

## Keanekaragaman Makrofauna Tanah Di Universitas Sebelas Maret

<sup>1</sup>Alanindra Saputra\*, <sup>2</sup>Putri Agustina

<sup>1</sup>Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan Ilmuan dan Pendidikan  
Universitas Sebelas Maret

Jl. Ir. Sutami No.36 A, Pucangsawit, Jebres, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57126, Indonesia

<sup>2</sup>Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan Ilmuan dan Pendidikan  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan Kartasura Surakarta, Jawa Tengah Indonesia

\*E-mail : alanindra@staff.uns.ac.id

**Abstrak** - Tanah merupakan habitat bagi berbagai tumbuhan, hewan, dan mikroba. Hewan tanah hidup pada permukaan maupun di dalam tanah. Berdasarkan ukuran tubuhnya hewan tanah dikelompokkan menjadi mikrofauna, mesofauna, dan makrofauna. Makrofauna tanah merupakan kelompok hewan-hewan besar penghuni tanah yang merupakan bagian dari biodiversitas tanah yang berperan penting dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Tujuan penelitian ini adalah menghitung keanekaragaman makrofauna tanah, baik yang bersifat *diurnal* maupun *nocturnal*. Metode yang digunakan adalah metode jebakan/*Pitfall trap*. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 23 – 26 Maret 2018 yang bertempat di Universitas Sebelas Maret kampus Ketingan Surakarta, yang terbagi dalam 6 titik sampel. Data hasil penelitian dianalisis dengan persamaan Shannon-Wiener ( $H'$ ), untuk menentukan indeks keanekaragaman. Hasil analisis data menunjukkan indeks keanekaragaman Shannon Wiener ( $H'$ ). Hasil penelitian menunjukkan indeks keanekaragaman makrofauna tanah nokturnal sebesar 2,870464968 yang termasuk keanekaragaman kategori sedang, keanekaragaman jenis makrofauna tanah diurnal sebesar 2,477527967 yang termasuk keanekaragaman kategori sedang.

**Kata kunci:** Makrofauna, Keanekaragaman, pitfal trap, Shannon Wiener, Universitas Sebelas Maret

### 1. PENDAHULUAN

Tanah merupakan salah satu komponen kerak bumi yang terdiri atas berbagai mineral dan bahan organik. Tanah menjadi media tumbuh yang baik bagi tumbuhan dan habitat bagi berbagai macam organisme seperti hewan, jamur, dan mikroba. Sebagai bagian dari ekosistem, tanah tersusun atas faktor abiotik dan biotik. Interaksi faktor abiotik dan biotik pada tanah memunculkan habitat yang sesuai bagi beragam jenis makhluk hidup termasuk hewan tanah (Husamah, Rahardjanto, & Hudha, 2017). Antara tanah, tumbuhan, hewan dan seluruh organisme yang hidup di dalam tanah terjadi hubungan saling ketergantungan yang sangat erat. Populasi organisme tanah ditentukan oleh kualitas vegetasi di atasnya begitu pula sebaliknya aktivitas organisme tanah akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman yang pada akhirnya akan menentukan produktivitas lahan tempat hidup organisme tersebut (Widyati, 2013).

Hewan tanah dapat hidup baik di permukaan maupun di dalam tanah. Menurut Husamah et al. (2017) hewan tanah dapat diklasifikasikan berdasarkan ukuran tubuhnya menjadi: (1) mikrofauna (berukuran  $<0.2$  mm atau 20-200  $\mu$ m); (2) mesofauna (berukuran antara 0.2 – 2.0 mm); dan (3) makrofauna (berukuran 2.0 – 20 mm). Diantara ketiga kelompok hewan tanah tersebut, makrofauna adalah kelompok yang cukup penting kehadirannya dalam menentukan kualitas tanah. Kelompok makrofauna tanah terdiri dari golongan Annelida, Mollusca, Arthropoda (Insecta, Archnida, Diplopoda, Chilopoda) serta beberapa vertebrata kecil.

