

## PENGARUH SAMPAH DEDAUN TERHADAP KEPADATAN POPULASI SERANGGA TANAH KECAMATAN MAULafa NUSA TENGGARA TIMUR

Merlinda Seftiani Detista Bili<sup>1</sup>, Paulus Taek<sup>2</sup>, Mario J. Santru<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Nusa Cendana, Indonesia.

E-mail: [merlindaseftiani@gmail.com](mailto:merlindaseftiani@gmail.com)

### INFO ARTIKEL

#### **Riwayat Artikel:**

Received :22-03-2026

Revised :08-04-2026

Accepted :17-04-2026

**Keywords:** Leaf Litter, Soil Insect Population Density, Maulafa Kupang City

**DOI:** <https://doi.org/10.62335>

### ABSTRACT

*Soil fauna play a crucial ecological role in maintaining ecosystem balance, particularly in litter decomposition, soil structure improvement, and nutrient cycling. However, the presence of toxic chemical residues from leaves and herbicide applications has the potential to disrupt the survival of soil fauna. One source of litter suspected of impacting soil fauna is Chromolaena odorata, a weed containing bioactive flavonoids, alkaloids, tannins, and saponins. This study aimed to determine the effect of leaf litter on soil insect populations and to analyze the impact of certain types of leaf litter in Maulafa District, East Nusa Tenggara. The study was conducted in November 2024 on cultivated land sprayed with Roundup herbicide in Maulafa Village, Kupang City. The research methods included soil and litter sampling, measuring pH, temperature, and soil moisture, and collecting soil fauna using the zigzag method in a 10 × 10 m plot at depths of 5, 10, and 15 cm. Samples were extracted using a modified Tullgren funnel for 24 hours and identified to the family or species level. The results of the study showed that 16 orders/families/species of soil fauna were found that generally live in the litter layer, while Isotomidae, Onychiuridae, and Sminthuridae are able to live up to a depth of 5 cm. Leaf litter acts as a source of energy and nutrition for soil fauna, and the chemical compounds of Chromolaena odorata are*

*not lethal because soil fauna have an internal detoxification mechanism*

### **ABSTRAK**

Fauna tanah memiliki peran ekologis penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem, terutama dalam proses dekomposisi serasah, perbaikan struktur tanah, serta siklus unsur hara. Namun, keberadaan residu zat kimia toksik dari dedaunan maupun aplikasi herbisida berpotensi mengganggu kelangsungan hidup fauna tanah. Salah satu sumber serasah yang diduga berdampak terhadap fauna tanah adalah *Chromolaena odorata*, gulma yang mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin yang bersifat bioaktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh keberadaan sampah dedaunan terhadap populasi serangga tanah serta menganalisis dampak jenis sampah dedaunan tertentu di Kecamatan Maulafa, Nusa Tenggara Timur. Penelitian dilaksanakan pada November 2024 di lahan garapan yang telah disemprot herbisida Roundup di Kelurahan Maulafa, Kota Kupang. Metode penelitian meliputi pengambilan sampel tanah dan serasah, pengukuran pH, suhu, dan kelembaban tanah, serta pengambilan fauna tanah dengan metode zig-zag pada plot 10 × 10 m pada kedalaman 5, 10, dan 15 cm. Sampel diekstraksi menggunakan corong Tullgren modifikasi selama 24 jam dan diidentifikasi hingga tingkat famili atau spesies. Hasil penelitian menunjukkan ditemukan 16 ordo/famili/spesies fauna tanah yang umumnya hidup pada lapisan serasah, sementara Isotomidae, Onychiuridae, dan Sminthuridae mampu hidup hingga kedalaman 5 cm. Serasah dedaunan berperan sebagai sumber energi dan nutrisi bagi fauna tanah, dan senyawa kimia *Chromolaena odorata* tidak bersifat letal karena fauna tanah memiliki mekanisme detoksifikasi internal.

### **PENDAHULUAN**

Pendahuluan Organisme fauna tanah sama halnya dengan organisme lainnya, menurut Taek (2023), hidup dan dalam lingkungan yang penuh dengan residu-residu zat kimia toksin baik yang merupakan hasil destruksi zat-zat kimia sintetis yang diaplikasikan di dalam lingkungan dengan tujuan pembasmian maupun hasil destruksi dari hasil dekomposisi dedaunan atau sampah dedaunan. Dekomposisi sampah dedaunan di dalam lingkungan, menurut Taek (2019, 2020), umumnya dilaksanakan oleh fauna tanah yang besar kemungkinan akan mati juga karena ketidakmampuannya untuk mendetoksifikasikan deterent yang terkandung di dalamnya.

Terbunuhnya fauna tanah dalam lingkungan karena ketidakmampuan detoksifikasi oleh organisme fauna tanah sudah tentu akan menyebabkan tidak terlaksananya fungsi ekologisnya yang mencakupi drainase dan aerasi tanah serta transfersasi materi-materi organik, dekomposisi sampah dedaunan, humifikasi, serta *element cycling* (Wallwork, 1982). Ketidakterlaksanaannya fungsi ekologis menurut Taek (2019) menyebabkan terjadinya penumpukan sampah dedaunan sehingga bisa mengganggu nilai estetika, higeienes dan sanitasi lingkungan yang pada akhirnya bisa menimbulkan gangguan pada manusia (Taek, 2022).

Drainase dan aerarsi tanah dan transfersasi partikel tanah dan bahkan pemecahan partikel-partikel organik direalisasikan oleh cacing tanah (Kevan, 1968), sedangkan fungsi ekologis lain fauna tanah adalah pencampuran partikel tanah (Anwar et.al., 2006; Hanfi et.al., 2005) sehingga terjadi perbaikan struktur agregasi tanah (Witt, 11997). Fauna tanah juga berfungsi besar dalam hal pengaturan terjadinya proses fisik, kimia dan biokimia dalam tanah (Hil, 1986).

