

STRUKTUR KOMUNITAS ARTHROPODA DI TANAH PERMUKAAN GUA JLAMPRONG, GUNUNGKIDUL

COMMUNITY STRUCTURE OF ARTHROPOD IN JLAMPRONG'S CAVE TOP SOIL BASED ON CAVE'S ZONE

Azizah Dila Novianti, Dr. Tien Aminatun, Triatmanto M.Si, FMIPA UNY, azizahdilanovianti@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman dan struktur komunitas arthropoda di tanah permukaan Gua Jlamprong, Gunungkidul. Tiga sampel tanah diambil sebanyak 2,5 kg per sampel di tiap zona, kemudian diekstraksi dan arthropoda terekstraksi kemudian diidentifikasi. Faktor abiotik juga diukur di semua zona. Hasilnya adalah di tiga zona indeks diversitasnya rendah. Di zona terang teridentifikasi 11 ordo arthropoda dan 215 individu dengan ordo yang mendominasi Coleoptera dan Acari. Di zona remang, teridentifikasi 5 ordo dan 37 individu dengan ordo yang mendominasi adalah Polydesmida dan Acari, dan di zona gelap teridentifikasi 6 ordo dan 121 individu dengan Acari yang mendominasi. Keberadaan jumlah individu tiap ordo juga tidak merata di tiap zona sehingga indeks kemerataannya rendah.

Kata kunci: Gua Jlamprong, arthropoda, tanah permukaan, struktur komunitas, keanekaragaman

Abstract

This research aim to investigate arthropod diversity and community structure in Jlamprong's cave top soil. Three samples (2,5 kg per sample) was taken from each zone, then it had been extracted and identified the arthropods. Abiotic factors is also measured in each zone 3 times. Diversity index from 3 zones was low, in light zone was (0,95), in twilight zone was (0,89), and in the dark zone was (0,50). In light zone, there were found 11 orders and 215 arthropods were found which Coleoptera and Acari ordo were dominated there. In twilight zone, arthropods that found were 5 orders and 37 arthropods which Polydesmida and Acari were dominated. In dark zone, there were 6 orders found and 121 arthropods which Acari was dominated. Evenness index in those zone was low, the existence from every arthropod wasn't balanced.

Key word: Jlamprong's cave, arthropods, top soil, community structure, diversity

Pendahuluan

Kawasan Karst di Indonesia merupakan kawasan karst yang kini telah diakui dunia berdasarkan *International Union of Speleology* tahun 1993 yang menyatakan bahwa kawasan Karst Indonesia memiliki keunikan, seperti yang ada pada kawasan karst menoreh dengan fenomena bawah permukaannya yang meliputi goa-goa karst dengan stalaktit dan stalakmit dan semua aliran sungai bawah tanah, menjadi salah satu warisan alam dunia (Eko Haryono dan Mick D. 2004: 133). Salah satu kawasan karst yang terkenal di Jawa adalah Kawasan Karst

Gunungsewu yang berada di daerah Gunungkidul sampai Pacitan, dan Wonogiri.

Gunungsewu merupakan bagian dari Pegunungan Selatan Jawa Timur bagian barat. Luas Gunungsewu kurang lebih 1.802 km² dan terletak pada koordinat 110°50'B.T dan 7°57'-8°14'L.S. Topografi Gunungsewu dimulai dari Parangtritis bagian barat hingga Teluk Pacitan di bagian timur (www.gunungsewugeopark.org, 2013).

Gua Jlamprong adalah salah satu gua wisata yang berada di kawasan karst Gunung Sewu. Biodiversitas di Gua Jlamprong juga tinggi sehingga untuk melestarikannya dilakukan

penelitian eksplorasi berupa pendataan fauna yang ada yang bisa digunakan sebagai data tambahan referensi wisata edukasi karst di Gua Jlamprong.