Makrofauna merupakan kelompok hewan besar penghuni tanah yang merupakan bagian dari biodiversitas tanah yang berperan penting dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Berdasarkan peran tersebut bersama dengan mesofauna, makrofauna sering disebut sebagai "*ecosystem engineer*" (Nurrohman, Rahardjanto, & Wahyuni, 2018). Senada dengan pernyataan tersebut, Wibowo & Slamet (2017) menyatakan bahwa makrofauna tanah mempunyai peran yang sangat penting dalam suatu habitat. Salah satu peran makrofauna tanah adalah menjaga kesuburan tanah melalui perombakan bahan organik, distribusi hara,

peningkatan aerasi tanah, dan sebagainya. Oleh karena itu, penelitian tentang keanekaragaman makrofauna tanah sangat penting dilakukan sebagai bentuk usaha pelestarian ekosistem tanah.

Universitas Sebelas Maret (UNS) merupakan salah satu dari 6 kampus yang terpilih sebagai *pilot project* untuk penerapan *green campus* di Indonesia di bawah pembinaan Kementerian Lingkungan Hidup. Sejak tahun 2013, UNS mengikuti pemeringkatan dunia untuk kategori *green campus* yang diselenggarakan oleh Universitas Indonesia melalui *UI Greenmetric World University Ranking*. Payung hukum dan berbagai kebijakan pengelolaan UNS *Green Campus* sudah dirumuskan dan dilaksanakan untuk mewujudkan kampus ramah lingkungan diantaranya adalah Peraturan Rektor UNS Nomor 827A/UN27/KP/2013 tentang Pedoman Pengelolaan Kampus Ramah Lingkungan (*Green Campus*) Universitas Sebelas Maret. Salah satu indikator terwujudnya kampus ramah lingkungan adalah terwujudnya habitat yang baik untuk seluruh makhluk hidup. Kampus Ketingan UNS memiliki luas  $\pm 23$  ha lahan terbuka yang merupakan habitat berbagai makhluk hidup termasuk makrofauna tanah. Oleh karena itu sebagai upaya mewujudkan kualitas ekosistem sebagai habitat bagi hewan tanah maka perlu dilakukan kajian tentang makrofauna tanah di wilayah kampus Ketingan UNS.

Tujuan penelitian ini adalah menghitung keanekaragaman makrofauna tanah di wilayah kampus Ketingan UNS baik yang bersifat *diurnal* maupun *nocturnal*.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif eksploratif yang dilaksanakan dengan metode survei. Metode survei yang digunakan adalah metode jebakan (*pit fall trap*). Penelitian dilaksanakan pada tanggal 23 – 26 Maret 2018 yang bertempat di kampus Ketingan UNS yang terbagi dalam 6 titik sampel yaitu Fakultas Teknik (stasiun 1), Fakultas Kedokteran (stasiun 2), Fakultas Hukum (stasiun 3), GOR (stasiun 4), LPPM (stasiun 5), dan Stadion (stasiun 6). Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain botol air mineral ukuran 600 ml, pengaduk, gelas beaker, gelas ukur, gelas jar, *yellow board* berukuran 10 cm x 10 cm, dan plastik. Sedangkan bahan yang digunakan antara lain detergen cair, aquades, alkohol, gliserin, dan formalin. Prosedur pelaksanaan penelitian dijelaskan sebagai berikut.

### 2.1. Pembuatan Larutan Atraktan

Larutan atraktan dibuat untuk menarik makrofauna tanah memasuki jebakan yang telah dibuat. Larutan atraktan dibuat dengan cara: (a) memasukkan 100 ml detergen cair ke dalam 300 ml air; (b) memasukkan 150 ml gliserin ke dalam larutan detergen; (c) memasukkan 200 ml alkohol 70% ke dalam larutan; (d) mengaduk larutan detergen, gliserin, alkohol dan air sampai merata; serta (e) menyimpan larutan dalam botol air mineral.

### 2.2. Pembuatan Jebakan (*pitfall trap*)

Pembuatan jebakan (*pit fall trap*) dengan cara menggali lubang seukuran botol jam pada lokasi yang sudah ditentukan, memasukan botol jam yg berisi 60 ml atraktan, menutup botol jam dengan aluminium foil yang diberi lubang tengahnya kira 3 cm, memasang kanopi yang dilapisi plastik pada gelas plastik agar terlindung dari hujan dan angin, dan memasang patok/batu di sisi kanan kiri kanopi dengan jarak antar jebakan dalam satu lokasi minimal 3m. Larutan atraktan diganti setiap kali pengambilan/pengamatan.