Salah satu tumbuhan yang daunnya gugur yang menjadi sampah dedaunan yang dipelajari dampaknya terhadap fauna tanah adalah *Chromolaena odorata* atau dalam bahasa lokal antara lain Suf Muti atau tumbuhan bunga putih *Chromolaena odoratum* sebagai tumbuhan gulma beraroma yang menyebabkan tumbuhan liar lainnya tidak bisa bertahan hidup di habitatnya sehingga tumbuhan lainnya terutama herba di habitat itu akan punah semuanya. *Chromolaena odoratum* diketahui mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, dan tanin yang diketahui dapat berfungsi sebagai antivirus, anti jamur dan anti bakteri. Kandungan zat kimia di dalamnya yang mematikan herba lain sangat mungkin ikut mematikan fauna tanah yang begitu besar kontribusinya bagi ekosistem yakni menjalani peran seperti yang telah disebutkan di atas. Karena begitu besar kontribusi fauna tanah maka dilakukan penelitian dengan judul komposisi fauna tanah.

*Chromolaena odoratum* sebagai tumbuhan gulma beraroma yang menyebabkan tumbuhan liar lainnya tidak bisa bertahan hidup di habitatnya sehingga tumbuhan lainnya terutama herba di habitat itu akan punah semuanya. *Chromolaena odoratum* diketahui mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, dan tanin yang diketahui dapat berfungsi sebagai antivirus, anti jamur dan anti bakteri. Kandungan zat kimia di dalamnya yang mematikan herba lain sangat mungkin ikut mematikan fauna tanah yang begitu besar kontribusinya bagi ekosistem yakni menjalani peran seperti yang telah disebutkan di atas. Karena begitu besar kontribusi fauna tanah maka dilakukan penelitian dengan judul komposisi fauna tanah pada areal garapan dan areal ber-*chromolaena odoratum* untuk mengetahui bagaimana komposisi fauna tanah. Areal tanah garapan ini diberi perlakuan berupa pengendalian gulma di dalamnya dengan menggunakan roundup yang menurut perkiraan peneliti zat kimia tersebut ikut memberi andil pada tereduksinya fauna-fauna tanah sekalipun fauna tanah memiliki enzim MFO untuk bisa melakukan detoksifikasi sehingga fauna tanah tidak akan musnah keracunan.

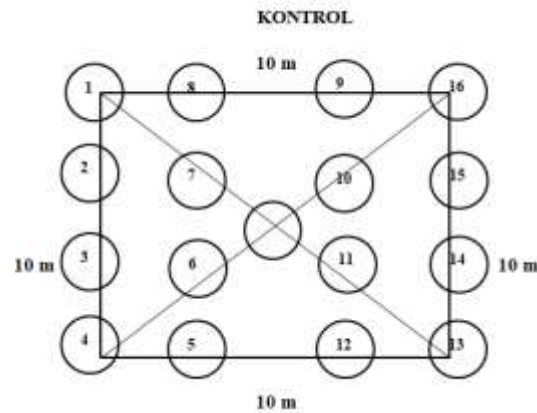
Serangga tanah seperti semut, kumbang, rayap, dan berbagai jenis serangga lainnya memainkan peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem tanah. Serangga dapat ditemukan di berbagai tempat termasuk di permukaan tanah. Serangga permukaan tanah merupakan serangga pemakan tumbuhan hidup dan tumbuhan mati yang berada di atas permukaan tanah. Serangga tanah berperan dalam proses perombakan atau dekomposisi material organik tanah sehingga membantu dalam menentukan siklus material tanah sehingga proses perombakan di dalam tanah akan berjalan lebih cepat dengan adanya bantuan serangga permukaan tanah. Salah satu serangga tanah yang berperan dalam proses dekomposisi tanah adalah ordo Collembola (Borror, 1997). Serangga tanah juga berperan dalam proses pelapukan bahan organik dan keberadaan serta aktivitasnya berpengaruh positif terhadap sifat fisik tanah. Sumberdaya tanah merupakan salah satu komponen lahan yang langsung berhubungan dengan pertumbuhan tanaman hutan yang memiliki kemampuan yang berbeda antara satu jenis dengan jenis yang lainnya. Hal ini disebabkan oleh adanya pengaruh sifat fisik tanah, kimia tanah, faktor iklim, dan keberadaan organisme tanah termasuk di dalamnya serangga tanah (Herlinda, 2008).

Sampah dedaunan merupakan salah satu limbah organik yang sering dijumpai di lingkungan perkotaan maupun pedesaan, termasuk di Kecamatan Maulafa, Nusa Tenggara Timur. Sampah ini, apabila tidak dikelola dengan baik, dapat mempengaruhi kualitas tanah dan keseimbangan ekosistem. Dedaunan yang terurai di permukaan tanah akan menjadi bahan organik yang dapat mempengaruhi sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Salah satu aspek yang terpengaruh adalah populasi serangga tanah, yang memiliki peran penting dalam proses dekomposisi, penyuburan tanah, dan rantai makanan dalam ekosistem. Kecamatan Maulafa memiliki karakteristik lingkungan yang didominasi oleh area hijau dan lahan pertanian, sehingga kehadiran sampah dedaunan cukup tinggi, terutama saat musim gugur atau panen. Kecamatan Maulafa memiliki banyak pepohonan, baik pohon liar maupun yang ditanam oleh penduduk setempat. Sampah dedaunan dari pepohonan umumnya terdiri dari daun-daun yang gugur secara alami. Beberapa jenis pohon yang umum dan menghasilkan sampah dedaunan meliputi: pohon mangga, pohon jati, pohon mahoni, alang-alang, lamtoro dan lain sebagainya. Namun, hingga saat ini belum banyak penelitian yang mengkaji dampak sampah dedaunan terhadap populasi serangga tanah di wilayah ini. Oleh karena itu, penelitian mengenai pengaruh sampah dedaunan terhadap populasi serangga tanah di Kecamatan Maulafa sangat penting dilakukan untuk memahami lebih lanjut hubungan antara limbah organik dan keseimbangan ekosistem tanah. Berdasarkan efek zat-zat kimia yang terkandung di dalam dedaunan *C. odoratum* dan peran ekologis dari fauna tanah maka dilakukan penelitian tentang efek sampah dedaunan *C. odoratum* terhadap fauna tanah melalui penelitian dengan judul: Pengaruh Sampah Dedaunan Terhadap Kepadatan Populasi Serangga Tanah Kecamatan Maulafa Nusa Tenggara Timur yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh keberadaan sampah dedaunan terhadap populasi serangga tanah serta menganalisis apakah terdapat jenis sampah dedaunan tertentu yang

