

STRUKTUR KOMUNITAS DIPLOPODA TANAH PADA KETINGGIAN BERBEDA DI PERKEBUNAN TEH KABAWETAN BENGKULU

Darmi^{1*}, Mentari Ezatalopa², Rizwar³

^{1,2,3}Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Bengkulu, Jln. WR. Supratman, Kandang Limun, Kota Bengkulu, Bengkulu, 38371.

*Corresponding author, e-mail: darmi@unib.ac.id

ABSTRACT

Soil diplopods are an important biotic component in agricultural land ecosystems. Its presence in the soil is an important in the decomposition process of soil organic matter, and plays a role in increasing soil fertility. This study aims to study the community structure of soil Diplopoda at different altitudes in the Bengkulu Kabawetan Tea Plantation. The location of the study used the stratified sampling method which is based on the altitude of 800 m, 900 m and 1000 m above sea level. Soil Diplopods were collected by using the 50x50 cm quadratic method and a 100 m line transect. Data analysis consisted of density, relative density, diversity index, and Morisita index. There were 4 types of soil Diplopods in the Bengkulu Kabawetan Tea Plantation, namely *Arthrosphaera* sp., *Gyrodrepanum* sp., *Oxidus* sp., and *Trigoniulus* sp. At an altitude of 900 m and 1000 m, 4 species of Diplopoda were found and at an altitude of 800 m consisted of 3 types of Diplopoda. The density of soil diplopods at the three study locations varied, with the highest density at an altitude of 1000 m followed by at an altitude of 800 m and at 900m. The diversity index at the three locations is low and moderate. The distribution of diplopods at the study site was random and uniform.

Keywords: Diplopoda, Density, Diversity, Distibution, Kabawetan Tea Plantation

PENDAHULUAN

Diplopoda tanah merupakan salah satu komponen biodiversitas tanah yang tergolong dalam Filum Arthropoda dan juga sering dikenal dengan nama kaki seribu. Hewan ini termasuk kelompok makrofauna tanah dengan ukuran tubuhnya > 1 cm dan dapat dilihat langsung tanpa mikroskop atau kaca pembesar. Sebagai komponen biotik pada ekosistem tanah, kehadiran Diplopoda di tanah berperan sebagai detritivor ikut berperan dalam proses fragmentasi dan transformasi bahan organik tanah (Wallwork, 1970; Suin, 2012; Hanafiah & Napoleon, 2007; Husamah et al., 2017). Diplopoda mencampur sisa-sisa organik yang membusuk dengan komponen mineral dan memindahkannya ke lapisan yang lebih dalam melalui aktivitasnya dalam tanah. Dengan demikian, Diplopoda berperan penting dalam proses percepatan dekomposisi bahan organik bersama-sama dengan mikrobiota tanah, sehingga penting pada proses siklus unsur hara di tanah dan berkontribusi dalam meningkatkan kesuburan tanah (Sridhar & Ashwini, 2011). Keberadaan Diplopoda tanah juga dapat digunakan untuk memantau kualitas lingkungan karena Diplopoda sensitif terhadap perubahan ekosistem semi-alami atau buatan (Hopkin & Read, 1992; Stašiov et al., 2014; Fiemapong, 2021).

Kehidupan Diplopoda tanah, seperti juga makro fauna tanah lain, dipengaruhi oleh sifat fisika dan kimia tanah tempat hidupnya antara lain tekstur, suhu, kelembaban dan pH tanah. Diplopoda tanah menyukai kondisi tanah yang lembab, pH

