2908@gmail.com

ABSTRACT

Karst is a unique landscape formed by the dissolution of carbonate or limestone rocks by rainwater. In the karst area, several caves have been formed which are characteristic of the karst area that was formed. This study aims to determine the diversity of Collembola caves in the Karst area of South Malang. Samples taken were derived from the soil on the floor of the cave using Purposive Sampling technique. The research was carried out in four caves, that is Harta cave, Krompyang cave, Prapatan JLS cave, and Lowo cave. Each sampling was carried out three times in each zone, that is the light zone, the dim Zone, and the dark zone. The results of data analysis produce the value of the Diversity Indeks $H'=0,46121$ and the Evenness Indeks $E=0,28656$.

Keywords: Diversity, Collembola, Karst

ABSTRAK

Karst adalah bentang alam yang unik yang terbentuk akibat dari pelarutan batuan karbonat atau batuan gamping oleh air hujan. Di dalam kawasan karst terbentuk beberapa gua yang menjadi ciri khas dari kawasan karst yang terbentuk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman Collembola gua yang berada di Kawasan Karst Malang Selatan. Sampel yang diambil adalah berasal dari tanah yang berada di lantai gua dengan menggunakan teknik Purposive Sampling. Penelitian dilakukan pada empat gua yaitu Gua Harta, Gua Krompyang, Gua Prapatan JLS, dan Gua Lowo. Setiap pengambilan sampel dilakukan tiga kali pengulangan pada setiap zona, yaitu zona terang, zona remang, dan zona gelap. Hasil analisis data menghasilkan nilai Indeks Keanekaragaman $H'=0,46121$ dan Indeks Kemerataan $E=0,28656$.

Kata Kunci: Keanekaragaman, Collembola, Karst

PENDAHULUAN

Kawasan karst adalah daerah dengan bentang alam alam yang unik yang terjadi akibat dari proses pelarutan pada batuan yang mudah terlarut seperti dari batuan gamping. Proses pembentukan kawasan karst

menghasilkan berbagai bentuk dari muka bumi yang unik dan menarik (Shofiana. 2016). Daerah kawasan karst memiliki kenampakan gua-gua di dalamnya. Gua merupakan karakteristik yang khas pada morfologi karst. Kenampakan dari endokarst khususnya gua

terjaga dari aktivitas manusia, karena gua alam jarang dimasuki oleh manusia sehingga membuat banyak sejarah geologi yang masih terjaga di dalam gua (Labib dan Agung, 2019).

Proses karstifikasi dan pembentukan gua berkembang secara baik di sepanjang Pantai Selatan di Jawa Timur terutama Kabupaten Trenggalek, Kediri, Malang, Blitar, Tulungagung, dan juga di Banyuwangi (Shofiana, 2016). Kabupaten Malang bagian Selatan merupakan daerah perbukitan kapur atau yang disebut dengan kawasan Karst Malang Selatan dengan memiliki ketinggian 0-650 mdpl (Susanti dan Ika, 2019).

Collembola adalah fauna tingkat takson yang memiliki empat ordo yaitu Podurmorpha, Entomobryomorpha, Symphypleona, dan Neelipleona. Karakteristik yang khas dari Collembola yang mudah dilihat adalah memiliki furka atau furkula yang berfungsi sebagai organ pelompat seperti ekor pada ujung abdomennya. Pada saat furka tidak digunakan maka furka akan terlipat di sisi ventral abdomen dan ditahan oleh organ tenakulum yang terdapat pada bagian ventral ruas abdomen ketiga (Suhardjono, dkk. 2012).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman Collembola gua yang berada di Kawasan Karst Malang Selatan.

METODE

Lokasi dan Waktu

Pengambilan data penelitian dilakukan di empat gua alam yang berada di dua kecamatan yaitu Gua Harta dan Gua Krompyang yang berada di Kecamatan

Sumbermanjing Wetan dan Gua Prapatan JLS dan Gua Lowo yang berada di Kecamatan Bantur, Kabupaten Malang. Pengambilan data penelitian dilakukan pada bulan November dalam waktu satu minggu.

Pengambilan Data

Collembola yang diambil adalah Collembola tanah yang berada di dalam lantai gua. Parameter yang diukur adalah suhu, pH, dan tipe tanah. Pengambilan data dilakukan dengan metode koleksi pengambilan contoh tanah. Contoh tanah diambil sedalam 5 cm dengan menggunakan bor tanah yang berukuran panjang 20 cm dan diameter 4 cm. Collembola dipisahkan dari tanah dengan metode pencucian (washing) yaitu dengan memasukkan tanah ke dalam baskom kemudian diberi air secukupnya dan diaduk agar tanah hancur dan terlarut. Kemudian didiamkan agar Collembola mengambang, lalu diamati di bawah mikroskop (Suhardjono, dkk. 2012).

