

KEANEKARAGAMAN DAN KELIMPAHAN COLLEMBOLA DI SEKITAR RHIZOSFER TANAMAN PISANG DI KOTA MADIUN

Plapiana Yanti¹⁾, Leo Eladisa Ganjari²⁾, Agus Purwanto³⁾

^{1,2,3)} Program Studi Biologi - Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya (Kampus Kota Madiun)

ABSTRAK

Pentingnya peranan Collembola dalam rhizosfer berkorelasi lurus dengan ketersediaan nutrisi bagi tanah yang artinya juga berkorelasi lurus terhadap tingkat kesuburan tanah. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui keanekaragaman dan kelimpahan Collembola di sekitar rhizosfer tanaman pisang di kota Madiun. Pengambilan sampel dilakukan pada 3 lokasi yaitu Kecamatan Taman, Kecamatan Kartoharjo dan Kecamatan Manguharjo. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan alat bor tanah sebanyak 3 kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan collembola sebanyak 8 spesies. Indeks keanekaragaman collembola yang terdapat pada Kecamatan Taman yaitu 0,889, pada Kecamatan Kartoharjo. 0,887 dan pada Kecamatan Manguharjo 0,823. Nilai kemelimpahan tertinggi pada Kecamatan Taman sebesar 249.778 individu/m³, di Kecamatan Kartoharjo 161.891 individu/m³ dan pada Kecamatan Manguharjo sebesar 129.512 individu/m³. Collembola yang terdapat di sekitar rhizosfer tanaman pisang termasuk pada golongan assesori (jarang).

Kata kunci: Keanekaragaman, Kelimpahan, Collembola, Tanaman Pisang, Kota Madiun

A.PENDAHULUAN

Rhizosfer adalah suatu zona lingkungan yang berada di sekitar perakaran tanaman. Sering juga diartikan atau dibatasi sebagai material atau bahan-bahan berukuran mikro dan mikroorganisme yang masih menempel pada akar tanaman. Secara teori luasnya daerah rhizosfer sangat dipengaruhi oleh

seberapa luasnya daerah yang masih tercakup oleh pengaruh aktivitas perakaran tanaman beserta dengan mikroorganisme yang berasosiasi dengannya. Daerah rhizosfer akan selalu merupakan lingkungan dengan kegiatan metabolik selalu lebih aktif, berubah dengan cepat dan lebih kompetitif dibandingkan dengan bagian tanah yang

ada di sekelilingnya. Sekedar gambaran bahwa pada daerah rhizosfer terdapat sekitar 106-109 sel populasi bakteri, dan fungi sekitar 105 sampai dengan 106 per gram tanah rhizosfer (Sylvia, *et. al*, 2005).

Menurut Suhardjono *et al.* (2012), mengemukakan bahwa Collembola (ekorpegas) mempunyai peran penting dalam ekosistem. Collembola mampu menempati berbagai macam relung ekologi dan peka terhadap perubahan ekosistem. Setiap macam habitat yang berbeda di huni oleh jenis dan kelompok jenis yang berbeda.

Berdasarkan uraian tersebut maka diperlukan penelitian untuk mengetahui keanekaragaman collembola di sekitar rhizosfer tanaman pisang di kota Madiun yang bertujuan untuk memperoleh informasi keanekaragaman dan kemelimpahan Collembola, serta hubungannya dengan faktor lingkungan.

B.METODE PENELITIAN

Pengambilan sampel dilakukan di sekitar rhizosfer tanaman pisang pada tiga Kecamatan di wilayah kota Madiun dan identifikasi Collembola dilakukan di Laboratorium Biologi, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-Juni 2019.

Bahan yang digunakan dalam penelitian, meliputi: sampel tanah disekitar rhizosfer, alkohol 70% dan gliserin. Alat yang digunakan dalam penelitian, meliputi: bor tanah, pH meter tanah, kantong plastik, timbangan, kertas label, kertas tissue, alat *Barlese-Tullgren*, botol flakon (20 ml), kuas ukuran 1, pipet kaca, gelas benda, gelas penutup, mikroskop, alat tulis dan kamera digital.