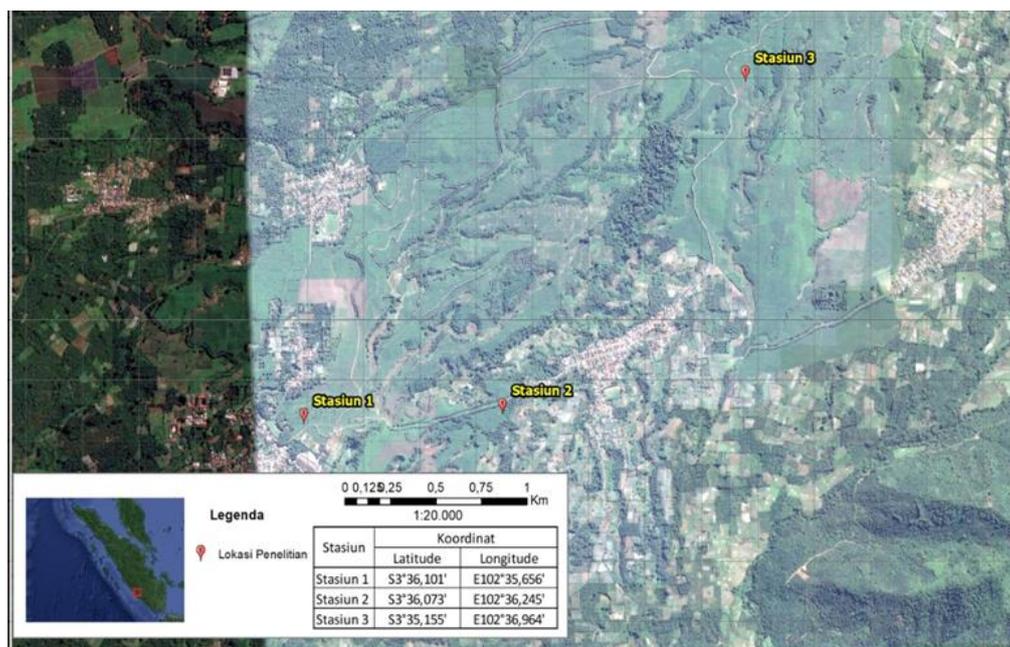
tanah mendekati netral (sedikit masam) dan kaya dengan bahan organik. Diplopoda banyak ditemukan pada serasah daun, selain serasah merupakan makan bagi diplopoda, serasah juga untuk tempat berlindung dan mendapatkan kondisi yang lembab dan diplopoda tidak tahan terhadap kekeringan (Hopkin & Read 1992; Fiemapong, 2021). Faktor suhu sangat mempengaruhi perkembangbiakan Diplopoda (*Arthrosphaera* sp.), pada suhu 25 – 27°C genus *Arthrosphaera* dapat berkembang biak dengan baik pada kondisi laboratorium (Ambarish & Sridhar, 2013).

Penelitian tentang diplopoda tanah masih sangat terbatas. Beberapa penelitian terdahulu seperti yang pernah dilakukan oleh Chezhan & Prabakaran (2016), mengenai keanekaragaman Diplopoda di perbukitan Yelagiri, Ghats Timur, India menemukan sebanyak 10 spesies yang terdiri dari 5 genus yaitu *Gyrodrepanum*, *Anoplodesmus*, *Arthrosphaera*, *Trigoniulus*, dan *Xenobolus*. Penelitian Alagesan & Ramanathan (2013) tentang Diversitas Diplopoda pada perbukitan Alagar di Tamil Nadu India, menunjukkan bahwa keanekaragaman dan kelimpahan bervariasi dari lokasi ketinggian 250 sampai 650 m dari permukaan laut (dpl). Keanekaragaman dan kelimpahan memuncak pada lokasi ketinggian sedang (450 m dpl) karena adanya pengaruh kondisi habitat lokal dan ketersediaan sumber makanan yang menguntungkan bagi kehidupan Diplopoda. Bogyó et al., (2015) meneliti distribusi Diplopoda di Kawasan lindung lanskap Hajdusag di Hungaria pada kawasan hutan, tepi hutan, dan padang rumput. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa jumlah spesies Diplopoda secara signifikan lebih rendah di padang rumput dari pada di hutan dan di tepi hutan, namun tidak ada perbedaan yang signifikan dalam jumlah spesies antara kawasan hutan dan tepi hutan. Kelimpahan Diplopoda tertinggi terjadi pada lokasi kawasan hutan.

Diplopoda merupakan komponen biotik yang penting dalam ekosistem baik ekosistem alami maupun ekosistem buatan atau lahan perkebunan. Kehadiran Diplopoda di tanah berkontribusi dalam proses dekomposisi material organik tanah, sehingga ikut berperan dalam meningkatkan kesuburan tanah. Kehadiran Diplopoda tanah dapat digunakan sebagai pemantau perubahan lingkungan pada ekosistem pertanian. Mempertimbangkan keberadaan Diplopoda di lahan pertanian merupakan hal penting dalam pengelolaan ekosistem pertanian berkelanjutan. Sehubungan dengan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang “Struktur komunitas Diplopoda Tanah pada Ketinggian Berbeda di Perkebunan Teh Kabawetan Bengkulu. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur komunitas Diplopoda tanah pada ketinggian berbeda di lahan perkebunan teh. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran struktur komunitas Diplopoda tanah dan dapat dijadikan sebagai masukan untuk pengelolaan lahan perkebunan secara berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian survei dan pengambilan sampel Diplopoda tanah dilakukan di perkebunan Teh Kabawetan Kabupaten Kepahiang Provinsi Bengkulu pada bulan Juni 2019. Penentuan stasiun atau lokasi penelitian menggunakan metode *Stratified Sampling* yaitu berdasarkan ketinggian tempat yang terdiri dari tiga lokasi yaitu lokasi penelitian pada ketinggian 800 m dpl, ketinggian 900 m dpl, dan ketinggian 1000 m dpl (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Lokasi penelitian di Perkebunan Teh Kabawetan Kabupaten Kepahiang, Provinsi Bengkulu (Google Earth, 2019)

