



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 3 Nomor 2 Tahun 2023 Page 10595-10603

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Identifikasi Makrofauna Sebagai Bioindikator Kesuburan Tanah Hutan Lindung Oeluan Kabupaten Timor Tengah Utara

Lusia Naimnule^{1✉}, Erlin Fatima Halek²

(1) Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Timor

(2) Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Timor

Email: uccylh123@gmail.com^{1✉}

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis makrofauna tanah sebagai bioindikator kesuburan tanah. Penelitian dilakukan di Hutan Lindung Oeluan, Kabupaten Timor Tengah Utara selama 1 bulan yakni bulan Januari 2023. Penelitian bersifat deskriptif kualitatif. Pengumpulan data dilakukan dengan cara membuat transek sepanjang 40 m², kemudian dilanjutkan dengan membuat plot-plot dengan ukuran 2x2 m sebanyak 10 plot. Pengambilan sampel dilakukan secara manual dengan metode *handsorting*. Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan Jenis Makrofauna tanah yang ditemukan di Hutan Lindung Oeluan Kabupaten Timor Tengah Utara terdiri dari 4 jenis. 1 jenis makrofauna tanah dari filum Annelida dan 3 jenis dari filum Arthropoda. Jenis dari filum Annelida adalah *Lumbricus rubellus*. Jenis dari filum Arthropoda terdiri dari *Dolichoderus thoracicus*, Isoptera, Diplopoda. Spesies makrofauna yang paling dominan adalah jenis *Dolichoderus thoracicus* dengan total individu yang diperoleh sebesar 102, diikuti spesies jenis Isoptera dengan total yang diperoleh sebesar 86, lalu spesies jenis *Lumbricus rubellus* dengan total yang diperoleh sebesar 24, dan jenis makrofauna yang terakhir adalah Diplopoda dengan total yang diperoleh adalah 16. Indeks keanekaragaman makrofauna tanah di Hutan Lindung Oeluan adalah 1,151 (dalam kategori sedang). Keberadaan Jenis Makrofauna ini juga menjadi bioindikator kesuburan tanah. Hal ini dibuktikan dengan hasil pengukuran skala pH tanah rata-rata adalah 4,5 dan jenis tanaman yang tumbuh subur disekitar Kawasan Hutan Lindung Oeluan.

Kata Kunci: *Makrofauna, Bioindikator*

Abstract

This study aims to identify types of soil macrofauna as bioindicators of soil fertility. The study was conducted in the Oeluan's Protection Forest, North Central Timor Regency for 1 month, namely January 2023. Research is descriptive qualitative. Data collection was carried out by making transects along 40 m², then continued by making plots with a size of 2x2 m as many as 10 plots. Sampling is done manually by handsorting method. From the research that has been done, it can be concluded that the types of soil macrofauna found in the Oeluan Protection Forest of North Central Timor Regency consist of 4 types. 1 type of soil macrofauna from phylum Annelida and 3 types of phylum Arthropoda. The type of phylum Annelida is *Lumbricus rubellus*. The types of phylum Arthropoda consist of *Dolichoderus thoracicus*, *Isoptera*, *Diplopoda*. The most dominant macrofauna species is the *Dolichoderus thoracicus* type with a total of 102 individuals, followed by *Isoptera* species with a total obtained of 86, then the *Lumbricus rubellus* type species with a total obtained of 24, and the last type of macrofauna is *Diplopoda* with a total obtained is 16. The diversity indeks of soil macrofauna in the Oeluan Protection Forest is 1,151 (in the medium category). The existence of this type of macrofauna is also a bioindicator of soil fertility. This is evidenced by the results of measuring the average soil pH scale is 4.5 and the types of plants that thrive around the Oeluan's Protected Forest Area.