Stasiun pengamatan ditentukan sebanyak 3 stasiun di sekitar rhizosfer tanaman pisang. Pada masing-masing stasiun penelitian yang ditentukan sebanyak 3 rumpun tanaman pisang, masing-masing rumpun diamati 3 kali 3 ulangan dan sampel tanah diambil secara acak sebanyak 3 kali

Sampel tanah diambil dengan menggunakan bor tanah dengan kedalaman 10 cm, kemudian dimasukkan kedalam kantong plastik. Setelah itu tanah diberi label dan di simpan sesuai sampling. Pengambilan sampel tanah dilakukan sebanyak 3 kali pada setiap stasiun.

Pemisahan collembola dari tanah dilakukan di labolatorium dengan menggunakan alat *Barlese-Tullgren* (Michael, 1994; Suin,1997). Alat *Barlese-Tullgren* disiapkan, kemudian sampel tanah diletakan pada bagian saringan alat

Barlese-Tullgren (Lisnawati,2012). Alat penampung Collembola diisi dengan alkohol 70% yang sudah dicampur gliserin dengan perbandingan 3:1, dalam 1 botol alat penampung di isi alkohol 70% dan gliserin sebanyak 15 ml: 15 ml. Lampu pada *Barlese-Tullgren* dinyalakan dan proses pemisahan Collembola berlangsung selama 5-7 hari. Tempat penampung collembola diambil kemudian Collembola dimasukan ke dalam botol flakon yang sudah diberi cairan gliserin dan alkohol 70% sebanyak 5 ml: 5ml kemudian botol flakon diberi label. Identifikasi Collembola dilakukan dengan menggunakan buku *Soil Biology Guide* (Dindal, 1990) dan *e-books Checklist of the collembola: Families* (Janssens *et. al.*, 2010). Identifikasi jenis Collembola dan perhitungan. Collembola diambil dari botol flakon, diletakan pada gelas benda, kemudian ditutup dengan gelas penutup dan diamati dengan mikroskop. Jumlah Collembola dihitung dan dicatat sebagai kelimpahan collembola dan jenis yang dominan, dengan melihat data jumlah tertinggi. Untuk mempermudah dalam pengamatan dan identifikasi, preparat difoto menggunakan kamera digital (Ganjari, 2012).

Untuk mengetahui kondisi lingkungan tanah, digunakan bioindikator

Collembola.

Rumus yang digunakan adalah:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i \text{ dengan } p_i = n_i/N$$

keterangan :

H'= indeks keanekaragaman

p_i = proporsi nilai penting (n_i/N)

n_i = jumlah individu jenis ke- i

N = jumlah individu seluruh jenis yang ditemukan
 \ln = logaritma natural

Menurut Michael (1995), kriteria indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener* dibagi menjadi 3 yaitu: $H' < 1$ (kondisi lingkungan tidak stabil) $H' = 1-3$ (kondisi lingkungan sedang) $H' > 3$ (kondisi lingkungan stabil).

Frekuensi adalah banyaknya kehadiran suatu spesies yang ditemukan selama pengambilan sampel. Variabel ini menunjukkan bioindikator pola distribusi simbiosis tanaman pisang dengan collembola atau makrofauna pada area kajian (Soegianto, 1994).

Kelimpahan adalah jumlah individu per satuan luas atau per satuan volume. Untuk menunjukan kesuburan tanah dan mengetahui kepadatan individu/volume tanah (Suin, 2012).

C.HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Keanekaragaman Collembola di sekitar Rhizosfer Tanaman Pisang

Hasil penelitian yang telah dilakukan di

Kecamatan Taman, Kecamatan Kartoharjo, dan Kecamatan Manguharjo, Madiun. tersebut didapat hasil bahwa masing-masing