Pengambilan sampel Diplopoda tanah dengan menggunakan metode transek garis sepanjang 100 m yang diletakkan di tengah kawasan pada setiap lokasi penelitian. Pada setiap transek dibuat plot ukuran 50 x 50 cm sebanyak 20 plot dan jarak antar plot 5 m. Penggunaan metode kuadrat untuk koleksi Diplopoda tanah pada penelitian ini mengacu pada penelitian terdahulu dari Alagesan & Ramanathan (2013). Koleksi Diplopoda tanah menggunakan metode *handsorting* dengan cara serasah pada setiap plot diambil dan dimasukkan kedalam plastik dan disemprot dengan formalin 4 % untuk membunuh/mematikan hewan Diplopoda yang didapatkan. Selanjutnya sampel serasah dibawa ke laboratorium Biologi FMIPA untuk penyortiran, pengawetan, penghitungan dan identifikasi. Pada saat pengambilan sampel di lapangan juga diukur beberapa faktor abiotik yaitu suhu tanah, kadar air tanah, pH tanah dan Kadar organik tanah. Proses penyortiran Diplopoda tanah dilakukan dengan meletakkan sampel yang diperoleh dari lapangan pada nampan plastik, dan diplopoda yang didapatkan di fiksasi dengan larutan formalin 4 % selama 24 jam, setelah itu disimpan pada botol koleksi dengan alkohol 70 %. Identifikasi dilakukan berdasarkan morfologi dan taksonomi dengan bantuan stereomikroskop dan buku acuan Quigley & Madge (1988), Decker (2013), Kime & Enghoff (2017). Parameter yang diukur pada penelitian ini adalah Kepadatan, Kepadatan relatif, dan Indek Diversitas, dan Indek Morisita (pola penyebaran) dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Soegianto, 1994):

- a. Kepadatan (K)

$$\text{Kepadatan} = \frac{\sum ni}{A}$$

K= Kepadatan spesies i (individu/m²)
ni= Jumlah total individu spesies i (individu)
A = Jumlah plot

b. Kepadatan Relatif (KR)

$$\text{Kepadatan Relatif} = \frac{n_i}{\sum n} \times 100\%$$

KR = Kepadatan relatif spesies i (%)
 n_i = Jumlah individu spesies i
 $\sum n$ = Jumlah total individu dari semua spesies

c. Indek Keanekaragaman Shannon-Wiener

$$H' = - \sum_i^s (P_i \ln P_i)$$

Keterangan:

H' = indeks keanekaragaman

P_i = n_i/N

s = jumlah spesies dalam komunitas

n_i = Jumlah individu suatu spesies dalam komunitas

N = Jumlah individu keseluruhan spesies dalam komunitas

d. Indeks Simpson

$$D_s = 1 - \delta$$

D_s = Indeks simpson

δ = Indeks dominasi = $\sum n_i(n_i-1)/N(N-1)$

N = Jumlah total individu dari semua spesies

n_i = Jumlah individu spesies ke- i

e. Indeks Morisita (Id)

$$I_d = n \frac{\sum x^2 - N}{(N)N-1}$$

n = jumlah plot

N = jumlah total individu

$\sum X^2$ = kuadrat jumlah individu per plot

$I_d < 1$: Pola seragam

$I_d = 1$: Pola acak

$I_d > 1$: Pola mengelompok

Untuk mengetahui distribusinya acak atau tidak maka dilanjutkan dengan uji Chi square dengan rumus berikut:

$$\text{Chi square } (X^2) = \frac{n \sum x^2}{N} - N$$

Nilai X^2 hitung dibandingkan dengan nilai X^2 tabel pada level signifikansi 95% ($\alpha = 0,05$) dan nilai $df = n-1$. Bila nilai X^2 hitung lebih kecil dari X^2 tabel maka hasilnya tidak berbeda signifikan yang berarti distribusinya berpola acak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis Diplopoda Tanah pada Ketinggian Berbeda di Perkebunan Teh Kabawetan Bengkulu