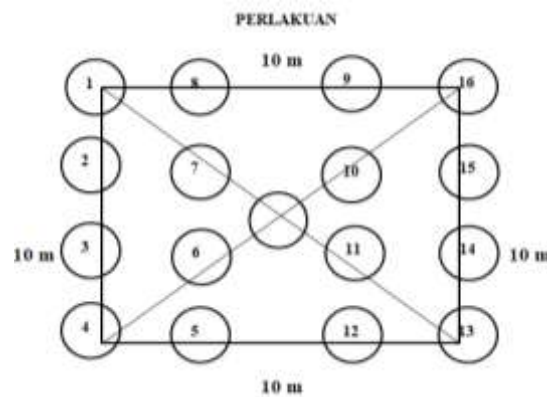
memberikan dampak lebih signifikan terhadap populasi serangga tanah dibandingkan jenis lainnya.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama dua minggu pada bulan November 2024 di lahan garapan yang telah disemprot herbisida Roundup serta pada lahan yang ditumbuhi *Chromolaena odoratum*, berlokasi di Jl. HTI, Kelurahan Maulafa, Kota Kupang. Pengambilan sampel dilakukan pada plot penelitian berukuran  $10 \times 10$  m dengan metode zig-zag. Plot kontrol dan perlakuan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



**Gambar 1.** Plot Diagonal pada Kelompok Kontrol



**Gambar 2.** Plot Diagonal pada Kelompok Perlakuan

Sampel tanah diambil menggunakan bor tanah pada kedalaman 5, 10, dan 15 cm, sedangkan sampah dedaunan dikoleksi secara hand-sorting dari permukaan tanah. Parameter lingkungan tanah yang diukur meliputi pH, suhu, dan kelembaban tanah menggunakan alat ukur three in one pada enam waktu pengamatan (pukul 06.00–16.00) dengan tiga kali ulangan, kemudian dirata-ratakan. Sampel tanah dan sampah dedaunan diekstraksi di laboratorium menggunakan corong Tullgren modifikasi selama 24 jam, kemudian fauna tanah yang terkumpul diamati dengan mikroskop binokuler dan

diidentifikasi hingga tingkat famili atau spesies. Data yang diperoleh dianalisis untuk menentukan persentase kesamaan fauna tanah (PS), indeks keanekaragaman (H'), dan indeks dominasi, selanjutnya direlasikan dengan kondisi lingkungan tanah guna mengetahui pengaruh sampah dedaunan terhadap kepadatan dan komposisi fauna tanah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### Suhu Tanah

Suhu tanah selama pengamatan pada kedalaman 5 cm, 10 cm, dan 15 cm disajikan pada tabel 1

**Tabel 1. Data Pengukuran Suhu Tanah.**

No	Kedalaman	06.00		08.00		10.00		12.00		14.00		16.00		
		P	K	P	K	P	K	P	K	P	K	P	K	
2	5 cm	M	28°	29°	28°	29°	29°	29°		31°	30°	31°	28°	29°
		1	C	C	C	C	C	C	31°C	C	C	C	C	C
		M	28°	30°	28°	29°	28°	29°		30°	31°	31°	29°	29°
	2	C	C	C	C	C	C	28°C	C	C	C	C	C	C
	M	28°	30°	28°	29°	28°	29°		30°	28°	30°	29°	29°	
	3	C	C	C	C	C	C	29°C	C	C	C	C	C	C
	10 cm	M	28°	29°	29°	30°	29°	29°		29°	29°	30°	31°	31°
		1	C	C	C	C	C	C	29°C	C	C	C	C	C
		M	28°	29°	28°	29°	29°	29°		30°	30°	30°	29°	30°
2	C	C	C	C	C	C	30°C	C	C	C	C	C		
M	28°	29°	28°	29°	30°	30°		30°	30°	30°	30°	30°		
3	C	C	C	C	C	C	28°C	C	C	C	C	C	C	
15 cm	M	28°	30°	28°	29°	29°	30°		29°	28°	31°	31°	31°	
	1	C	C	C	C	C	C	28°C	C	C	C	C	C	
	M	28°	29°	29°	30°	28°	29°		30°	28°	31°	31°	31°	
2	C	C	C	C	C	C	30°C	C	C	C	C	C		
M	28°	29°	28°	29°	28°	29°	2	30°	28°	31°	30°	31°		
3	C	C	C	C	C	C	9°C	C	C	C	C	C		
4	5 cm	M	28°	29°	29°	30°	28°			30°	29°	30°	28°	29°
		1	C	C	C	C	C	29	29°C	C	C	C	C	C
		M	28°	29°	28°	29°	28°	29°		30°	28°	29°	28°	29°
	2	C	C	C	C	C	C	30°C	C	C	C	C	C	
	M	28°	29°	28°	29°	28°	29°		30°	28°	29°	28°	29°	
3	C	C	C	C	C	C	31°C	C	C	C	C	C		
10 cm	M	29°	30°	28°	29°	30°	31°		31°	30°	31°	28°	29°	
	1	C	C	C	C	C	C	31°C	C	C	C	C	C	
M	28°	29°	28°	29°	30°	31°		31°	31°	31°	29°	29°		
2	C	C	C	C	C	C	31°C	C	C	C	C	C		