Tabel 1. Keanekaragaman Collembola di sekitar Rhizosfer Tanaman

No	Nama	Stasiun									Keberadaan Spesies dalam Plot						
		Kec. T			Kec. K			Kec. M			A	B	C	D	E	F	G
		1	2	3	4	5	6	7	8	9							
1	<i>Isotoma</i> sp	+	+	-	-	+	-	+	+	-	2	1	2	3	4	3	5
2	<i>Isotomorus tricolor</i>	+	-	+	+	+	+	+	+	+	2	3	3	5	5	6	8
3	<i>Onychiurus</i> sp	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3	3	3	6	6	6	9
4	<i>Harlomillsia oculata</i>	+	+	-	+	+	-	-	-	-	2	2	0	4	2	2	4
5	<i>Oncopodura hoffi</i>	+	-	+	-	+	+	+	+	+	2	2	3	4	5	5	7
6	<i>Willowsia nigromaculata</i>	+	-	-	+	+	+	+	+	+	1	3	3	4	4	6	7
7	<i>Schaeffria</i> sp	+	+	+	+	-	-	+	+	+	3	1	3	4	6	4	7
8	<i>Tomocerus flavescens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3	3	3	6	6	6	9
	Σ	8	5	5	6	7	5	7	7	6							

Keterangan: Kec. T= Kecamatan Taman, Kec. K= Kecamatan Kartoharjo, Kec. M= Kecamatan Manguharjo, A= Kecamatan Taman, B= Kecamatan Kartoharjo, C= Kecamatan Manguharjo, D= Kecamatan Taman dan Kartoharjo, E= Kecamatan Taman dan manguharjo, F= Kecamatan Kartoharjo dan Manguharjo, G= semua Kecamatan, (+) = ditemukan, (-)= tidak ditemukan.

lokasi memiliki jumlah keanekaragaman yang berbeda-beda (Tabel 1.) Dari sembilan lokasi penelitian tersebut tingkat keanekaragaman yang tinggi yaitu pada lokasi sampling 1 dengan jumlah keanekaragaman 8 spesies, sedangkan keanekaragaman yang rendah terdapat pada 3 lokasi (2, 3 dan 6) dengan jumlah keanekaragaman 5 spesies. Nilai keanekaragaman pada Kecamatan Taman

dan pada lokasi sampling 1 yang tinggi kemungkinan didukung oleh kesuburan tanah yang lebih tinggi karena selama penelitian berlangsung didapatkan beberapa kandungan pupuk kandang pada tanah area pohon pisang yang digunakan sebagai tempat penelitian.

2. Kelimpahan Collembola di sekitar Rhizosfer Tanaman Pisang

Hasil penelitian kelimpahan total tertinggi didapatkan pada Kecamatan

Taman dengan nilai 249.778 individu/m³, dan kemelimpahan total terendah pada Kecamatan Manguharjo, yaitu 129.512 individu/m³. Tingginya nilai

kemelimpahan total Collembola di

Tabel 2. Nilai Kelimpahan Collembola di sekitar Rhizosfer Tanaman Pisang

No	Spesies	Kelimpahan=individu/m ³		
		Kec.Taman	Kec. Kartoharjo	Kec. Manguharjo
1	<i>Isotoma</i> sp	32.379	13.876	9.251
2	<i>Isotomorus tricolor</i>	50.881	18.502	23.127
3	<i>Onychiurus</i> sp	32.379	27.753	23.127
4	<i>Harlomillsia oculata</i>	27.753	27.753	0
5	<i>Oncopodura hoffi</i>	27.753	23.127	18.502
6	<i>Willowsia nigromaculata</i>	27.753	18.502	18.502
7	<i>Schaeffria</i> sp	27.753	9.251	13.876
8	<i>Tomocerus flavescens</i>	23.127	23.127	23.127
Jumlah		249.778	161.891	129.512

Keterangan: Lokasi I= Kecamatan Taman, Lokasi II= Kecamatan Kartoharjo, Lokasi III= Kecamatan Manguharjo

sekitar rhizosfer tanaman pisang pada Kecamatan Taman dan jumlah spesies yang ditemukan tinggi berkaitan dengan faktor fisik-kimia tanah yang mendukung bagi kelangsungan hidup collembola yaitu kelembaban tanah.