Hasil penelitian struktur komunitas Diplopoda tanah pada ketinggian berbeda di Perkebunan Teh Kabawetan Kabupaten Kepahiang, Provinsi Bengkulu, didapatkan 4 jenis Diplopoda yang tergolong pada tiga famili yaitu Arthrosphaeridae (*Arthrosphaera* sp.), Paradoxomatidae (*Gyrodrepanum* sp., *Oxidus* sp.), dan Trigoniulidae (*Trigoniulus* sp.) seperti terlihat pada Tabel 1 dan Gambar 2). Hasil penelitian ini menunjukkan jumlah jenis yang berbeda, bila dibandingkan dengan penelitian terdahulu oleh Tono et al. (2016) yang menggunakan metoda pitfall trap mendapatkan 2 jenis Diplopoda (*Oxidus* sp dan *Trigoniulus* sp) pada kebun teh Gunung Dempo Pagar Alam sumetra Selatan. Hasil penelitian Patil et al., (2018) dengan metoda koleksi langsung mendapatkan 5 jenis Diplopoda pada lanskap pertanian Rajgurunagar di India yaitu *Trigoniulus corallines*, *Apheloria virginensis*, *Orthomorpha coarctata*, *Harpaphe haydeniana*, dan *Oxydus gracilis*. Hasil eksplorasi Ahsan et al. (2022) tentang keanekaragaman Diplopoda di berbagai lanskap pertanian di Achlpur, India, mendapat 4 jenis Diplopoda dengan jenis yang berbeda yaitu *Harpaphe haydeniana*, *Orthomorpha coarctata*, *Narceus americanus*, *Trigoniulus corallinus*. Adanya perbedaan jenis diplopod tersebut, kemungkinan disebabkan oleh perbedaan metode dan kondisi habitat yang berbeda pada setiap lokasi. Pada penelitian ini menggunakan metoda kuadrat, sedangkan Tono et al. (2016) menggunakan metode pitfall trap, Patil et al. (2018) menggunakan metode koleksi langsung. Fiemapong (2021) menyatakan bahwa koleksi diplopoda dapat dilakukan dengan metode koleksi langsung, *pitfall trap* dan kuadrat atau kombinasi dari beberapa metode tersebut. Namun demikian jumlah jenis diplopoda yang didapatkan pada penelitian tidak jauh berbeda dengan penelitian terdahulu yang juga meneliti Diplopoda pada lahan pertanian/perkebunan seperti hasil penelitian Patil et al. (2018) dan Ahsan et al. (2022).

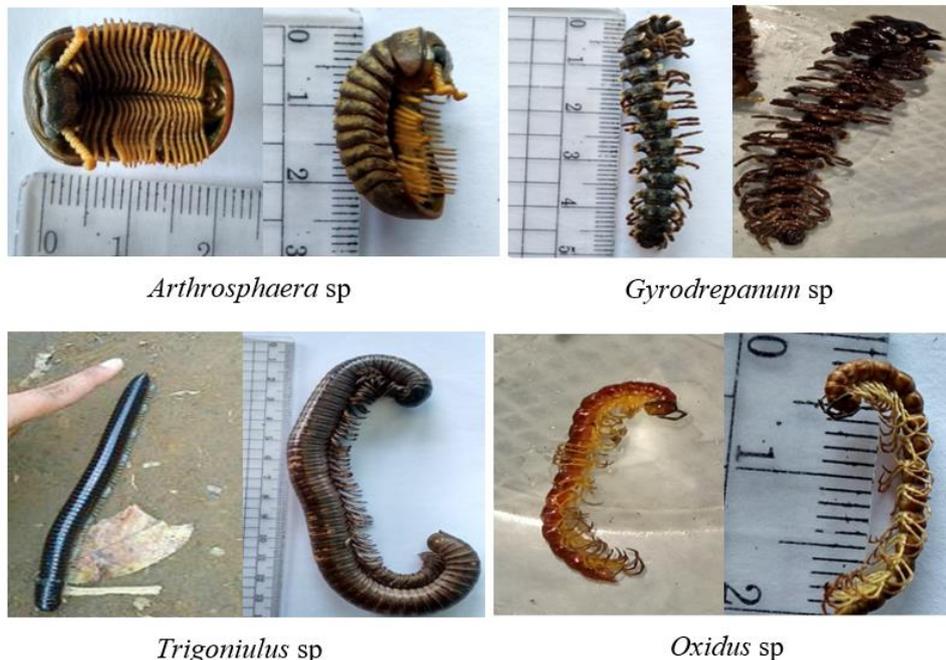
Tabel 1. Jenis Diplopoda Tanah pada Ketinggian Berbeda di Perkebunan Teh Kabawetan

Takson		Lokasi penelitian pada ketinggian		
Jenis	Famili	800m dpl	900m dpl	1000m dpl
<i>Arthrosphaera</i> sp.	Arthrosphaeridae	√	√	√
<i>Gyrodrepanum</i> sp.	Paradoxomatidae	-	√	√
<i>Oxidus</i> sp.	Paradoxomatidae	√	√	√
<i>Trigoniulus</i> sp.	Trigoniulidae	√	√	√

Keterangan : √ : Ditemukan
- : Tidak Ditemukan

Jumlah jenis Diplopoda pada ketiga lokasi dengan ketinggian berbeda, hasilnya relatif hampir sama, kecuali pada lokasi ketinggian 800 m dpl hanya didapatkan 3 jenis (*Arthrosphaera* sp., *Oxidus* sp., dan *Trigoniulus* sp), sedangkan pada ketinggian 900 m dan 1000 m adalah sama yaitu 4 jenis. Dengan demikian jenis *Gyrodrepanum* sp. hanya didapatkan pada lokasi ketinggian 900 dan 1000 m dpl tetapi tidak ditemukan pada lokasi ketinggian 800 m dpl. Tidak ditemukannya jenis

Gyrodrepanum sp pada lokasi ketinggian 800 m, kemungkinan ada kaitannya dengan kondisi abiotik yang berbeda terutama intensitas cahaya cenderung lebih tinggi pada lokasi 800 m (1625 lux) dari pada lokasi 900 m (1554 lux) dan 1000 m dpl (1040 lux) seperti terlihat pada Tabel 3. Hopkin & Read (1992) menyatakan bahwa beberapa jenis dari Diplopoda sensitif terhadap cahaya.