	15 cm	M 3	28° C	29° C	28° C	29° C	31° C	31° C	31°C	31° C	31° C	31° C	30° C	30° C	
		M 1	28° C	29° C	29° C	30° C	28° C	29° C	28°C	29° C	28° C	29° C	28° C	29° C	
		M 2	29° C	29° C	29° C	30° C	29° C	29° C	29°C	30° C	30° C	31° C	29° C	29° C	
		M 3	28° C	29° C	28° C	29° C	28° C	29° C	30°C	30° C	31° C	31° C	28° C	29° C	
6	5 cm	M 1	28° C	29° C	29° C	30° C	28° C	29° C	31°C	31° C	31° C	31° C	28° C	29° C	
		M 2	29° C	30° C	28° C	29° C	28° C	29° C	30°C	31° C	31° C	31° C	29° C	30° C	
		M 3	29° C	30° C	28° C	28° C	28° C	29° C	30°C	31° C	30° C	31° C	30° C	30° C	
	10 cm	M 1	29° C	30° C	28° C	29° C	30° C	30° C	31°C	31° C	31° C	31° C	29° C	30° C	
		M 2	28° C	30° C	29° C	30° C	29° C	30° C	31°C	31° C	28° C	30° C	29° C	30° C	
		M 3	28° C	30° C	30° C	30° C	30° C	30° C	31°C	31° C	28° C	30° C	29° C	30° C	
	15 cm	M 1	28° C	29° C	29° C	30° C	30° C	31° C	30°C	31° C	31° C	31° C	31° C	31° C	
		M 2	28° C	29° C	29° C	30° C	31° C	31° C	30°C	31° C	30° C	31° C	31° C	31° C	
		M 3	29° C	29° C	28° C	29° C	30° C	31° C	30°C	31° C	31° C	30° C	31° C	31° C	
	9	5 cm	M 1	28° C	29° C	29° C	30° C	29° C	30° C	29°C	31° C	29° C	30° C	31° C	31° C
			M 2	28° C	29° C	28° C	29° C	29° C	30° C	30°C	30° C	30° C	30° C	29° C	30° C
			M 3	28° C	29° C	28° C	29° C	30° C	30° C	28°C	31° C	30° C	30° C	30° C	30° C
10 cm		M 1	28° C	29° C	29° C	30° C	28° C	30° C	31°C	31° C	31° C	31° C	28° C	29° C	
		M 2	29° C	30° C	28° C	29° C	28° C	30° C	30°C	31° C	31° C	30° C	29° C	29° C	
		M 3	29° C	30° C	28° C	29° C	28° C	30° C	30°C	31° C	30° C	30° C	30° C	30° C	
15 cm		M 1	29° C	30° C	28° C	29° C	30° C	29° C	31°C	31° C	31° C	30° C	29° C	30° C	
		M 2	28° C	29° C	29° C	30° C	29° C	29° C	31°C	31° C	28° C	30° C	29° C	30° C	
		M 3	28° C	29° C	30° C	30° C	30° C	29° C	31°C	31° C	28° C	30° C	29° C	30° C	

11	5 cm	M 1	28° C	29° C	28° C	29° C	30° C	30° C	31°C	31° C	31° C	31° C	29° C	29° C
		M 2	28° C	29° C	29° C	30° C	29° C	30° C	31°C	31° C	28° C	29° C	29° C	30° C
		M 3	28° C	29° C	29° C	30° C	29° C	30° C	31°C	31° C	28° C	29° C	29° C	30° C
	10 cm	M 1	28° C	29° C	29° C	30° C	29° C	30° C	29°C	30° C	29° C	30° C	31° C	31° C
		M 2	28° C	29° C	28° C	29° C	29° C	30° C	30°C	30° C	30° C	30° C	29° C	30° C
		M 3	28° C	29° C	28° C	29° C	30° C	30° C	28°C	30° C	30° C	30° C	30° C	30° C
	15 cm	M 1	28° C	29 C	29° C	30° C	28° C	29° C	31°C	31° C	31° C	30° C	28° C	29° C
		M 2	29° C	30 C	28° C	29 C	28° C	29° C	30°C	31° C	31° C	31° C	29° C	29° C
		M 3	29° C	30° C	28° C	29° C	28° C	29° C	30°C	30° C	30° C	31° C	30° C	30° C
15	5 cm	M 1	29° C	30° C	28° C	29° C	28° C	29° C	29°C	30° C	31° C	31° C	28° C	29° C
		M 2	29° C	30° C	28° C	29° C	30° C	30° C	30°C	31° C	31° C	31° C	30° C	30° C
		M 3	29° C	30° C	30° C	29° C	30° C	30° C	31°C	31 C	30° C	31° C	29° C	30° C
	10 cm	M 1	28° C	29° C	28° C	29° C	31° C	31° C	29°C	30° C	30° C	30° C	28° C	29° C
		M 2	28° C	29° C	29° C	29° C	31° C	31° C	28°C	30° C	30° C	31° C	29° C	30° C
		M 3	28° C	29° C	28° C	29° C	31° C	31° C	31°C	30° C	31° C	31° C	30° C	30° C
	15 cm	M 1	28° C	29° C	29° C	30° C	28° C	29° C	29°C	30° C	31° C	31° C	31° C	31° C
		M 2	28° C	29° C	28° C	29° C	29° C	29° C	30°C	30° C	31° C	31° C	31° C	31° C
		M 3	28° C	29° C	28° C	29° C	30° C	30° C	31°C	31° C	31° C	31° C	30° C	31° C

Keterangan :

- P = Perlakuan
- K = Kontrol
- M 1 = Minggu pertama
- M 2 = Minggu kedua
- M 3 = Minggu ketiga

Berdasarkan data pada Tabel 1, suhu tanah pada seluruh kedalaman pengamatan (5 cm, 10 cm, dan 15 cm) baik pada lahan kontrol maupun perlakuan menunjukkan pola fluktuasi harian yang relatif seragam. Suhu tanah cenderung meningkat secara bertahap dari pagi hari (pukul 06.00) hingga mencapai nilai tertinggi pada siang hari (pukul 12.00–14.00), kemudian menurun kembali pada sore hari (pukul 16.00). Pola ini konsisten pada setiap minggu pengamatan, meskipun besarnya fluktuasi suhu tergolong kecil. Suhu tanah pada kedalaman 5 cm umumnya lebih tinggi dibandingkan kedalaman 10 cm dan 15 cm, yang menunjukkan bahwa lapisan tanah permukaan lebih dipengaruhi oleh radiasi matahari. Sementara itu, suhu pada kedalaman yang lebih dalam cenderung lebih stabil. Secara keseluruhan, kisaran suhu tanah selama penelitian masih berada dalam batas yang mendukung aktivitas fauna tanah, sehingga kondisi termal tanah di lokasi penelitian tergolong relatif stabil dan sesuai bagi kehidupan organisme tanah.

#### *ph Tanah*

pH selama 3 minggu pada kedalaman 5 cm, 10 cm, dan 15 cm dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini.