3.Frekuensi Collembola di sekitar Rhizosfer Tanaman Pisang

Dari penelitian yang dilakukan didapat hasil frekuensi kehadiran pada Tabel 3 yang menunjukkan bahwa total nilai frekuensi kehadiran. Tingkat kehadiran yang lebih tinggi terdapat di Kecamatan Manguharjo dengan nilai frekuensi kehadiran 20 spesies, sedangkan di dua kecamatan lainnya total nilai frekuensi memiliki tingkat kehadiran yang sama yaitu 18 spesies.

Collembola yang memiliki nilai

frekuensi relatif 33% di Kecamatan Taman di temukan 3 spesies, yaitu *Onychiurus* sp, *Schaeffria* sp., dan *Tomocerus flavescens*, sedangkan di

Kecamatan Kartoharjo di temukan 4 spesies, yaitu *Isotomorus tricolor*, *Onychiurus* sp., *Willowsia nigromaculata*,

Tabel 3. Nilai Frekuensi Kehadiran Collembola di sekitar Rhizosfer Tanaman Pisang

No	Spesies	Frekuensi Kehadiran		
		Kec. Taman	Kec. Kartoharj	Kec. Manguharj
1	<i>Isotoma</i> sp	2	1	2
2	<i>Isotomorus tricolor</i>	2	3	3
3	<i>Onychiurus</i> sp	3	3	3
4	<i>Harlomillsia oculata</i>	2	2	0
5	<i>Oncopodura hoffi</i>	2	2	3
6	<i>Willowsia nigromaculata</i>	1	3	3
7	<i>Schaeffria</i> sp	3	1	3
8	<i>Tomocerus flavescens</i>	3	3	3
	Jumlah	18	18	20

dan *Tomocerus flavescens*, dan di Kecamatan Manguharjo di temukan 6 spesies, yaitu *Isotomorus tricolor*, *Onychiurus* sp., *Oncopodura hoffi*, *Willowsia nigromaculata*, *Schaeffria* sp. dan *Tomocerus flavescens*. Hal ini sesuai dengan yang dinyatakan oleh Suin (2002) bahwa hewan tanah yang memiliki nilai Frekuensi relatif (%) >25% menunjukkan bahwa hewan tanah tersebut merupakan jenis karakteristik di habitat tersebut, dan dapat hidup serta berkembang biak dengan baik.

Penyebaran Collembola dikatakan baik jika terdapat di 1 plot tapi ada di setiap setiap kecamatan, jika Collembola

terdapat di 3 plot tetapi hanya terdapat di 1 Kecamatan, maka penyebarannya tidak baik kemungkinan dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik kemungkinan tidak ada simbiosis dan jika Collembola terdapat di 9 plot penelitian pada tiga kecamatan, maka kemungkinan ada simbiosis antara lingkungan dan Collembola. Keadaan ini menunjukkan bahwa collembola permukaan tanah tersebut merupakan Collembola yang dapat hidup dan berkembang biak dengan baik pada masing- masing lokasi. Dari frekuensi kehadiran atau konstansi itu, fauna tanah dapat dikelompokkan menjadi empat golongan. Golongan

aksidental (sangat jarang) bila konstansinya 0 – 25%, golongan assesori (jarang) bila konstansinya 25 – 50%, golongan konstan (sering) bila

konstansinya 50 – 75%, dan golongan absolut (sangat sering) bila konstansinya lebih dari 75% (Suin, 2012).

Tabel 4. Nilai Frekuensi Relatif Collembola di sekitar Rhizosfer Tanaman Pisang

No	Nama Spesies	Frekuensi = $\frac{\sum \text{stasiun jenis x ditemukan}}{\sum \text{seluruh stasiun pengamatan} \times 100\%}$		
		Kec. Taman	Kec. Kartoharjo	Kec. Manguharjo
1	<i>Isotoma</i> sp	22	11	22
2	<i>Isotomorus tricolor</i>	22	33	33
3	<i>Onychiurus</i> sp	33	33	33
4	<i>Harlomillsia oculata</i>	22	22	-
5	<i>Oncopodura hoffi</i>	22	22	33
6	<i>Willowsia nigromaculata</i>	11	33	33
7	<i>Schaeffria</i> sp	33	11	33
8	<i>Tomocerus flavescens</i>	33	33	33