Gambar 2. Jenis Diplopoda Tanah di Perkebunan Teh Kabawetan

Kepadatan dan kepadatan relatif Diplopoda tanah pada Ketinggian Berbeda di perkebunan Teh Kabawetan Bengkulu

Kepadatan Diplopoda tanah cenderung lebih tinggi pada lokasi ketinggian 1000 m dpl yaitu 4,4 indiv/m², kemudian diikuti oleh lokasi ketinggian 800 m (4 individu/m²) dan terendah pada lokasi ketinggian 900 m dpl dengan nilai kepadatan 3,4 individu/m² (Tabel 2). Tingginya kepadatan Diplopoda pada ketinggian 1000 m kemungkinan berkaitan dengan kondisi abiotik yang lebih mendukung kehidupan diplopoda seperti kondisi pH tanah yang lebih tinggi atau mendekati netral dari pada lokasi ketinggian 900 m dan 800 m (Tabel 3). Hopkin & Read (1992) menyatakan bahwa Diplopoda tanah cenderung lebih menyukai tanah yang banyak mengandung kalsium atau pH tanah lebih mendekati netral. Selain faktor pH tanah, pada lokasi ketinggian 1000 m juga memiliki kadar organik yang tinggi yaitu 41 % (Tabel 4). Menurut Sugiyarto et al., (2007) semakin banyak kadar organik yang tersedia maka kepadatan makrofauna tanah termasuk Diplopoda akan semakin tinggi, karena mampu melindungi diri dari tekanan lingkungan baik tingginya suhu lingkungan maupun kemungkinan adanya predator. Abdar (2022) juga menyatakan bahwa kelimpahan Diplopoda dipengaruhi oleh kondisi kanopi vegetasi dan ketersediaan serasah sebagai sumber pakan.

Tabel 2. Kepadatan populasi (individu/m²) dan kepadatan relatif (%) Diplopoda Tanah pada Ketinggian berbeda di Perkebunan Teh Kabawetan

Takson		Ketinggian 800m		Ketinggian 900 m		Ketinggian 1000 m	
Jenis	Famili	K	KR	K	KR	K	KR
<i>Arthrosphaera</i> sp.	Arthrosphaeridae	0,8	20	1,2	35	1,0	23
<i>Gyrodrepanum</i> sp.	Paradoxosomatidae	0	0	0,8	24	0,6	14
<i>Oxidus</i> sp.	Paradoxosomatidae	1,2	30	0,4	12	1,0	23
<i>Trigoniulus</i> sp.	Trigoniulidae	2,0	50	1,0	29	1,8	41
Jumlah total		4	100	3,4	100	4,4	100

Keterangan : K : Kepadatan
KR : Kepadatan Relatif

Pada lokasi ketinggian 900m dpl, kepadatan Diplopoda tanah lebih rendah yaitu 3,4 indv/m² (Tabel 1). Hal ini kemungkinan karena kadar organik pada ketinggian 900 m lebih rendah yaitu 39% (Tabel 4). Bahan organik tanah merupakan sumber energi makrofauna tanah termasuk Diplopoda, kurangnya ketersediaan bahan organik tanah berdampak pada kelimpahan Diplopoda tanah, karena Diplopoda pada umumnya bersifat detritivor (pemakan serasah/bahan organik tanah) (Suin, 2012; Abdar, 2022).

Tabel 3. Faktor Abiotik pada Ketinggian Berbeda di Perkebunan Teh Kabawetan Bengkulu