Menurut Cahyo Rahmadi (2007) interior gua di bagi menjadi empat zona, yaitu :

- a. Zona terang (*entrance zone*) adalah zona yang membatasi antara lingkungan luar gua dengan lingkungan dalam gua. Cahaya matahari yang menjadi salah satu faktor pembatas pada ekosistem gua masih tersedia di zona ini.
 - b. Zona remang (*twilight zone*) adalah zona yang dicirikan dengan kondisi yang sudah gelap namun masih dapat terlihat cahaya.
 - c. Zona gelap (*dark zone*) adalah zona yang mengalami kegelapan sepanjang masa, kondisi temperatur dan kelembaban mempunyai fluktuasi yang sangat kecil.
 - d. Zona gelap total dimana sama sekali tidak terdapat aliran udara, kondisi temperatur, dan kelembaban mempunyai fluktuasi yang rendah dan biasanya mempunyai kandungan karbondioksida yang tinggi
- Di Gua Jlamprong hanya ada zona terang, remang, dan gelap.

Arthropoda gua merupakan takson terbesar bagi kekayaan keanekaragaman hayati dalam gua. Di samping itu juga berperan dalam menjaga kelangsungan jaring-jaring makanan dan keseimbangan ekosistemnya (Deharveng and Bedos 2002). Arthropoda merupakan organisme paling penting yang dapat ditemukan baik di dalam tanah maupun di permukaan tanah serta bagian dari ekosistem tanah. Peranan terpenting dari organisme tanah adalah sebagai perombak anorganik yang tersisa. Salah satu penelitian yang bisa digunakan sebagai data awal adalah

penelitian observasi mengenai struktur komunitas arthropoda di tanah permukaan Gua Jlamprong. Tanah merupakan habitat dari bakteri, jamur, serta berbagai macam fauna. Organism tanah juga bermanfaat dalam dekomposisi, siklus hara, menjaga struktur tanah (Ferdianto BS, dkk, 2013).

Arthropoda akan bersama dengan faktor biotik yang lain dan faktor abiotik lingkungan akan membentuk ekosistem tanah. Tanah yang subur dengan kandungan mineral dan bahan organik yang tinggi akan membentuk habitat yang baik bagi pertumbuhan tanah (Yayuk R Suhardjono. 2014).

Pada saat ini, dengan dibukanya Gua Jlamprong sebagai tempat wisata, maka kehidupan di lantai permukaan gua juga terganggu dan membahayakan ekosistemnya.

Penelitian dan pengumpulan data fauna di ekosistem gua Jlamprong juga belum mencakup arthropoda yang ada di lantai gua, khususnya arthropoda di dalam tanah, sehingga diperlukan penelitian observasi mengenai distribusi arthropoda yang ada di tanah Gua Jlamprong, Gunungkidul.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman dan struktur komunitas arthropoda di tanah permukaan tiap zonasi gua.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksploratif dan dianalisis secara deskriptif

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Gua Jlamprong, Gunungkidul dan laboratorium

biologi FMIPA UNY selama September 2014 sampai Agustus 2015.

Target/Subjek Penelitian

Populasi : Seluruh Arthropoda di Tanah Permukaan Gua Jlamprong.

Sampel : Arthropoda pada sampel tanah permukaan tiap zona di Gua Jlamprong yang terekstraksi dari corong tullgreen.

Prosedur

Adapun tahap pengambilan data yaitu

1. Penentuan Stasiun Pengambilan Sampel

Stasiun sampling ditentukan berdasarkan zonasi gua (terang, remang, dan gelap). Setiap zona mengambil tiga sampel tanah di tiga titik berbeda dengan kedalaman ± 10 cm sebanyak 2,5 kg per sampel

2. Pengambilan Data Lapangan

Pengambilan data di lapangan dilakukan dengan cara mengukur faktor klimatik (suhu udara, kelembaban udara, dan intensitas cahaya) serta faktor edafik (pH tanah, suhu tanah, struktur tanah, tekstur tanah) di tiap zonasi. Setelah pengukuran faktor klimatik-edafik, pengambilan sampel tanah dapat dilakukan. Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan cara mengambil sampel tanah permukaan di setiap zona dengan ketebalan ± 10 cm sebanyak 2,5 kg dan 3 ulangan. Sampel dibawa ke Kebun Biologi UNY untuk ekstraksi.