4. Indeks Keanekaragaman Collembola

Tabel 5. Indeks Keanekaragaman Collembola di Sekitar Rhizosfer Tanaman Pisang

Stasiun	Indeks Keanekaragaman (H')
Kec. Taman	0,889
Kec. Kartoharjo	0,877
Kec. Manguharjo	0,823

Pada Tabel 5. Indeks keanekaragaman di Kecamatan Taman yaitu dengan nilai indeks keanekaragaman (0,889), sedangkan di Kecamatan Kartoharjo dengan nilai indeks keanekaragaman (0,877) dan di Kecamatan Manguharjo indeks keanekaragaman yaitu dengan nilai indeks keanekaragaman (0,823). Hasil penelitian menunjukkan bahwa indeks

keanekaragaman Collembola adalah rendah atau kondisi lingkungan tidak stabil karena nilai keanekaragaman <1. Perbedaan keanekaragaman

menunjukkan tingkat toleransi Collembola terhadap lingkungan (Husamah *et al*, 2015).

5. Hubungan Faktor Abiotik terhadap Keanekaragaman, Kelimpahan dan Kehadiran Jenis Collembola di sekitar

Rhizosfer Tanaman Pisang

Faktor abiotik yang diukur meliputi pH dan kelembaban tanah. Berdasarkan

analisis yang telah dilakukan didapat hasil bahwa pengamatan Collembola yang terdapat di sekitar rhizosfer tanaman pisang. Faktor abiotik berpengaruh

Tabel 6. Rata-rata Kondisi pH dan Kelembaban di sekitar Rhizosfer Tanaman Pisang

Parameter	Kecamatan Taman	Kecamatan Kartoharjo	Kecamatan Manguharjo
pH	7	7	7
Kelembaban (%)	55	60	52
Suhu (°C)	26,8	27,8	27,5

Collembola dengan baik (Suin, 1997).

terhadap keanekaragaman, kelimpahan dan kehadiran jenis collembolan

Pada Tabel 6 diketahui bahwa nilai rata-rata parameter pH sama dari masing-masing kecamatan yaitu 7. Rata-rata parameter kelembaban yang paling tinggi yaitu 60% yang terdapat di Kecamatan Kartoharjo. Rata-rata parameter suhu yang paling tinggi yaitu 27,8°C pada Kecamatan Kartoharjo. Diduga penyebab utama kehadiran Collembola adalah kemungkinan bahan organik tanah, ketersediaan makanan, walupun tingkat pH, kelembaban dan suhunya baik. Wallwork (1976), menyebutkan serangga tanah berfungsi sebagai perombak material tanaman dan kayu.

Berdasarkan hasil pengamatan akibat pengukuran pH, kelembaban dan suhu yang rata-ratanya 7, 55% dan 27,3°C masih memenuhi kebutuhan hidup

D.KESIMPULAN DAN SARAN

1.Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan terhadap “Collembola yang terdapat disekitar rhizosfer tanaman pisang” dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Ditemukan keanekaragaman Collembola disekitar rhizosfer tanaman pisang pada lokasi penelitian yang terdiri dari 8 spesies. Pada Kecamatan Taman dan Kecamatan Kartoharjo terdapat 8 spesies sedangkan pada Kecamatan Manguharjo terdapat 7 spesies.
- Nilai kepadatan total tertinggi pada Kecamatan Taman sebesar 249.778 individu/m³ sedangkan kepadatan terendah pada Kecamatan Manguharjo

sebesar 129.512 individu/m³.

c. Pada penelitian ini indeks keanekaragaman Collembola pada 3 Kecamatan adalah 0,889 pada Kecamatan Taman, 0,877 pada Kecamatan Kartoharjo dan 0,823 pada Kecamatan Manguharjo. penelitian ini menunjukkan bahwa secara umum indeks keanekaragaman pada ketiga lokasi penelitian adalah rendah atau kondisi lingkungan tidak stabil.