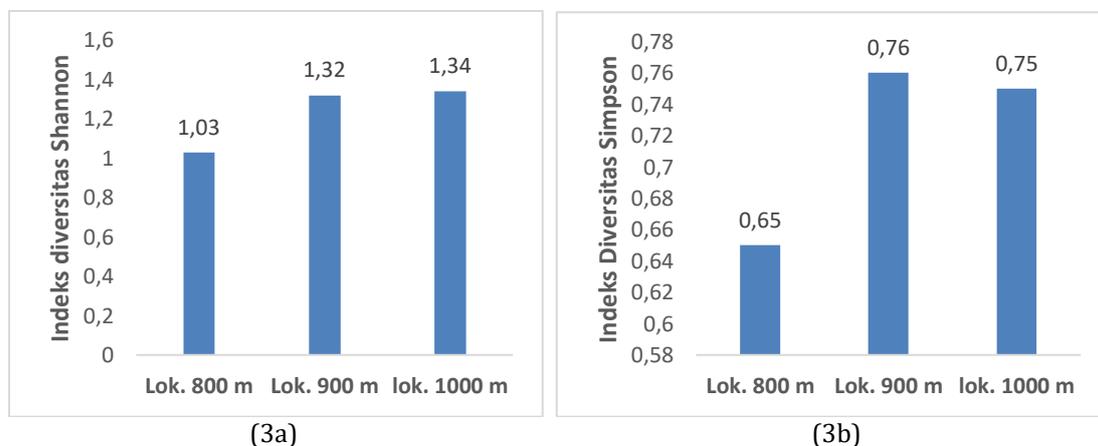
Faktor Abiotik	Lokasi penelitian pada ketinggian ($\bar{x} \pm SD$)		
	800 m	900 m	1000 m
Suhu Tanah (°C)	27,0 ± 1,5	27,0 ± 1,5	27,0 ± 0,4
pH tanah	5,8 ± 0,3	5,8 ± 0,7	6,2 ± 0,3
Kelembaban tanah (%)	40,0 ± 1,5	40,0 ± 1,2	41,0 ± 0,9
Kadar Organik tanah (%)	41,0 ± 0,8	39,0 ± 0,8	41,0 ± 1,1
Intesitas Cahaya (<i>lux</i>)	1625,0 ± 10,1	1554,0 ± 6,1	1040,0 ± 2,4

Jenis Diplopoda tanah yang memiliki kepadatan tertinggi di perkebunan teh Kabawetan Bengkulu adalah *Trigoniulus* sp., 2 individu/m² (KR=50%) pada ketinggian 800 m, 1 individu/m² (KR=29%) di ketinggian 900 m, dan 1,4 individu/m² (KR=41%) di ketinggian 1000 m dari permukaan laut. Tingginya kepadatan *Trigoniulus* sp di Perkebunan Teh Kabawetan Bengkulu, karena jenis ini tergolong kosmopolit. Hasil penelitian Chezhan & Prabakaran (2016), mengenai keanekaragaman Diplopoda di perbukitan Yelagiri, Ghats Timur, India juga menunjukkan bahwa kepadatan tertinggi dari Diplopoda tanah juga dari jenis *Trigoniulus* sp. Shelley & Lehtinen (1999) juga menyatakan bahwa jenis *Trigoniulus* sp merupakan jenis Diplopoda yang kosmopolit, mudah ditemukan dibanyak tempat.

Keanekaragaman dan Pola Distribusi Diplopoda tanah di Perkebunan Teh Kabawetan

Nilai Indeks Diversitas Shanon-Wiener Diplopoda tanah pada Perkebunan Teh Kabawetan Bengkulu, secara keseluruhan rata-rata tergolong rendah yaitu berkisar 1,03 – 1,34. Rendahnya indeks keanekaragaman (indeks diversitas) karena perkebunan teh merupakan lahan monokultur yang didominasi oleh vegetasi/tanaman yang relatif sama, sehingga komunitas hewannya termasuk Diplopoda juga kurang beragam sesuai dengan kondisi vegetasi atau tanaman yang hidup di lahan perkebunan. Pada umumnya lahan pertanian/perkebunan memiliki keanekaragaman yang rendah, seperti di kawasan Bukit Gatan Kabupaten Musi

Rawas yang juga banyak dikembangkan untuk lahan pertanian, indeks keanekaragaman serangga permukaan tanahnya juga tergolong rendah ($H' = 1,241$) (Setiawati et al., 2021). Sehubungan dengan hal tersebut Fiemapong (2021) juga menyatakan bahwa keanekaragaman Diplopoda tanah pada berbagai tipe habitat di kawasan taman nasional Douala-Edea di Kamerun menunjukkan hasil yang berbeda yaitu pada hutan primer $H' = 2,86$; Hutan sekunder 2,31, padang rumput $H' = 1,45$; dan pada lahan pertanian $H' = 0,97$. Dengan demikian indeks keanekaragaman diplopoda di perkebunan Teh Kabawetan Bengkulu cenderung lebih tinggi dibanding dengan lahan pertanian yang dilaporkan Fiemapong (2021) dan lebih mendekati nilai indeks keanekaragaman padang rumput. Dengan demikian kondisi ekosistem lahan perkebunan Teh Kabawetan Bengkulu masih tergolong baik dibanding dengan lahan pertanian di Douala-Edea di Kamerun. Hal ini juga didukung dari hasil analisis indeks keanekaragaman Simpson yang menunjukkan keanekaragaman termasuk kategori sedang ($DS = 0,65 - 0,76$). Soegiarto (1994) menyatakan bahwa indeks diversitas Simpson berkisar 0 - 1, bila nilai indeks mendekati 1 berarti keanekaragaman tinggi, sedangkan bila mendekati 0 berarti keanekaragaman rendah. Lahan dengan keanekaragaman tinggi mengindikasikan suatu ekosistem yang stabil dan memiliki kompleksitas tinggi (Soegiarto, 1994).