### 2.3. Pengamatan

Pengamatan dilakukan dengan cara mengambil hewan yang masuk ke dalam jebakan dan memasukkannya ke dalam botol koleksi (botol flakon) yang telah diberi alkohol kemudian diidentifikasi dan dicatat ke dalam tabel pengamatan.

## 2.4. Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener:

$$H' = -\sum_{i=1}^s P_i \ln P_i \quad \text{dimana} \quad P_i = \frac{n_i}{N}$$

Keterangan:

$H'$  : Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

$n_i$  : jumlah masing-masing spesies

$N$  : jumlah total individu seluruh jenis dalam lokasi

Nilai  $H'$  kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria:

$H' < 1$  : keanekaragaman rendah

$1 < H' < 3$  : keanekaragaman sedang

$H' > 3$  : keanekaragaman tinggi

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Hasil Penelitian

Pengamatan makrofauna tanah dilakukan pada 6 stasiun yang diambil sebagai titik sampel di kampus Kentingan UNS. Pada setiap stasiun dilakukan pengamatan sebanyak dua kali sehari (pagi dan sore) selama 4 hari pengamatan. Hewan yang masuk ke dalam jebakan kemudian diambil dan diidentifikasi serta dihitung jumlahnya. Berdasarkan hasil tabulasi data, diketahui bahwa secara keseluruhan ditemukan 31 spesies makrofauna tanah nokturnal dengan jumlah total individu sebanyak 166 individu. Lima spesies dengan nokturnal jumlah individu terbesar yaitu: *Bemisia tabaci* (31 individu), *Drosophila melanogaster* (20 individu), *Dolichoderus thoracicus* (17 individu), *Epilachna admirabilis* (13 individu), dan *Badister neopulchellus* (11 individu). Selain itu, ditemukan sebanyak 25 spesies makrofauna tanah diurnal dengan jumlah total individu sebanyak 214 individu. Lima spesies diurnal dengan jumlah individu terbanyak yaitu: *Dolichoderus thoracicus* (65 individu), *Comptonotus consobrinus* (23 individu), *Drosophila melanogaster* (21 individu), *Tetramorium caespitum* (18 individu), *Badister neopulchellus* (15 individu), dan *Rhino beetle* (12 individu).

Setelah ditabulasi, maka dilakukan penghitungan indeks keanekaragaman makrofauna tanah baik nokturnal maupun diurnal. Hasil analisis indeks keanekaragaman makrofauna tanah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Indeks Keanekaragaman Makrofauna Tanah di Kampus Kentingan UNS

Stasiun	Diurnal		Nokturnal	
	$H'$	Kategori	$H'$	Kategori
1	1.569	Sedang	2.202	Sedang
2	1.059	Sedang	1.040	Sedang
3	1.590	Sedang	1.698	Sedang
4	1.317	Sedang	1.146	Sedang
5	2.095	Sedang	1.946	Sedang
6	2.987	Sedang	2.047	Sedang
Total	2.477	Sedang	2.870	Sedang

Tabel 1 menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman Shannon Wiener ( $H'$ ) makrofauna tanah di Kampus Kentingan UNS masuk dalam kategori sedang baik untuk makrofauna tanah yang bersifat nokturnal maupun diurnal dengan rata-rata indeks keanekaragaman sebesar 2.477 untuk makrofauna tanah diurnal dan 2.870 untuk makrofauna tanah nokturnal. Berdasarkan Tabel 1 juga dapat dilihat bahwa masing-masing stasiun memiliki indeks keanekaragaman yang berbeda-beda meskipun masih dalam kategori keanekaragaman yang sama yaitu sedang. Hal ini dipengaruhi oleh faktor lingkungan (abiotik) pada setiap stasiun pengamatan yang

relatif seragam. Rata-rata suhu yang terukur pada pengamatan di seluruh stasiun adalah 28.7°C dan pH rata-rata sebesar 6.15.