**Tabel 2. Data Pengukuran pH Tanah.**

No	Kedalaman	06.00			08.00		10.00		12.00		14.00		16.00	
			P	K	P	K	P	K	P	K	P	K	P	K
2	5 cm	M <sub>1</sub>	6,5	7	6,5	6,8	6	6,5	6,5	7	6	6,5	6,5	7
		M <sub>2</sub>	6,5	7	6	6,5	6	6,5	6,5	7	6,5	7	6,5	7
		M <sub>3</sub>	6,5	7	6,5	7	6	6,5	6,5	7	6,5	7	6	6,5
	10 cm	M <sub>1</sub>	6,5	7	6,5	7	6,5	7	6	6,5	6,5	7	6	6,5
		M <sub>2</sub>	6,5	7	6,5	7	6	6,5	6	6,5	7	6,5	6,5	6,5
		M <sub>3</sub>	6	6,5	6,5	7	6,5	6,5	6,5	7	6,5	7	6,5	6,5
	15 cm	M <sub>1</sub>	6,5	6,5	6,5	7	6,5	7	6,5	7	4,5	5	6,5	7
		M <sub>2</sub>	6,5	7	6,5	7	6	6,5	6,5	7	6	6,5	6,5	7
		M <sub>3</sub>	7	7	6	6,5	6	6,5	6	6,5	6,5	7	6,5	7
4	5 cm	M <sub>1</sub>	4,5	6	6	6,5	6,5	7	6	6,5	6,5	7	6	6,5
		M <sub>2</sub>	6,5	7	6,5	7	6	6,5	6,5	7	6,5	7	6	6,5
		M <sub>3</sub>	6,5	7	6	6,5	6	6,5	6	6,5	6	6,5	6,5	7

	10 cm	M <sub>1</sub>	6,5	7	6,5	7	6	6	6,5	7	6,5	6,5	6,5	7
		M <sub>2</sub>	6	6,5	6,5	7	6,5	6,5	6	6,5	6,5	7	6,5	6,5
		M <sub>3</sub>	6,5	7	6,5	7	6	6	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
	15 cm	M <sub>1</sub>	6,5	7	6,5	7	6	6,5	6,5	7	6,5	7	6,5	7
		M <sub>2</sub>	6,5	7	6	6,5	6,5	7	6,5	7	6,5	7	6,5	7
		M <sub>3</sub>	6	6,5	6	6	6	6,5	6,5	7	6	6,5	6,5	7
6	5 cm	M <sub>1</sub>	6,5	7	6,5	7	6	6,5	6,5	7	6,5	7	6,5	7
		M <sub>2</sub>	6,5	7	6,5	7	6,5	7	6	6,5	6	6	6	6,5
		M <sub>3</sub>	6,5	6,5	6,5	7	6	6,5	6	6,5	6	6	6,5	6,5
	10 cm	M <sub>1</sub>	6,5	6,5	6	6	6	6,5	6,5	7	6,5	7	6,5	6,5
		M <sub>2</sub>	6	6,5	6	6	6	6	6	6,5	6,5	7	6,5	7
		M <sub>3</sub>	6,5	7	6,5	7	6	6	6,5	7	6,5	7	6,5	7
	15 cm	M <sub>1</sub>	6,5	7	6,5	7	6,5	7	6	6,5	6,5	7	6	6,5
		M <sub>2</sub>	6,5	7	6,5	7	6	6,5	6	6	6	6,5	6,5	7
		M <sub>3</sub>	6	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6	6	6,5	7	6,5	7
9	5 cm	M <sub>1</sub>	4,5	5	6,5	7	6,5	7	6,5	7	6,5	7	6,5	7
		M <sub>2</sub>	6,5	7	6	6,5	6,5	7	6	6,5	6,5	7	6	6,5
		M <sub>3</sub>	6,5	7	6,5	7	6	6,5	6	6,5	6,5	6,5	6,5	7
	10 cm	M <sub>1</sub>	6,5	7	6,5	7	6	6	6,5	7	6,5	7	6,5	7
		M <sub>2</sub>	6	6,5	6,5	7	6,5	6,5	6,5	7	6	6,5	6,5	6,5
		M <sub>3</sub>	6	6,5	6	6,5	6,5	7	6,5	7	6,5	7	6,5	7
	15 cm	M <sub>1</sub>	6,5	7	6,5	7	6,5	7	6,5	7	6,5	7	6,5	7

		M <sub>2</sub>	6	6,5	6,5	7	6	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6	6,5
		M <sub>3</sub>	6,5	7	6,5	6,5	6,5	7	6,5	6,5	6,5	6,5	6	6
11	5 cm	M <sub>1</sub>	6,5	7	6,5	7	6	6,5	6,5	7	6	6,5	6,5	7
		M <sub>2</sub>	6,5	7	4,5	4,5	6	6	6	6	6	6,5	6	6,5
		M <sub>3</sub>	6,5	7	6	6,5	6	6	6,5	7	6,5	7	6	6,5
	10 cm	M <sub>1</sub>	6,5	6,5	7	7	6,5	7	6,5	7	6,5	7	6,5	7
		M <sub>2</sub>	6,5	7	6,5	7	6	6	6,5	6,5	6	6,5	6,5	7
		M <sub>3</sub>	6	6	6,5	6,5	6,5	7	6,5	6,5	6	6	6,5	7
	15 cm	M <sub>1</sub>	6	6,5	7	6	6,5	6	6,5	6	6,5	6	7	6
		M <sub>2</sub>	6	6,5	6,5	6	6	6,5	6,5	7	6	7	6,5	6
		M <sub>3</sub>	6,5	7	6,5	6,5	6	6,5	6	7	6	6,5	6,5	7
15	5 cm	M <sub>1</sub>	6,5	6,5	6,5	6	6,5	6,5	6,5	7	6,5	7	6	6
		M <sub>2</sub>	6,5	6	6	6	6,5	6,5	6	6,5	6	6,5	6,5	7
		M <sub>3</sub>	6	6	6	7	6	6	6,5	6,5	6	6,5	6	7
	10 cm	M <sub>1</sub>	6	6	6,5	6	6,5	6	6,1	6	6	6	6,5	6
		M <sub>2</sub>	7	7	6,5	6	6,5	6	6,5	7	6,5	7	6,5	7
		M <sub>3</sub>	7	7	6,5	6,5	6	6,5	6	7	6,1	7	6,5	7
	15 cm	M <sub>1</sub>	6	7	6	6,5	6,1	6	6	7	6,5	6,5	6,5	7
		M <sub>2</sub>	6,5	6	6	6,5	6	6	6,5	6,5	6	6,5	6,5	6
		M <sub>3</sub>	6	7	6,5	6	6	6,5	6	6,5	6,5	6,5	6	7