Gambar 3. Histogram Nilai Indeks Diversitas Shanon-Wiener (3a) dan Indeks Diversitas Simpson (3b) Diplopoda Tanah pada Ketinggian Berbeda di Perkebunan Teh Kabawetan Bengkulu

Nilai Indeks Diversitas Shanon-Wiener Diplopoda tanah agak bervariasi pada ketiga lokasi dengan ketinggian berbeda (Gambar 3). Pada lokasi dengan ketinggian 800 m dpl nilai indeks diversitas cenderung lebih rendah ($H' = 1,03$), dari pada ketinggian 900 m ($H' = 1,32$) dan 1000 m dpl (1,34). Lebih rendahnya nilai indeks keanekaragaman pada ketinggian 800 m dpl berkaitan dengan keberadaan jenis diplopoda yang lebih rendah (3 jenis) dan juga ada indikasi dominansi yang lebih kuat yaitu dari jenis *Trigoniulus* sp dibanding dengan jenis lainnya (Tabel 2).

Pola distribusi Diplopoda tanah pada lahan perkebunan teh Kabawetan Bengkulu berpola Acak dan Seragam. Pada ketinggian 800 m ($I_d = 1,05$) dan 1000 m dpl ($I_d = 1,03$) pola distribusinya secara acak dan pada lokasi ketinggian 900 m dpl ($I_d = 0,44$) berpola seragam. Nilai indeks morisita pada lokasi 800 m dan 900 m telah di uji dengan Chi square (X^2) yang hasilnya menunjukkan bahwa nilai $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ yang berarti polanya tidak berbeda signifikan dengan pola acak, sehingga dapat dinyatakan bahwa kedua lokasi tersebut distribusi Diplopoda berpola acak (Tabel 4). Pola acak dan seragam dari distribusi Diplopoda tanah di perkebunan teh ada

kaitannya dengan kondisi monokultur dengan tanaman/ vegetasi yang relatif seragam pada lahan perkebunan. sehingga faktor fisik dan kimia tanah tidak terlalu berbeda. Menurut Dharmawan & Ibrohim (2005) pola distribusi acak menunjukkan terdapat keseragaman (homogenitas) kondisi lingkungannya sehingga dapat dikatakan memiliki distribusi acak. Pola distribusi acak menunjukkan bahwa pada habitat tersebut faktor lingkungannya relatif sama. Hal ini juga didukung dengan kondisi abiotik tanah (Tabel 3) tidak begitu bervariasi pada ketiga lokasi penelitian.

Tabel 4. Pola Distribusi Diplopoda Tanah di Perkebunan Teh Kabawetan Bengkulu

Lokasi	Indeks Morisita (Id)	X ² _{hitung}	X ² _{tabel} df=n-1	Pola Penyebaran
Ketinggian 800 m	1,05	20,00		Acak
Ketinggian 900 m	0,44	-	30.14	Seragam
Ketinggian 1000 m	1,03	19,82		Acak

Keterangan: Id < 1: Pola seragam
Id = 1: Pola acak
Id > 1: Pola mengelompok

Pada ketinggian 900 m dengan nilai Indeks Morisita 0,44 yang termasuk ke dalam pola distribusi merata atau seragam (Tabel 4). Bila dikaitkan dengan kondisi faktor abiotik terutama kadar organik tanah hasilnya lebih rendah pada ketinggian 900 m (Tabel 3). Diduga kemungkinan pola distribusi seragam dapat terjadi karena adanya kompetisi antar individu satu dengan yang lainnya dalam mendapatkan sumber makanan yang ketersediaannya terbatas dan terjadi pembagian ruang/habitat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Odum (1971) bahwa pola distribusi merata terjadi karena adanya persaingan individu yang mendorong pembagian ruang dan tempat secara merata.

SIMPULAN

Diplopoda tanah pada lahan Perkebunan Teh Kabawetan Bengkulu didapatkan 4 jenis yaitu *Arthrosphaera* sp., *Gyrodrepanum* sp., *Oxidus* sp., dan *Trigoniulus* sp. Pada ketinggian 900 m dan 1000m dpl didapatkan 4 jenis Diplooda dan pada ketinggian 800m dpl terdiri dari 3 jenis Diplopoda (*Arthrosphaera* sp., *Oxidus* sp., dan *Trigoniulus* sp.). Kepadatan Diplopoda tanah pada ketiga lokasi penelitian bervariasi, tertinggi pada lokasi ketinggian 1000 m (4,4 individu/m²), kemudian diikuti dengan lokasi ketinggian 800 m (4 individu/m²) dan 900 m dpl (3,4 individu/m²). Indeks keanekaragaman pada ketiga lokasi tergolong rendah dan sedang. Penyebaran diplopoda pada lokasi penelitian berpola acak dan seragam.