Keyword: *Macrofauna, Bioindicators*

PENDAHULUAN

Hutan lindung (*protected forest*) adalah kawasan hutan yang telah ditetapkan oleh pemerintah atau kelompok masyarakat tertentu untuk dilindungi, agar fungsi-fungsi ekologisnya terutama menyangkut tata air dan kesuburan tanah. Hutan oeluan merupakan hutan lindung yang terletak di Desa Bijeli, Kecamatan Noemuti, Kabupaten Timor Tengah Utara (TTU), merupakan salah satu objek wisata pariwisata di Kabupaten TTU yang menyajikan keindahan hutan alami. Disekitar lokasi tersebut tampak pohon-pohon rindang yang menjulang tinggi menghampar di seluruh Kawasan tersebut, dan tidak hanya itu, objek wisata oeluan juga menyediakan berbagai fasilitas bagi para pengunjung seperti kolam renang, lopo (tempat istirahat) dan permainan menarik.

Adanya upaya pengembangan disekitar lokasi hutan oeluan tentunya berdampak negatif terhadap tanah dan air sehingga mengakibatkan penurunan kualitas lahan (Aruan, 2004). Perlu adanya peningkatan kualitas lahan dengan menambah bahan organik sebagai upaya untuk memperbaiki struktur tanah, kemampuan menahan air, peningkatan Kapasitas Tukar Kation (KTK) tanah, serta pasokan energi bagi jenis mikroorganisme dekomposer (Hardjowigeno, 2010). Timbunan bahan organik akan bertambah karena proses dekomposisi

terhambat oleh kondisi lingkungan seperti perbedaan kelembaban dan suhu tanah yang menyebabkan rendahnya tingkat perkembangan biota pengurai.

Dalam ekosistem tanah terdapat fauna tanah baik makrofauna, mesofauna, maupun mikrofauna. "Fauna tanah tersebut memegang peranan penting dalam menjaga ketersediaan hara tanah yaitu dengan mendekomposisikan bahan organik kasar menjadi bahan organik halus yang kemudian akan didekomposisi lebih lanjut oleh mikroba tanah" (Harjowigeno, 2003).

Makrofauna tanah berperan penting dalam suatu habitat. Salah satu peran makrofauna tanah adalah menjaga kesuburan tanah melalui perombakan bahan organik, distribusi hara, peningkatan aerasi tanah dan sebagainya. Makrofauna tanah merupakan indikator yang paling sensitif terhadap perubahan dalam penggunaan lahan, sehingga dapat digunakan untuk menduga kualitas lahan (Rousseau *et al*, 2013). Hal ini sejalan dengan penelitian (Matfu'ah *et al*, 2005) yang mengatakan bahwa diversitas makrofauna yang aktif di permukaan mempunyai potensi sebagai indikator C-organik dan rasio C/N tanah, sedangkan makrofauna yang aktif di dalam tanah berhubungan pH tanah, C-organik, rasio C/N dan kadar air tanah gambut. Makrofauna yang berpotensi sebagai bioindikator kualitas tanah gambut adalah cacing tanah dan semut (Formicidae) dan millipida (Polydesmidae).

Kondisi lingkungan merupakan faktor utama yang menentukan kelangsungan hidupnya, yaitu: iklim (curah hujan, suhu), tanah (kemasaman, kelembaban, suhu tanah, hara), dan vegetasi (hutan, padang rumput) serta cahaya matahari (Hakim *et al*. 1986 *dalam* Sugiyarto *et al* 2007). Makrofauna tanah lebih banyak ditemukan pada daerah dengan keadaan lembab dan kondisi tanah yang memiliki tingkat kemasaman lemah sampai netral (Sugiyarto *et al*. 2007), Oleh karena itu, keberadaan makrofauna tanah menjaga kualitas lingkungan dan kondisi tanah.

Untuk menentukan tingkat kesuburan lahan dapat ditentukan dengan melihat keanekaragaman aktivitas biota tanah dalam proses dekomposer serasah menjadi bahan organik diperlukan. Oleh karena itu, perlu dicari solusi yang efektif dan efisien dalam mengatasinya, yakni dengan memberdayakan makrofauna tanah. Berdasarkan latar belakang tersebut maka, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang "Identifikasi Makrofauna Sebagai Bioindikator Kesuburan Tanah di Hutan Lindung Oeluan Kabupaten Timor Tengah Utara"

METODE PENELITIAN

Kegiatan Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2022-Januari 2023 di Hutan Lindung Oeluan Kefamenanu.