Keterangan :

- P = Perlakuan  
 K = Kontrol  
 M 1 = Minggu pertama  
 M 2 = Minggu kedua  
 M 3 = Minggu ketiga

Berdasarkan data pada Tabel 4.2, nilai pH tanah pada seluruh kedalaman pengamatan (5 cm, 10 cm, dan 15 cm) baik pada lahan perlakuan maupun lahan kontrol menunjukkan variasi yang relatif kecil. Nilai pH tanah cenderung stabil sepanjang waktu pengamatan dari pukul 06.00 hingga 16.00, dengan kisaran umum berada pada kondisi agak asam hingga netral. Pola perubahan pH antar jam, antar minggu, maupun antar kedalaman tidak menunjukkan fluktuasi yang mencolok.

Perbedaan nilai pH antara lahan perlakuan dan lahan kontrol juga relatif kecil, yang mengindikasikan bahwa keberadaan sampah dedaunan serta perlakuan pengendalian gulma tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap perubahan pH tanah. Secara keseluruhan, kondisi pH tanah selama penelitian masih berada pada kisaran yang mendukung aktivitas mikroorganisme dan fauna tanah, sehingga lingkungan tanah di lokasi penelitian tergolong stabil dan sesuai bagi berlangsungnya proses biologis tanah.

#### ***Kelembapan Tanah***

Data kelembapan tanah disajikan dalam Tabel 3 di bawah ini.

**Tabel 3. Data Pengukuran Kelembapan Tanah**

No	Minggu	06.00	08.00	10.00	12.00	14.00	16.00
1	I	8	8	7,9	7	7	6,5
2	II	8	7,9	7,7	7,3	7	6,5
3	III	8	7,7	7,7	7,5	6,7	6,5

Berdasarkan data pada Tabel 3, kelembapan tanah menunjukkan pola perubahan harian yang relatif seragam pada setiap minggu pengamatan. Kelembapan tanah cenderung lebih tinggi pada pagi hari (pukul 06.00-08.00), kemudian mengalami penurunan secara bertahap seiring meningkatnya waktu pengamatan hingga sore hari (pukul 16.00). Pola ini terlihat konsisten pada minggu I, II, dan III, meskipun terdapat sedikit variasi nilai antar minggu.

Penurunan kelembapan tanah pada siang hingga sore hari berkaitan dengan meningkatnya suhu dan intensitas penyinaran matahari yang menyebabkan laju penguapan air dari tanah menjadi lebih tinggi. Meskipun demikian, perbedaan nilai kelembapan antar minggu tidak menunjukkan perbedaan yang mencolok, sehingga dapat dikatakan bahwa kondisi kelembapan tanah selama penelitian relatif stabil. Secara keseluruhan, kelembapan tanah di lokasi penelitian masih berada pada kisaran yang mendukung aktivitas fauna tanah dan proses biologis tanah.

***Hewan-hewan yang Terekstrak***

Hewan-hewan tanah yang didapat melalui cara ekstrak dengan menggunakan funnel tullgreen modifikasi disajikan pada Tabel 4. dibawah ini.

**Tabel 4. Data Hewan-hewan yang Terekstrak**

No	Spesies	5 cm (06.00- 08.00)	5 cm (10.00- 12.00)	5 cm (14.00- 16.00)	10 cm (06.00- 08.00)	10 cm (10.00- 12.00)	10 cm (14.00- 16.00)	15 cm (06.00- 08.00)	15 cm (10.00- 12.00)	15 cm (14.00- 16.00)
1	<i>Acari</i> (tungau)	17.2	14.5	13.1	15.5	14.6	14.5	14.1	13.2	13.1
2	<i>Sminthuridae</i>	20.1	16.9	14.1	14.2	16.9	16.9	11.5	14.1	14.1
3	<i>Isotomidae</i>	20.1	14.2	11.5	15.2	14.2	14.2	8.8	11.5	11.5
4	<i>Chilopoda</i> (kelabang)	15.1	17.4	8.8	12.1	17.4	17.4	5.8	6.8	8.8
5	<i>Coleoptera</i> (kumbang)	12.4	13.8	5.8	9.8	13.8	13.8	7.1	12.3	5.8
6	<i>Formicidae</i> (semut)	15.3	9.8	7.1	9.2	9.8	9.8	10.7	7.1	7.1
7	Cacing tanah	19.7	10.9	10.7	11.2	10.9	10.9	13.5	10.7	10.7
8	<i>Oniscidae</i> (kutu kayu)	16.7	11.2	13.5	13.9	11.2	11.2	16.9	13.5	13.5
9	Kecoak kecil	15.6	13.9	11.1	15.3	13.9	13.9	14.1	13.9	11.1
10	Semut bau ( <i>Tapinoma</i> <i>sessile</i> )	18.6	15.3	14.1	16.2	15.3	15.3	9.2	15.3	14.1
11	Laba-laba ekor sirih ( <i>Hahnidae</i> )	20.5	14.8	10.1	12.8	14.8	14.8	10.7	14.8	10.1
12	Semut hitam	18.3	16.2	9.2	15.9	16.2	16.2	12.9	16.2	9.2
13	Semut pudak ( <i>Oecophylla</i> )	17.5	13.3	6.2	12.3	13.3	13.3	14.9	13.3	6.2
14	Semut api ( <i>Solenopsis</i> )	15.8	12.8	10.7	11.9	12.8	12.8	12.8	12.8	10.7
15	Cocopet ( <i>Forficula</i> <i>auricularia</i> )	19.9	15.9	12.9	10.1	15.9	15.9	11.2	15.9	12.9
16	Rayap ( <i>Isoptera</i> )	18.5	12.3	14.9	12.8	12.3	12.3	9.1	12.3	14.9

Berdasarkan data pada Tabel 4, distribusi dan kelimpahan fauna tanah dipengaruhi oleh perbedaan kedalaman tanah dan waktu pengamatan. Secara umum,

jumlah individu tertinggi ditemukan pada kedalaman 5 cm, terutama pada pagi hari (06.00–08.00), yang menunjukkan bahwa lapisan tanah permukaan merupakan habitat paling aktif bagi fauna tanah. Kondisi ini berkaitan dengan suhu yang lebih sejuk serta ketersediaan bahan organik yang lebih tinggi di lapisan atas tanah. Seiring bertambahnya waktu pengamatan hingga sore hari, jumlah individu pada kedalaman 5 cm cenderung menurun.