3. Ekstraksi Sampel

Sampel-sampel yang sudah diambil dari Gua Jlamprong kemudian diekstraksi dengan Corong Berlesse selama 7 hari. Perangsang yang digunakan dalam ekstraksi menggunakan corong Berlesse-Tullgreen adalah panas dari lampu yang

Struktur Komunitas Arthropoda (Azizah Dila Novianti) 3 dipasang. Volume corong yang digunakan yaitu 3140 cm^3 , maka sampel yang diekstraksi disesuaikan dengan volume corong.

4. Identifikasi Arthropoda

Identifikasi arthropoda dilakukan dengan cara mendokumentasikan arthropoda-arthropoda yang sudah terekstrak dari corong berlesse dengan mikrofotograf dan mikroskop stereo. Hasil dokumentasi tersebut kemudian diidentifikasi dengan menggunakan buku "Pengenal Pelajaran Serangga" D. J. Borror, Charles A. Triplehorn, dan N. F Johnson (1992).

Data, Instrumen, dan Teknik

Pengumpulan Data

Data yang didapatkan dari penelitian ini adalah data pengukuran faktor klimatik dan edafik tiap zona, data hasil identifikasi arthropoda di tiga zona, data hasil indeks keanekaragaman; indeks kekayaan; indeks kemerataan, dan data hasil dominansi arthropoda di tiga zona.

Alat dan bahan yang digunakan adalah sampel tanah permukaan, alkohol 70%, luxmeter, thermometer, soil tester, hygrometer, petridish, lup, plastik 5 kg, dan alat tulis.

Teknik Analisis Data

Pada penelitian ini analisis data menggunakan indeks keanekaragaman, indeks richness atau indeks kekayaan, dominansi dan indeks kemerataan.

1. Indeks Keanekaragaman Arthropoda.

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

2. Indeks Kekayaan

Kekayaan arthropoda dapat dihitung dengan rumus Indeks Richness (Margalef's indeks)\

$$Dm = \frac{(S-1)}{\ln N}$$

Keterangan:

Dm : Indeks Richness

S : Jumlah ordo arthropoda di satu zona

N : Jumlah total individu dalam satu

Zona

4. Indeks Kemerataan (Eveness)

$$E = H/\ln S$$

Keterangan :

E : Indeks Kemerataan

H : Indeks

Keanekaragaman tiap zona

S : Jumlah ordo arthropoda tiap zona

3. Dominasi (C)

Penentuan nilai dominasi dengan menggunakan rumus menurut Simpson (1949) (Indriyanto, 2006: 145):

$$C = \left(\frac{ni}{N} \right)^2$$

Keterangan:

C = indeks dominasi.

ni = jumlah individu satu ordo.

N = jumlah individu dari seluruh ordo dalam satu zona

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Sepanjang lorong Gua Jlamprong terdapat tiga zona yaitu zona terang, remang, dan gelap. Akan tetapi di dalam pembagian zona ini tidak terlihat garis atau batasnya. Gua Jlamprong tidak

memiliki zona gelap total dikarenakan gua ini merupakan gua dengan dua mulut gua, sehingga zona akan berulang dari zona terang-remang-gelap-remang-terang. Perbedaan keadaan lingkungan di antara eksokarst dan endokarst menyebabkan adanya perbedaan biota yang hidup di dalamnya.

A. Faktor Abiotik dan Keadaan Tiap

Zona

Gua Jlamprong mempunyai tiga zona yang masing-masing memiliki karakteristik tersendiri, hal ini bisa dilihat dari faktor abiotiknya yaitu faktor klimatik dan edafik yang berbeda pada tiap zona.