Populasi objek penelitian ini yaitu seluruh jenis fauna tanah yang termasuk kedalam kelompok makrofauna yang terdapat di Lantai Hutan Lindung Oeluan Kefamenanu. Sampel yang di teliti ialah semua kelompok makrofauna tanah yaitu, cacing tanah (Annelida), Makroarthropoda, dan Mollusca, yang berada dalam plot kuadrat berukuran 2 x 2 m² dengan bentangan 40 m² dari suatu transect pada lantai di Hutan Lindung Oeluan Kefamenanu.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain meteran, bak plastik berukuran, termometer tanah, kantung plastik, pinset, cangkul, tali rafia, sarung tangan, kamera, tali rafia, patok kayu. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis-jenis makrofauna tanah.

Pengumpulan Data Pada penelitian ini yaitu pengumpulan data utama dan data penunjang. Pengumpulan data utama berupa data keanekaragaman makrofauna tanah di lantai Hutan Lindung Oeluan, Kabupaten TTU. Sedangkan data penunjang berupa data faktor lingkungan pada lokasi penelitian.

Pengumpulan Data Utama berupa Pengumpulan data keanekaragaman fauna tanah (makrofauna) di lakukan dengan cara melakukan observasi secara langsung ke lokasi penelitian yang telah ditentukan dengan menyajikan data hasil pencuplikan sampel. Pengambilan sampel fauna tanah (makrofauna) dilakukan dengan metode Hand Sorting: a) Menentukan daerah pencuplikan dengan ukuran 2 x 2 m², pada plot. b) Ambil sampel dari fauna tanah (makrofauna), dimasukkan ke dalam plastik zip pack dengan diberi label berdasarkan nomor setiap plot. Selanjutnya spesies hasil pencuplikan diidentifikasi.

Pengumpulan Data Penunjang Data penunjang berupa hasil pengukuran faktor lingkungan pada lokasi penelitian. Pengukuran dilakukan pada saat pengambilan data keanekaragaman fauna tanah. Adapun parameter yang diukur terdiri atas : pengukuran suhu tanah dan udara, kelembapan udara, kelembapan tanah, PH tanah dan intensitas cahaya.

Teknik analisis data yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Jumlah individu fauna tanah (makrofauna) yang diperoleh akan diidentifikasi dan dihitung untuk menentukan keanekaragaman. Untuk mengetahui data keanekaragaman spesies fauna tanah yang termasuk kedalam kelompok makrofauna tanah di Hutan Lindung Oeluan, Kab.TTU dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Keanekaragaman} = -\sum p_i \ln p_i$$

Dimana :

$$p_i = \frac{S=\text{jumlah individu dari satu species}}{N=\text{jumlah total semua individu}}$$

Besarnya indeks keanekaragaman

jenis menurut Shanon Wiener didefinisikan sebagai berikut:

- 1) Nilai $H' > 3$: Menunjukkan keanekaragaman spesies tinggi
- 2) Nilai $H' 1 \leq 3$: Menunjukkan keanekaragaman spesies sedang
- 3) Nilai $H' < 1$: Menunjukkan keanekaragaman spesies rendah

Data pendukung yang merupakan faktor lingkungan, yang diukur ialah suhu udara, suhu tanah, kelembapan udara, kelembapan tanah, pH tanah dan intensitas cahaya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi dan Kelimpahan Makrofauna Tanah

Hasil identifikasi makrofauna tanah secara keseluruhan, yang ditemukan pada 10 plot pengamatan memiliki total kelimpahan sebanyak 228 individu dari 4 jenis spesies. Kelimpahan makrofauna tanah yang tertangkap dengan *hand sorting method* dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Kelimpahan makrofauna tanah di Hutan Lindung Oeluan Kabupaten Timor Tengah Utara.