2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai keanekaragaman dan kelimpahan collembola pada daerah rhizosfer tanaman pisang dimana collembola ini merupakan hewan tanah yang mempunyai peran penting dalam perombakan bahan organik dalam tanah. Terutama pada daerah rhizosfer tanaman lainnya

DAFTAR PUSTAKA

- Cassagne, N., Gers, C., and Gauquelin, T., 2003. *Relationships between Collembola, soil chemistry and humus types in forest stands (France)*. Biol. Fertil. Soils 37,355–361.
- Dindal, D. L. 1990. *Soil Biology Guide*. Canada: John Willey & Sons. Inc.
- Ganjari, L. E. 2012. Kelimpahan Jenis Collembola pada Habitat Vermikomposting. *Warta*. 1:131-144.
- Hiltner L. 1904. *Über neuere Erfahrungen und Probleme auf dem Gebiete der Bodenbakteriologie unter besonderden Berücksichtigung und Brache*. Arb. Dtsch. Landwirtsch. *Gesellschaft*. 98:59–78.
- Husamah, F. Rohman, dan H. Sutomo. 2015. Pengaruh C-Organik Dan Kadar Air Tanah Terhadap Jumlah Jenis dan Jumlah Individu Collembola Sepanjang Aliran Sungai Brantas Kota Batu. *Prosiding Symposium On Biologi Education*. 27-49.
- Indriyati dan L. Wibowo. 2008. Keragaman dan Kemelimpahan *Collembola* serta Anthropoda Tanah di Lahan Sawah dan Konvensional pada Masa Bera. *Jurnal HPT Tropika*. 8 (2): 110-116.
- Janssens, F., K. A. Christiansen, and P. F. Bellinger. 2010. *Checklist Of The Collembola Of The World*. Belgium: University Of Antwerp.
- Joko, W., R. Widyastuti, Y. R. Suhardjono, dan N. Budi. 2016. Keanekaragaman Dan Kemelimpahan *Collembola* Pada Kebun Kelapa Sawit Di Kecamatan Bajubang Jambi. *Skripsi*. FAPERTA. Institut Pertanian Bogor.
- Lisnawati, Y. 2012. *Kelimpahan Collembola Tanah Sebagai Indikator Kesehatan Hutan Tanaman Pada Lahan Gambut Yang Drainase*. Pusat Peningkatan Produktivitas Hutan.
- Ludwig, J. A. and Reynolds, J. F. 1988. *Statistical Ecology: A Primer on Methods and Computing*. New York: Wiley-Interscience Pub.
- Michael, P. 1994. *Metode Ekologi Untuk Penyediaan Lapangan Dan Laboratorium*. Jakarta: UI Press.
- Michael, P. 1995. *Metode Ekologi untuk Penyelidikan Ladang dan Laboratorium*. Jakarta: UI Press.
- Putri, K, E. 2014. Domestikasi dan Keanekaragaman Morfologi Nangka

- (*Artocarpus heterophyllus* Lamk.) di Madiun. *Laporan Penelitian*. Universitas Katolik Widya Mandala Madiun.
- Soemarmo. 2010. Ekologi Tanah. *Bahan Kajian Mata Kuliah Manajemen Agrosistem*. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
- Suhardjono, Y. R. 1992. Fauna Collembola Tanah di Pulau Bali dan Pulau Lombok. *Disertasi*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Suhardjono, Y. R. 2000. *Collembola Tanah* : Peran dan Pengelolaannya. Lokakarya Sehari Peran Taksonomi dalam Pemanfaatan dan Pelestarian Keanekaragaman Hayati di Indonesia. *e-skripsi*. Depok. Hal : 3.
- Suhardjono, Y. R., Deharveng, L., Bedos, A. 2012. *Collembola (ekorpegas)*. Bogor: Penerbit Vegamedia. Hal: 2-4.
- Suin, N. M. 1997. *Ekologi Hewan Tanah*. Jakarta: Bumi Aksara. Suin, N.M. 2012. *Ekologi Fauna Tanah*. Jakarta: BumiAksara.
- Sylvia, D., Fuhrmann, J., Hartel, P., and Zuberer, D. 2005. *Principles and Applications of Soil Microbiology*. Pearson