Adapun hasil rerata faktor abiotik di tiap zona adalah:

Tabel 1. Faktor Abiotik Zona Terang

No	Parameter	Rerata
1	Suhu udara (°C)	26.11
2	Kelembaban udara (%)	66.22
3	Intensitas cahaya (lux)	1208.22
4	Suhu tanah (°C)	28.11
5	Kelembaban tanah (%)	22.22
6	pH tanah	6.97
7	Tekstur tanah	Liat berpasir

Pada zona ini intensitas cahaya cukup tinggi, sebanding dengan suhu udara, namun berbanding terbalik dengan kelembaban udara. Zona terang merupakan zona yang rata-rata intensitas cahayanya tinggi yaitu 1208.22 lux, karena berada di mulut gua yang terpapar langsung oleh cahaya matahari. Nilai suhu udara di zona terang adalah suhu tertinggi di antara tiga zona dengan rerata 26.11°C, di zona ini kelembaban udaranya paling rendah dari zona lain yaitu 66.22%. Suhu tanah di zona terang

merupakan suhu tertinggi dari dua zona lainnya yaitu 28.11°C. Nilai pH tanah di zona ini juga paling tinggi di antara dua zona lain yaitu 6.97. Kelembaban tanah di zona terang merupakan kelembaban tanah paling kecil di antara dua zona lain, yaitu 22.22%.

Tabel 2. Rerata Faktor Abiotik Zona Terang
Gua Jlamprong

No	Parameter	Rerata
1	Suhu udara (°C)	21.89
2	Kelembaban udara (%)	86.34
3	Intensitas cahaya (lux)	6.27
4	Suhu tanah (°C)	25.22
5	Kelembaban tanah (%)	71.11
6	pH tanah	6.76
7	Tekstur tanah	Liat

Zona remang merupakan zona yang intensitas cahayanya sangat rendah yaitu 6.27 lux, karena masih terpapar sedikit sekali cahaya matahari. Nilai suhu udara di zona remang adalah 21.89°C, di zona ini kelembaban udaranya adalah 86.34%. Suhu tanah di zona remang adalah 25.22°C. Nilai pH tanah di zona ini yaitu 6.76. Kelembaban tanah di zona remang yaitu 71.11%. Tekstur tanah di zona remang adalah liat.

Zona gelap merupakan zona terakhir, fluktuasi faktor abiotik sangat rendah, sangat sedikit dipengaruhi oleh lingkungan luar.

Adapun data faktor abiotik zona gelap di bawah ini:

Tabel 3. Rerata Faktor Abiotik Zona
Gelap Gua Jlamprong

No	Parameter	Rerata
1	Suhu udara (°C)	13.00
2	Kelembaban udara (%)	92.89
3	Intensitas cahaya (lux)	0.00
1	Suhu tanah (°C)	26.22
2	Kelembaban tanah (%)	66.44
3	pH tanah	6.63
4	Tekstur tanah	Liat

Zona gelap merupakan zona yang intensitas cahayanya 0 lux, karena cahaya matahari tidak ada yang menembus zona ini. Nilai suhu udara di zona remang adalah 13.00°C, di zona ini kelembaban udaranya adalah 92.89%. Suhu tanah di zona remang adalah 26.22°C. Nilai pH tanah di zona ini yaitu 6.63. Kelembaban tanah di zona remang yaitu 66.44%. Tekstur tanah di zona remang adalah liat.

B. Keanekaragaman dan Struktur Komunitas Arthropoda Tiap Zona

Keanekaragaman merupakan cirri tingkatan komunitas berdasarkan organisasi biologinya. Keanekaragaman dapat digunakan untuk menyatakan struktur komunitas. Keanekaragaman juga dapat digunakan untuk mengukur stabilitas komunitas, yaitu kemampuan suatu komunitas untuk menjaga dirinya tetap stabil meskipun ada gangguan terhadap komponen-komponennya.

Tabel di bawah ini merupakan data arthropoda yang teridentifikasi di masing-masing zona, kemudian dari jumlah tersebut dapat dihitung indeks keanekaragaman, dominansi, indeks kekayaan, dan indeks pemerataan arthropoda masing-masing zona.