REFERENSI

- Abdar, M. R. (2022). Diversity of Millipedes in Chandoli National Park, Western Maharashtra, India. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 10(4), 105-108.
- Ahsan, M. M., Kondulkar, S. R., & Pawar, S. S. 2022. Diversity of millipedes (Arthropoda: Diplopoda) in selected agricultural landscapes of Achalpur City, District Amravati, Maharashtra, India. *International Journal of Zoology and Applied Biosciences*, 7 (1), 23-26.
- Alagesan, P., & Ramanathan, B. (2013). Diversity of millipedes in Alagar hills reserve forest in Tamil Nadu, India. *Hindawi Publishing Corporation International Journal of Biodiversity*.
- Ambarish, C. N., & Sridhar, K. R. (2013). Observation on pill-millipedes of the Western

- Ghats (India). *Journal of Agricultural Technology*, 9(1), 61-79.
- Bogyó, D., Magura, T., Nagy, D. D., & Tóthmérész, B. (2015). Distribution of millipedes (Myriapoda, Diplopoda) along a forest interior–forest edge–grassland habitat complex. *ZooKeys*, (510), 181.
- Chezhan, Y., & Prabakaran, S. (2016). Diversity of millipedes (Myriapoda: Diplopoda) in Yelagiri hills, Eastern Ghats, Vellore district, Tamil Nadu. *International Journal of Fauna and Biological Sciences*, 3(2), 91-97.
- Decker, P. (2013). Annotated checklist of the millipedes (Diplopoda) and centipedes (Chilopoda) of Singapore. *Raffles Museum of Biodiversity Research*.
- Dharmawan, A., & Ibrohim, H. (2005). *Ekologi hewan*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Fiemapong, A. R. N. (2021). Millipede Diversity, Distribution and Conservation Assessment in the Douala-Edea Wildlife Reserve, Cameroon.
- Google Earth. (2019). Peta Lokasi Perkebunan Teh Kabawetan. <https://earth.google.com/web/>. Di akses November 2019.
- Hanafiah, K. A., & Napoleon, N. G. (2007). Biologi Tanah: Ekologi dan Makrobiologi Tanah. *Jakarta: PT. Rajawali Grafindo Persada*.
- Hopkin, S. P., & Read, H. J. (1992). The biology of millipedes: Oxford. *Oxford University press*.
- Husamah, Abdulkadir, R., dan Atok, H. M. (2017). *Ekologi Hewan Tanah*. Malang: UMM Pres.
- Kime, R. D., & Enghoff, H. (2017). Atlas of European millipedes 2: Order Julida (Class Diplopoda). *European Journal of Taxonomy*, (346).
- Odum, E. P., & Barrett, G. W. (1971). *Fundamentals of ecology*. Philadelphia: Saunders.
- Patil, S. S., Patil, S. B., Birhade, D. N., & Takalakar, D. L. (2018). Study of Diversity of Millipedes (Arthropod: Diplopod) At In Around the Northern & Western Ghats of Rajgurunagar,(MS) India. *International Journal of Scientific Research in Science and Technology*, 5(2), 35-36.
- Quigley, M., & Madge, D. S. (1988). *Land invertebrates*. Oxford: Basil Blackwell.
- Setiawati, D., Wardianti, Y., & Widiya, M. (2021). Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Di Kawasan Bukit Gatan Kabupaten Musi Rawas. *Jurnal Biosilampari: Jurnal Biologi*, 3(2), 65-70.
- Shelley, R. M., & Lehtinen, P. T. (1999). Diagnoses, synonymies and occurrences of the pantropical millipedes, *Leptogoniulus sorornus* (Butler) and *Trigoniulus corallinus* (Gervais)(Spirobolida: Pachybolidae: Trigoniulinae). *Journal of Natural History*, 33(9), 1379-1401.
- Soegianto, A. (1994). *Ekologi Kuantitatif: Metode analisis populasi dan Komunitas*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Stašiov, S., Hazuchová, L., Vician, V., Kočík, K., & Svitok, M. (2014). Millipede (Diplopoda) communities in agricultural landscape: influence of management form. *Polish Journal of Ecology*, 62(3), 587-598.
- Sugiyarto, M. E., Mahajoeno, E. D. W. L., Sugito, Y., Handayanto, E., & Agustina, L. (2007). Preferensi berbagai jenis makrofauna tanah terhadap sisa bahan organik tanaman pada intensitas cahaya berbeda. *Biodiversitas*, 7(4), 96-100.
- Suin, M. N. (2012). *Ekologi Hewan Tanah*. Bandung: Bumi Aksara.
- Sridhar, K. R., & Ashwini, K. M. (2011). Diversity, restoration and conservation of millipedes. *Biodiversity in India*, 5, 1-38.
- Tono, I., Santri, D. J., & Riyanto, R. (2016). Keanekaragaman Komunitas Bawah Kawasan Perkebunan Teh di Gunung Dempo, Kota Pagaralam, Sumatera

Selatan. *Jurnal Pembelajaran Biologi: Kajian Biologi dan Pembelajarannya*, 3(2), 104-115.

Wallwork, J. A. (1970). *Ecology of soil animals*: London. *McGraw-Hill*.