Analisis Data

Data yang didapat akan dianalisis dengan menggunakan rumus Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener untuk mengetahui tingkat keanekaragaman dan Indeks Kemerataan untuk menyatakan jumlah total individu yang tersebar dalam setiap spesies yang didapat sebagai berikut :

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

Keterangan :

H' : Indeks keanekaragaman Shannon Wiener

Pi : Proporsi spesies ke 1 di dalam sampel total
 Ni : Jumlah individu dari seluruh jenis
 N : Jumlah total individu dari seluruh jenis
 (Hasyim. 2009)

Rumus Evennes

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

Keterangan :

E : Indeks Kemerataan

H' : Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener

S : Jumlah Spesies
 (Husamah, dkk. 2016)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian Collembola Gua di Kawasan Karst Malang Selatan mendapatkan 5 spesies dengan total 344 individu. Spesies yang ditemukan antara lain adalah *Xenylla orientalis* 7 individu, *Hypogastrura consanguinea* 28 individu, *Onychiurus fimetarius* 281 individu, *Folsomia candida* 27 individu, dan *Ascocyrtus sp.* 1 individu.

1. Indeks Keanekaragaman Collembola

Hasil perhitungan Indeks Keanekaragaman Collembola dapat dilihat pada Tabel.1 berikut

Tabel.1 Hasil Perhitungan Indeks Keanekaragaman Collembola

Nama Gua	H'
Gua Harta	0,46121
Gua Krompyang	
Gua Prapatan JLS	
Gua lowo	

Nilai Indeks Keanekaragaman spesies (Shannon-Wiener) pada Tabel.1 menghasilkan nilai H'=0,46121. Hasil indeks keanekaragaman ini menunjukkan bahwa

keanekaragaman spesies Collembola di Kawasan Karst Malang Selatan termasuk ke dalam kategori yang rendah. Hasil indeks keanekaragaman rendah dikarenakan pada saat pengambilan data Collembola Kawasan Karst Malang Selatan belum turun hujan, hal ini sesuai dengan penelitian dari Douglas dkk (2013) yang menyebutkan bahwa keanekaragaman dari wilayah yang kering sangat rendah jika dibandingkan dengan wilayah hutan tropis (hutan antlantik Brazil). selain itu terdapat beberapa faktor lain yang mengganggu habitat dari Collembola yaitu seperti pembakaran lahan yang dilakukan oleh warga sebagai alih fungsi lahan, pembuangan sampah rumah tangga di lingkungan gua hingga masuk ke dalam gua, serta penebangan pohon untuk dijadikan jalan raya yang akan segera dibangun. Habitat yang dapat terganggu oleh aktivitas tersebut menyebabkan keanekaragaman Collembola menjadi rendah sehingga hanya ditemukan lima spesies saja. Sesuai dengan penelitian Husamah, dkk (2016) yang menunjukkan bahwa pembatasan aktivitas dan ruang gerak serta menjadi mangsa binatang predator lain mengakibatkan populasi Collembola menjadi rendah. Ekosistem yang terganggu akibat aktivitas alam maupun aktivitas dari manusia dapat mengakibatkan populasi Collembola menjadi lebih rendah daripada populasi Collembola yang berada di lingkungan yang tidak terganggu.

Menurut Suhardjono, dkk (2012) kehadiran Collembola tergantung oleh keadaan tanah yang berada di sekeliling

Collembola, sedangkan kondisi tanah dipengaruhi oleh iklim dan curah hujan. Semakin tinggi curah hujan dan jumlah hari hujan pada suatu tempat akan mempengaruhi kondisi tanah.

Menurut Suin (2012) keanekaragaman hewan tanah di hutan lebih tinggi jika dibandingkan dengan keanekaragaman hewan tanah yang berada di daerah yang terbuka. Populasi hewan tanah yang berada di dalam hutan dan ladang atau pertanian tidak sama dikarenakan perbedaan pada kandungan C-organik yang berada di dalam tanah. Hewan tanah adalah komponen biotik pada ekosistem tanah yang bergantung pada lingkungan tempat hidup. Perubahan kondisi yang terjadi pada lingkungan akan mempengaruhi kehadiran hewan dan perubahan faktor fisika-kimia tanah berpengaruh terhadap kehadiran jenis. Keanekaragaman hewan tanah akan lebih rendah pada daerah yang terganggu daripada di daerah yang tidak terganggu oleh aktivitas alam maupun aktivitas manusia.