Nama Spesies	Ordo	Plot										Total Individu
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1. <i>Lumbricus rubellus</i> (Cacing Tanah)	Haplotacida	5	2	3	1	2	-	3	5	-	3	24
2. <i>Dolichoderus thoracicus</i> (Semut Hitam)	Himenoptera	12	10	12	10	12	13	10	8	8	7	102
3. Isoptera (Rayap)	Isoptera	12	10	8	8	5	6	15	10	8	4	86
4. Diplopoda (Kaki Seribu)	Diplopoda	-	2	-	-	4	3	2	4	-	1	16

Tabel diatas menunjukkan bahwa jenis makrofauna tanah yang ditemukan di Hutan Lindung Oeluan terdiri dari 4 jenis spesies dengan masing-masing berasal dari ordo yang berbeda. Kelimpahan jenis tertinggi didominasi oleh jenis Semut hitam (*Dolichoderus thoracicus*)

dengan total sebanyak 102 individu, selanjutnya Rayap (Isoptera) dengan total sebanyak 86 individu, lalu Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dengan total sebanyak 24 individu, dan spesies yang terakhir adalah jenis kaki seribu (Diplopoda) dengan total sebanyak 16 individu.

Indeks Keragaman Makrofauna Tanah Keanekaragaman di lokasi hutan lindung Oeluan dapat diketahui dengan menghitung indeks keanekaragamannya. Salah satu metode untuk menghitung indeks keanekaragaman dapat dilakukan dengan menggunakan Indeks Shannon Wiener. Hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon Wiener seperti disajikan pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Analisa Data Indeks Keragaman Makrofauna Tanah di Hutan Lindung Oeluan

Nama Spesies	Jumlah spesies	Nilai n_i/N	$\ln n_i/N$	$-\epsilon \ln n_i/N$
1. <i>Lumbricus rubellus</i>	24	0,105263	-2,25129	-0,23698
2. <i>Dolichoderus thoracicus</i>	102	0,447368	-0,80437	-0,35985
3. Isoptera	86	0,377193	-0,975	-0,36776
4. Diplopoda	16	0,070175	-2,65676	-0,18644
Nilai H'				1,151031

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai indeks keanekaragaman di lokasi penelitian adalah 1,151, artinya nilai tersebut termasuk ke dalam kategori indeks keragaman sedang sesuai dengan kategori indeks keragamannya yakni keanekaragaman sedang ($1,0 < H' < 3$).

Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data tentang keanekaragaman jenis makrofauna sebagai bioindicator tanah di hutan lindung oeluan. Hutan Lindung Oeluan terletak di sebelah Selatan Kecamatan Kota Kefamenanu Kabupaten Timor Tengah Utara.

Berdasarkan hasil analisis data di atas, ditemukan jenis makrofauna yang di lokasi hutan lindung oeluan kabupaten Timor Tengah Utara didominasi oleh jenis Semut hitam (*Dolichoderus thoracicus*), selanjutnya adalah Rayap (Isoptera), Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*), dan jenis makrofauna lainnya yang di temukan adalah Diplopoda (Kaki Seribu) yang tersebar tidak merata pada 10 titik lokasi plot penelitian.

Indeks keragaman jenis makrofauna tanah pada lokasi Hutan lindung Oeluan di Kabupaten Timor Tengah Utara diakumulasikan sebesar 1,151 ($H'1 \leq 3$) dengan demikian nilai

indeks keragaman tergolong sedang. Distribusi makrofauna tanah di suatu daerah tergantung pada keadaan faktor fisika-kimia lingkungan dan sifat biologis fauna itu sendiri, demikian juga tersedianya makanan. Faktor fisika-kimia yang berpengaruh antara lain kadar air, warna tanah, konsistensi tanah kelembaban tanah, dan suhu udara. Perombakan materi tumbuhan dan hewan yang mati sangat tergantung oleh peranan makrofauna yang tersebar disekitar lokasi penelitian. Hal ini juga berkaitan dengan pengangkutan materi organik keatas permukaan tanah, perbaikan struktur tanah hingga proses pembentukan tanah (Husna dkk., 2020).