Tabel 4. Data Ordo yang Teridentifikasi di Tiga

Zona

No	Ordo	Jumlah individu yang ditemukan		
		Zona terang	Zona remang	Zona gelap
1	Hemiptera	15	1	2
2	Diptera	15	-	6
3	Homoptera	14	1	-
4	Acari	43	13	108
5	Coleoptera	104	1	2
6	Polydesmida	-	20	-
7	Pseudoscorpiones	1	-	-
8	Hymenoptera	2	1	-
9	Dermaptera	7	-	1
11	Diplura	5	-	-
12	Neuroptera	7	-	2
13	Collembola	2	-	-
Total individu		215	37	121
Indeks Keanekaragaman		0,95	0,89	0,50
Σ Dominansi		0,28	0,40	0,80
Indeks Richness		2,05	1,38	0,83
Indeks Eveness		0,38	0,50	0,31

Pada tiga zona yang ada di Gua Jlamprong terdapat berbagai arthropoda yang ditemukan. Keanekaragaman arthropoda di tanah permukaan tiap zona termasuk rendah (<1), namun setiap zona memiliki tingkat keanekaragaman yang berbeda-beda. Keanekaragaman di zona terang (0.95), keanekaragaman arthropoda di zona remang (0.89), dan keanekaragaman arthropoda di zona gelap (0.50). Apabila keanekaragaman yang tinggi menunjukkan bahwa suatu komunitas memiliki kompleksitas tinggi karena interaksi spesies yang terjadi dalam komunitas itu sangat tinggi.

Pada ketiga zona ini keanekaragamannya semuanya rendah, yaitu <1 , namun yang memiliki keanekaragaman paling tinggi di antara tiga zona adalah keanekaragaman arthropoda permukaan di

zona terang. Indeks kekayaan di tiga zona digunakan untuk mengetahui jumlah spesies arthropoda dalam satu komunitas. Indeks kekayaan dikatakan baik apabila nilainya >2.5 . Berdasarkan tabel 4, kekayaan paling tinggi ada di zona terang, kekayaan paling rendah ada di zona gelap. Nilai indeks kekayaan di zona terang adalah 2,05, zona remang 1,38, dan zona gelap 0,83. Nilai kekayaan arthropoda di tiga zona cenderung rendah ($<2,5$).

Dari ketiga zona di Gua Jlamprong, zona terang yang mempunyai kekayaan arthropoda paling tinggi. Sumber makanan yang melimpah seperti seresah daun dan kayu-kayu busuk, guano kelelawar yang melimpah, dan bahan-bahan organik lainnya.

Nilai indeks kemerataan dapat menggambarkan kestabilan suatu komunitas. Nilai berkisar 0-1. Semakin kecil nilai E mendekati 0, artinya semakin tidak merata penyebaran organisme dalam komunitas tersebut yang didominasi oleh ordo tertentu. Semakin kecil indeksinya akan semakin kecil pula kemerataan tiap komunitas yang menyebabkan penyebaran jumlah individu tiap ordo tidak sama dan ada kecenderungan dominansi dari jenis yang ada.

Berdasarkan tabel 4, nilai indeks kemerataan zona terang adalah 0.45, pada zona remang adalah 0.50, dan pada zona gelap adalah 0.31. Kemerataan di tiga zona tertekan ditandai dengan jumlah individu tiap ordo sangat berbeda, seperti pada zona terang, ordo yang mendominasi dengan jumlah terbanyak adalah Coleoptera dan Acari. Begitu juga dengan zona remang (Polydesmida dan Acari) dan zona gelap (Acari), satu ordo jumlah individunya mendominasi ordo

lain, sehingga pemerataan arthropoda di tiap zona buruk.