Hasil keanekaragaman Collembola yang didapatkan menunjukkan hasil yang rendah karena meskipun keadaan lokasi gua berada di dalam hutan, gua dan lingkungan sekitar gua yang menjadi pengambilan sampel dalam keadaan kering karena belum turun hujan di daerah Malang Selatan. Pada saat pelaksanaan penelitian terganggu oleh aktivitas manusia. Pada lingkungan Gua Harta terdapat pembakaran lahan yang akan digunakan warga sebagai alih fungsi lahan oleh pemilik lahan, pada lingkungan Gua Krompyang

tepatnya di depan mulut gua menjadi tempat pembuangan sampah rumah tangga oleh warga sekitar gua sehingga sampah yang menumpuk dapat masuk ke dalam gua, di samping Gua Prapatan JLS terdapat perbaikan jalan untuk pembangunan Jalan Lintas Selatan yang sangat dekat dengan Gua Prapatan JLS, dan yang terakhir di sekitar Gua Lowo tidak terdapat kerusakan akibat aktivitas oleh warga tetapi di dalam Gua Lowo hanya terdapat sedikit kelelawar sehingga persediaan makanan untuk Collembola yang berada di dalam Gua Lowo juga sedikit.

2. Indeks Kemerataan Collembola

Indeks Kemerataan Collembola dihitung dengan menggunakan Rumus Indeks Kemerataan. Indeks Kemerataan digunakan untuk menyatakan jumlah total dari individu yang tersebar di dalam setiap spesies yang ditemukan dalam penelitian. Hasil perhitungan Indeks Kemerataan Collembola dapat dilihat pada Tabel.2

Tabel.2 Hasil Perhitungan Indeks Kemerataan

Nama Gua	E
Gua Harta	
Gua Krompyang	0,28657
Gua Prapatan JLS	
Gua lowo	

Nilai Indeks Kemerataan untuk menyatakan jumlah total individu yang tersebar di dalam wilayah dari setiap spesies. Indeks kemerataan spesies dikatakan tinggi apabila jumlah total individu terbagi rata setiap spesies yang ada (Nunilawati dan Khodijah. 2014). Nilai Kemerataan suatu

komunitas dikatakan memiliki kemerataan yang seimbang atau jumlah individu setiap jenis di dalam suatu komunitas menyebar secara rata apabila berada dalam rentangan 0,6-0,8. Nilai kemerataan spesies dalam suatu komunitas dikatakan tinggi apabila spesies yang ditemukan pada suatu komunitas memiliki jumlah individu spesies yang sama atau hampir sama (Mas'ud. 2015). Indeks Kemerataan dibagi menjadi tiga kategori yaitu $E \leq 1$ = tinggi, $0,4 < E \leq 0,6$ = sedang, dan $E \leq 0,4$ = rendah (Husamah, dkk. 2016).

Hasil Indeks Kemerataan Collembola yang didapat pada saat penelitian adalah $E = 0,28657$. Hasil Indeks Kemerataan Collembola di Kawasan Karst Malang Selatan termasuk ke dalam kategor sedang.

Populasi collembola yang sedikit dapat diakibatkan oleh beberapa faktor yaitu pembatasan aktivitas dan ruang gerak serta menjadi mangsa oleh binatang predator lain. Beberapa hal tersebut menjadi faktor pengganggu dari keanekaragaman collembola pada suatu wilayah. Keanekaragaman hewan tanah akan menjadi lebih rendah pada habitat yang terganggu daripada habitat yang terganggu. Gangguan pada ekosistem yang tidak stabil ini mengakibatkan jumlah dari jenis Collembola menjadi tidak merata (Husamah, dkk. 2017).

Pada saat penelitian lahan di atas Gua harta dibakar oleh pemilik lahan untuk dapat membersihkan tanaman yang kering yang akan diganti dengan tanaman lain, yang mempengaruhi terhadap suhu tanah yang berada di sekitar gua dan di dalam gua.

Keadaan di Gua Krompyang terdapat banyak sampah rumah tangga di depan mulut gua yang masuk hingga ke dalam gua, di lingkungan gua Prapatan JLS juga terganggu oleh aktivitas dari pembangunan jalan untuk Jalan Lintas Selatan, dan di lingkungan Gua Lowo biota di dalamnya sedikit sehingga makanan untuk kelangsungan Collembola juga sedikit.