Pada kedalaman 10 cm, jumlah fauna tanah relatif lebih stabil sepanjang waktu pengamatan dan pada beberapa spesies menunjukkan peningkatan pada siang hari, yang mengindikasikan adanya pergerakan vertikal organisme tanah untuk menghindari peningkatan suhu dan penurunan kelembapan di permukaan. Sementara itu, kedalaman 15 cm umumnya memiliki jumlah individu paling rendah akibat keterbatasan aerasi dan bahan organik, meskipun beberapa spesies seperti *Oniscidae* dan Rayap (*Isoptera*) masih mampu beradaptasi dengan baik. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa kedalaman tanah dan waktu pengamatan berperan penting dalam menentukan pola sebaran fauna tanah.

### **Pembahasan**

Hewan-hewan tanah yang didapat di setiap site pengambilan sampel tanah dan pada site di permukaan tanah yang ditutupi dedaunan terdapat 16 ordo atau famili atau spesies fauna tanah. Dari semua jenis fauna tanah yang didapat hanya *Isotomidae*, *onychiuridae*, dan *sminthuridae* yang terdapat pada ke dalaman 5 cm sedangkan yang lainnya terdapat dalam atau pada seresah dedaunan.

Eksistensi fauna-fauna tanah di seresah dedaunan pada dasarnya ada hubungannya yang sangat erat dengan seresah dedaunan yang berperan sebagai tempat perlindungan atas tubuhnya yang lunak dan basah karena tidak memiliki eksoskeleton yang kaku dan keras. Fauna-fauna tanah ini pada pagi hari dan siang hari atau pun sore hari lebih banyak diekstrak dari dedaunan karena fauna-fauna tanah yang didapat ini berusaha untuk menghindari panas terik matahari yang akan menimbulkan desikasi yang pada akhirnya akan mematikan fauna-fauna tanah itu (Taek, 2024).

Selain alasan yang disebutkan di atas banyaknya dan diversitasnya fauna-fauna tanah yang didapat sangat boleh jadi karena dedaunan di site pada lahan pengambilan sampel menyediakan nutrisi dan energi bagi fauna-fauna tanah itu setelah didekomposisikan oleh mikroorganisme tanah seperti jamur dan bakteri. Nutrisi dan energi yang tersedia di dalam site itu besar kemungkinan untuk memacu juga pertumbuhan dan perkembangan fauna-fauna tanah menuju ke kedewasaan menuju usia reproduktif yang berakibat bagi bertambahnya individu-individu fauna-fauna tanah itu. Mungkin juga karena dengan tersedianya nutrisi hasil dekomposisi bagi fauna tanah maka banyak fauna tanah menggerombol di tempat itu yang berkonsekuensi pada membludaknya organisme tersebut. Mungkin juga karena hasil dekomposisi yang terjadi tidak menimbulkan keracunan yang mematikan sehingga terjadi peningkatan komposisi fauna-fauna tanah.

Dipandang dari aspek keracunan tampaknya zat-zat kimia yang terkandung di dalam daun tumbuhan bunga putih atau suf muti (bahasa Dawan) atau tumbuhan sensus (bahasa Manggarai) atau ai funa mutik (bahasa Tetun Terik) (*Chromolaena odorata*) mestinya mematikan fauna tanah apapun terutama bagi serangga tanah semisal collembola dalam hal ini *Isotomidae*, *sminthuridae*, dan *onychiuridae* dan juga lalat. Namun kenyataan tidak demikian. Ketidakracunan terhadap organisme-organisme yang disebutkan ini karena terpapari partikel-partikel toksik sebagai metabolit dari hasil dekomposisi oleh mikroorganisme tanah termasuk terhadap fauna-fauna tanah, menurut Taek (2024; 1992), mungkin atau bahkan bisa saja karena tidak memiliki daya toksisitasnya lagi. Tidak adanya daya toksisitas ini masih menurut Taek (2021) mungkin saja karena metabolit itu tidak memiliki daya persistensi yang lama dalam tubuh organisme fauna-fauna tanah sehingga tidak terakumulasi lama di dalam tubuh malah cepat terekskresikan ke luar tubuh. Menurut Leslie (1984) sesuatu zat kimia yang toksik mesti memiliki daya persistensi dan daya akumulasi yang tinggi di dalam tubuh khususnya di dalam sel sehingga nampak efek lethalitasnya terhadap serangga termasuk hewan-hewan tanah. Namun karena zat-zat kimia metabolit yang diproduksi tidak terakumulasi malah terekskresikan maka metabolit-metabolit itu tidak berpotensi memusnahkan fauna-fauna tanah malah membantu meningkatkan potensi reproduksi yang pada akhirnya meningkatkan jumlah individu.

Taek (1991; 1993), berkenaan dengan toksisitas, mengatakan bahwa setiap organisme tanah memiliki kemampuan yang berbeda dalam hal detoksifikasi. Ada yang mampu melakukan detoksifikasi yang melibatkan enzim MFO (*Mixed Function Oxydases*) sekaligus melibatkan reaksi hidroksilasi (Howe & Westley, 1978; Deamer & Becker, 1991) yang biasanya terjadi lebih efektif di dalam retikulum endoplasma lunak/halus (Deamer & Becker, 1991). Taek (1991; 1993) juga mengatakan bahwa dengan adanya reaksi ini maka zat-zat kimia yang beracun akan terubah menjadi senyawa lain yang lebih mudah larut di dalam air sehingga secepatnya terekskresikan dari dalam tubuh sehingga tidak mematikan. Tidak mematikan ini bisa dikaji dari pikiran Taek (2024) yang didasarkan pada peran AchE (Asetilkolinesterase) dan juga transmisi impuls syaraf seperti yang termuat di dalam Leslie (1991) yang direlasikan dengan kemungkinan ketidakberdampakan senyawa flavonid dan saponin. Kedua senyawa ini mestinya mematikan semua jenis serangga termasuk serangga-serangga tanah dan bahkan fauna-fauna tanah termasuk fauna-fauna tanah yang didapat dari lokasi penelitian. Serangga-serangga tanah tidak bersayap seperti *isotomidae*, *onychiuridae*, dan *sminthuridae* serta *entomobryidae* yang dijumpai ini bisa saja karena baik flavonoid maupun saponin tidak mematikan serangga-serangga tersebut.