### 3.2. Pembahasan

Penelitian tentang keanekaragaman makrofauna tanah di kampus Universitas Sebelas Maret Surakarta telah dilaksanakan. Kajian tentang keanekaragaman makrofauna tanah penting dilakukan karena menurut Wibowo & Slamet (2017) makrofauna tanah mempunyai peran yang sangat penting dalam suatu habitat salah satunya adalah menjaga kesuburan tanah melalui perombakan bahan organik, distribusi hara, peningkatan aerasi tanah, dan lain sebagainya. Selain itu, makrofauna tanah memiliki peran yang sangat penting dalam menjaga kelestarian tanah. Namun, peran makrofauna tanah yang telah dijelaskan sebelumnya tentu dipengaruhi oleh dinamika populasi berbagai jenis makrofauna tanah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keanekaragaman makrofauna tanah di kampus UNS masuk dalam kategori sedang. Jumlah spesies yang diperoleh cukup banyak dengan komposisi jumlah individu yang beragam. Secara keseluruhan, spesies makrofauna tanah yang diperoleh didominasi oleh kelompok Arthropoda. Hal ini didukung hasil penelitian Peritika (2010) dan Rizqiyah (2016) bahwa Arthropoda merupakan kelompok hewan tanah yang pada umumnya menunjukkan dominansi tertinggi diantara organisme penyusun komunitas hewan tanah.

Indeks keanekaragaman makrofauna tanah di enam stasiun yang diamati berbeda-beda. Perbedaan ini disebabkan oleh faktor lingkungan yang mempengaruhi seperti suhu dan pH. Wibowo & Slamet (2017) menyatakan bahwa populasi makrofauna tanah dipengaruhi oleh suhu dimana suhu tanah menentukan keberadaan makrofauna tanah karena dapat membantu laju dekomposisi bahan organik tanah. Beberapa faktor yang mempengaruhi keanekaragaman makrofauna tanah antara lain: (1) kelembaban tanah; (2) suhu; (3) tingkat keasaman (pH) tanah; serta (4) kandungan bahan organik dalam tanah (Juliansyah, 2016; Kinasih, Cahyanto, & Ardian, 2017).

### 4. SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan indeks keanekaragaman makrofauna tanah nokturnal sebesar 2,870464968 yang termasuk keanekaragaman kategori sedang, keanekaragaman jenis makrofauna tanah diurnal sebesar 2,477527967 yang termasuk keanekaragaman kategori sedang. Secara keseluruhan ditemukan 31 spesies makrofauna tanah nokturnal dengan jumlah total individu sebanyak 166 individu. Selain itu, ditemukan sebanyak 25 spesies makrofauna tanah diurnal dengan jumlah total individu sebanyak 214 individu.

### 5. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sebelas Maret angkatan 2015 dan seluruh tim asisten MK Ekologi Hewan tahun 2018 yang telah membantu proses pengumpulan data pada penelitian ini.

### 6. DAFTAR PUSTAKA

- Husamah, Rahardjanto, A., & Hudha, A. M. (2017). *Ekologi Hewan Tanah*. Malang: Penerbit Universitas Muhammadiyah Malang.
- Juliansyah, A. (2016). *Keanekaragaman makrofauna tanah pada berbagai tipe tegakan di areal hutan tanaman RPH pandantoyo, KPH kediri*. Institut Pertanian Bogor. Retrieved from repository.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/79648/.../E15aju.pdf
- Kinasih, I., Cahyanto, T., & Ardian, Z. R. (2017). Perbedaan Keanekaragaman dan Komposisi dari Serangga Permukaan Tanah pada Beberapa Zonasi di Hutan Gunung Geulis Sumedang. *Jurnal ISTEK*, 10(2), 19–32.
- Nurrohman, E., Rahardjanto, A., & Wahyuni, S. (2018). Studi Hubungan Keanekaragaman Makrofauna Tanah dengan Kandungan C-Organik dan Organophosfat Tanah di Perkebunan Cokelat ( *Theobroma cacao* L.) Kalibiru Banyuwangi. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 4(1), 1. <http://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v4i1.5923>

- Peritika, M. Z. (2010). *Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Berbagai Pola Agroforestri Lahan Miring di Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah*. Universitas Sebelas Maret.
- Rizqiyah, N. I. (2016). *Distribusi Vertikal dan Keanekaragaman Makrofauna Tanah di Kawasan Dieng*. Universitas Negeri Semarang.
- Wibowo, C., & Slamet, S. A. (2017). Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Berbagai Tipe Tegakan di Areal Bekas Tambang Silika di Holcim Educational Forest, Sukabumi, Jawa Barat. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 08(1), 26–34.
- Widyati, E. (2013). The Importance of Functional Diversity of Soil Organisms to Land Productivity. *Tekno Hutan Tanaman*, 6(1), 29–37.