Beberapa faktor biotik yang berpengaruh terhadap kehidupan Collembola yaitu vegetasi, musuh alami, persaingan, dan pakan. Vegetasi yang tumbuh di permukaan tanah menjadi pengaruh terhadap kehidupan Collembola. Jasad renik dari mikrofauna yang bergantung pada iklim mikro yang berada di bawah vegetasi. Dalam rantai makanan, keberadaan jasad renik sangat diperlukan sebagai pengurai bahan organik maupun sebagai sumber makanan. Fungi atau jamur adalah salah satu yang dapat mempengaruhi kehidupan Collembola. Fungi adalah salah satu sumber makanan untuk Collembola. Vegetasi yang subur dan lembab akan terjadi proses perombakan serasah oleh jasad renik, sehingga fungi akan terakumulasi sebagai salah satu pelaku perombakan. Sumber pakan yang banyak akan menarik Collembola untuk datang (Suhardjono, dkk. 2012).

KESIMPULAN

Terdapat lima spesies yang ditemukan di Kawasan Karst Malang Selatan yaitu *Xenylla orientalis*, *Hypogastrura consanguinea*, *Onychiurus Fimetarius*, dan *Folsomia candida*. Hasil dari penelitian mendapatkan Nilai

Indeks Keanekaragaman $H' = 0,46121$ yang termasuk ke dalam kategori rendah dan nilai Indeks Kemerataan $E = 0,28656$ yang termasuk dalam kategori sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Douglas Zeppelini, Gabriel Costa Queiroz , Eduardo Assis Abrantes, Bruno Cavalcante Bellini, Elvio Sergio Figueredo Medeiros, Elisiana Pereira Oliveira, Tatiana Cristina Silveira, Ana Carolina Rocha Neves, Aila Ferreira Soares, Nerivania Nunes Godeiro, Fabio Gonçalves de Lima Oliveira, Isabel Medeiros Santos-Rocha, Liugo Fernando Meneses and Maria Cleide Mendonça. 2013. Diversity of Collembola (Arthropoda: Hexapoda) across different types of vegetation in Brazil. *International Journal of Biodiversity and Conservation* Vol. 5(3).
- Hasyim, Muhammad Asmuni. 2009. Studi Keanekaragaman Fauna Tanah Pada perkebunan Jeruk Organik dan Anorganik Di Kota Batu. *Skripsi*. Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Husamah, F. Rohman, dan H. Sutomo. 2016. *Struktur Komunitas Collembola pada Tiga Tipe Habitat Sepanjang Daerah Aliran Sungai Brantas Hulu Kota Batu*. *Jurnal Bioedukasi*. Volume 9 Nomor 1.
- Labib, Mochammad Ainul dan Agung Suprianto. 2019. *Estimasi Penentuan Tingkatan dan Pola Lorong Gua Banyu Dan Sekitarnya Dengan Menggunakan GIS*. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Geografi*. Volume 4 Nomor 1.
- Mas'ud, Abdu dan Sundari. 2015. *Kajian Struktur Komunitas Epifauna Tanah Di Kawasan Hutan Konservasi Gunung Sibela Halmahera Selatan Maluku utara*. Universitas Khairun Ternate, Maluku.
- Nunilahwati, Haperidah. 2018. *Dampak pemberian Pupuk Kandang Ayam terhadap Keragaman Arthropoda Tajuk Tanaman Caisin (Brassica juncea L.)*. *Jurnal Klorofil* Volume 13 Nomor 1.
- Shofiana, Anggun. 2016. Identifikasi Gua Bawah Tanah Pada Struktur Gamping Berdasarkan Interpretasi Data *Ground Penetrating Radar (GPR)*. *Skripsi*. Fakultas Sains Dan teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Suhardjono, Y.R., Louis D., dan A. Bedos. 2012. Collembola (ekor pegas). PT Vega Briantama Vandonesia (VEGAMEDIA), Bogor.
- Suin, N. M.. 2012. *Ekologi Hewan Tanah*. Bumi Aksara. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Susanti, neylia Eka dan ika Meviana. 2019. *Nilai Laju Pelarutan batu Gamping Pada Mata Air Sumber Agung Di Kecamatan Sumbermanjing Wetan Kabupaten Malang*. *Jurnal pendidikan Dan Ilmu Geografi*. Volume 4 Nomor 1