Dipandang dari Asetilkolinesterase dan transmisi impuls syaraf ketidakmatian organisme ini. Transmisi impuls syaraf biasanya diaksanakan oleh neurotransmitter dan salah satunya yang paling berperan adalah asetikolin. Jika asetikolin tidak terurai kembali menjadi asetat dan kolin oleh enzim asetilkolinesterase maka akan terjadi gangguan pada serangga dan hewan lain dan bahkan terjadi kematian. Karena itu

ketidakmatian serangga dan fauna-fauna tanah besar kemungkinan karena Asetilkolinesterase sebagai enzim penting telah menghancurkan kembali asetikolin menjadi asetat dan kolin karena tidak diinhibisi oleh baik flavoid maupun saponin. Dengan didegrasikannya asetil maka tidak terjadi penumpukan asetilkolin sebagai neurotransmitter maka serangga dan organisme apapun tidak akan mati. Ketidakmenghambatan enzim tersebut bisa jadi karena serangga isotomidae, onychiuridae, dan sminthurdae telah melakukan detoksifikasi dengan mengkonversikan falvonoid dan saponin menjadi metabolit-metabolit dengan bantuan enzim MFO melalui reaksi hidroksilasi di dalam retikulum endoplasma halus dengan melibatkan citokrom P 450 yang secepatnya terekskresikan dari dalam tubuh sehingga tidak mematikan malah membantu reproduksi yang mampu meningkatkan jumlah individu.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dijabarkan pada bab sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut: Distribusi dan Habitat: Ditemukan 16 ordo/famili/spesies fauna tanah yang sebagian besar mendiami lapisan serasah permukaan sebagai tempat perlindungan dari suhu ekstrem dan desikasi, Zonasi Kedalaman: Kelompok fauna tanah tertentu seperti *Isotomidae*, *Onychiuridae*, dan *Sminthuridae* memiliki kemampuan untuk hidup hingga kedalaman 5 cm, sementara jenis lainnya lebih dominan pada lapisan serasah.

Dukungan Nutrisi: Serasah dedaunan berfungsi sebagai sumber energi dan nutrisi setelah didekomposisi oleh mikroorganisme (jamur dan bakteri), yang secara signifikan memacu pertumbuhan dan meningkatkan populasi fauna tanah melalui peningkatan usia reproduktif. Resistensi terhadap Toksisitas: Meskipun tanaman *Chromolaena odorata* mengandung senyawa kimia seperti flavonoid dan saponin, zat-zat tersebut tidak bersifat letal bagi fauna tanah karena memiliki daya persistensi dan akumulasi yang rendah dalam sel tubuh.

Mekanisme Pertahanan Internal: Fauna tanah mampu melakukan detoksifikasi melalui keterlibatan enzim MFO (*Mixed Function Oxydases*) dan reaksi hidroksilasi di dalam retikulum endoplasma, sehingga metabolit toksik berubah menjadi senyawa yang mudah larut dalam air dan cepat terekskresikan. Keamanan Sistem Saraf: Paparan zat kimia dari tumbuhan tersebut terbukti tidak mengganggu peran AChE (Asetilkolinesterase) dan transmisi impuls saraf pada fauna tanah, sehingga tidak menghambat aktivitas hidup mereka.

## DAFTAR PUSTAKA

Anwar, E. K., Kabar. P. dan Subowo. 2012. Pemanfaatan Cacing tanah *Pheretima hupiensis* untuk meningkatkan produksi tanaman jagung. *Jurnal Penelitian Pertanian*. 25 (1) : 42-51.

- Brown. 1980. *Ecological of Soil Organisms*. Heinemann Education Books. Fakenham Press Limited, Fakenham, Norfolk.
- Hanafiah, K. A., Anas, I. Napoleon, A. dan Ghoffar, N. 2005. *Biologi Tanah. Ekologi dan Mikrobiologi Tanah*. divisi Buku Perguruan Tinggi. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Kevan, D. K. M. E. 1968. *Soil Animals*. London: H.F.& G. WITHERBY LTD.
- Taek, P. 1999. Pengaruh Appalud 10-WP Terhadap Fauna Tanah pada Lahan Penanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*) dan Terhadap Ikan Botok pada Selokan-selokan Areal Penelitian. Laporan Penelitian: Tidak Dipublikasi.
- Taek, P. 2019. Keanekaragaman Serangga Hama dan Predator Hama Tanaman Padi Di Persawahan Tadah Hujan Kamanasa dan Kada Kabupaten Malaka sebagai Indikator Penentuan Pengendalian Hama. Laporan Hasil Penelitian. Belum Dipublikasi.
- Taek, P. 2020. *Diversity of Rice Plant's Pest Insects and Pest Predators as Indicator of Control Determination*. Journal of Research on Lepidoptera. Lepidoptera Research Foundation Inc. May 2020. Santa Barbara, USA. ISSN 0022-4324 (print) ISSN 2156-5457 (online). Doi: 10.36872/LEPI/V5112/301111.
- Taek, P. 2021. *Serangga Hama Tanaman Pertanian dan Pengendalian*. Malang: Literasi Nusantara.
- Wallwork, J. A. 1970. *Ecology of Soil Animals*. McGraw Hill Pub. London.
- Wallwork, J. A. 1976. *The Distribution and Diversity of Soil Fauna*. Cademic Press. London. 355 pp.
- Wallwork, J. A. 1982. *Soil Fauna and Mineral Cycling*. Within New Trends in Soil Biology, 1983. Proceeding of the VIII. International Colloquium of Soil Zoology.