Tabel 5. Data Dominansi Arthropoda Tiap Zona

No	Ordo	Zona terang	Zona remang	Zona gelap
1	Hemiptera	0.005	0.00	0.00
2	Diptera	0.005	-	0.00
3	Homoptera	0.004	-	-
4	Acari	0.039	0.12	0.79
5	Coleoptera	0.224	0.00	0.00
6	Polydesmida	-	0.28	-
7	Pseudoscorpiones	0.000	-	-
8	Hymenoptera	0.000	0.00	-
9	Dermaptera	0.001	-	0.00
11	Diplura	0.000	-	-
12	Neuroptera	0.000	-	0.00
13	Collembola	0.001	-	-
Total		0.278	0.40	0.79

Ordo yang mendominasi di komunitas arthropoda permukaan di zona gelap adalah Acari, hewan ini sumber makanannya zat membusuk/bangkai, sangat berperan dalam menghancurkan bahan organik.

Spesies yang mendominasi di zona remang adalah Acari dan Polydesmida. Acari memakan bahan organik, begitu juga dengan Polydesmida yang juga sumber makanannya berupa seresah-seresah busuk. Pada zona terang, spesies yang mendominasi adalah Coleoptera. Coleoptera dapat mendominasi di zona ini karena sumber makanan larva ini bermacam-macam seperti seresah, guano dan bahan makanan lainnya sesuai dengan Coleoptera dewasa. Sumber makanan yang bermacam-macam hanya ada di zona terang yang masih terpengaruh oleh lingkungan luar.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Indeks keanekaragaman arthropoda di tanah permukaan gua di semua zona rendah. Indeks pemerataan komunitas arthropoda di semua zona kemerataannya rendah yakni ≤ 0.50 , yang berarti jumlah individu satu ordo pada tiap zona tidak merata. Ordo arthropoda yang teridentifikasi dari ketiga zona di tanah permukaan sebanyak 11 ordo, 11 ordo di zona terang yang mendominasi adalah Coleoptera dan Acari, 5 ordo ditemukan di zona remang yang mendominasi adalah Polydesmida dan Acari, dan ordo yang berhasil diidentifikasi di zona gelap ada 6 ordo arthropoda yang mendominasi oleh Acari.

Saran

1. Uji kandungan organik dalam tanah.
2. Identifikasi arthropoda epifauna dapat dilakukan untuk pelengkap data ilmiah selanjutnya
3. Metode ekstraksi dapat dilengkapi dengan metode lainnya seperti pengambilan dengan *pit fall trap*, pengayakan basah, dan lain-lain

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2015). *Profil Gunungsewu*. Diakses dari <http://www.gunungsewugeopark.org/gunungsewu/.html>. Pada tanggal 5 November 2015, jam 20.00 WIB.
- Borror, Triplehorn, Charles A. dan Johnson, N. F. (1992). *Pengenalan Serangga Edisi Keenam*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Cahyo Rahmadi. (2007). *Ekosistem Karst dan Gua: Gudangnya Keanekaragaman Hayati yang Unik*. Disampaikan dalam Pelatihan Kader Lingkungan diselenggarakan oleh KAPEDAL Gunung Kidul, Wonosari, 21 November 2007.
- Eko Haryono dan Mick D. (2004). *Landform Differentiation Within The Gunung Kidul*

- Kegelkarst, Java, Indonesia. *Journal of Cave and Karst Studies*, v. 66, no. 2, 62-69 .
- Ferdinanto BS., Munifatul I., Hartuti P., (2013). Kelimpahan dan Keanekaragaman Arthropoda Tanah di Lahan Sayuran Organik "*Urban Farming*". *Prosiding, Seminar Nasional*. Semarang: UNDIP.
- Louis Deharveng, & Bedos. (2002). The cave fauna of the oriental region: progress in knowledge, and the gaps. *Prosiding, XVI International Symposium of Biospleology*. Italy.
- Indriyanto. (2010). *Ekologi Hutan*. Jakarta: PT Sinar Grafika Offset.
- Yayuk R Suhardjono. (2014). *Fauna Avertebrata Gua*. HIKESPI: Yogyakarta.