Angka perhitungan keanekaragaman yang tergolong sedang ini disebabkan juga oleh adanya tegakan pohon yang tersebar di sekitar lokasi penelitian ini. Tegakan pohon yang tumbuh ini menyebabkan adanya serasah disekitarnya. Adanya serasah di lokasi penelitian dapat menjadi sumber makanan bagi makrofauna tanah tersebut serta dapat mempengaruhi kondisi iklim mikro di lokasi penelitian. Dengan adanya kondisi yang heterogen di lokasi penelitian tersebut maka makrofauna tanah dapat menjalankan fungsi ekosistem (Filser, et al., 2016; Husna, et al., 2020), aliran energi dan rantai makanan (Culliney, 2013).

Kepadatan makrofauna tanah pada lokasi penelitian menunjukkan adanya pengaruh faktor pendukung habitat. Kesesuaian lingkungan, ketersediaan makanan, adanya predator dan fungsi ekologis di ekosistem yang merupakan faktor penentu kehadiran makrofauna lainnya. Makrofauna yang merupakan herbivora sangat tergantung pada vegetasi, sedangkan yang bersifat predator tergantung pada kepadatan mangsa di ekosistemnya.

Nilai keanekaragaman juga diduga dipengaruhi oleh jenis dan komposisi vegetasi, sebab keanekaragaman makrofauna di suatu lokasi tergantung pada tegakan yang memiliki jenis vegetasi beragam. Kondisi vegetasi beragam di lokasi penelitian Hutan Lindung Oeluan terdiri dari jenis *Swietenia macrophylla*, *Acasia*, *Tectona grandis*, dan tanaman *Pteridophyta*, menyebabkan tersedia beragam kandungan serasah dan hal ini tentunya mempengaruhi variasi makanan untuk makrofauna tanah. Hal ini sejalan dengan pendapat Sugiyarto *et al* (2007) yang menyatakan bahwa keanekaragaman makrofauna tanah dipengaruhi oleh variasi makanan yang ada di lingkungannya.

Semut hitam (*Dolichoderus thoracicus*) dari Ordo Heminoptera yang mendominasi areal hutan lindung oeluan ini disebabkan karena kelompok makrofauna tanah ini memiliki jumlah spesies yang paling banyak dan penyebarannya yang luas, baik di sekitar areal tanah, tegakan vegetasi pohon, semak belukar di lokasi tersebut serta memiliki kisaran toleransi yang tinggi terhadap kondisi lingkungan hidup, seperti suhu, kelembaban, pH, dan keberadaan vegetasi dasar sebagai sumber nutrisi, habitat, tempat berlindung, maupun berkembang biak, yang

berperan menjaga keseimbangan ekosistem tanah. Filum Annelida hanya terdiri dari 1 Ordo yakni Haplotacida, dan spesies yang ditemukan juga hanya 1 spesies yaitu *Lumbricus rubellus* yang merupakan salah satu spesies cacing tanah. Cacing tanah memiliki sensitivitas yang cukup tinggi terhadap pH tanah yang asam di lingkungannya. Berdasarkan hasil uji pH tanah pada lokasi penelitian yaitu 4,5 yang artinya pH tanah pada lokasi penelitian termasuk dalam tanah yang memiliki tingkat keasamannya tinggi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka diperoleh kesimpulan bahwa jenis makrofauna tanah yang ditemukan di lokasi penelitian Hutan Lindung Oeluan terdiri dari 4 jenis spesies dengan masing-masing berasal dari ordo yang berbeda. Kelimpahan jenis tertinggi didominasi oleh jenis Semut hitam (*Dolichoderus thoracicus*) dengan total sebanyak 102 individu, selanjutnya Rayap (Isoptera) dengan total sebanyak 86 individu, lalu Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dengan total sebanyak 24 individu, dan spesies yang terakhir adalah jenis kaki seribu (Diplopoda) dengan total sebanyak 16 individu. Indeks keragaman makrofauna tanah adalah 1,151, angka ini menunjukkan bahwa tingkat keanekaragaman makrofauna tanah di sekitar lokasi penelitian tergolong sedang.

Hasil penelitian ini menjadi dasar bagi peneliti untuk menyarankan sekiranya perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait identifikasi makrofauna tanah dengan variasi metode lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Filser, J., Faber, J.H., Tiunov, A.V., Lijbert Brussaard, L., Frouz, J., De Deyn, G., Uvarov, A. V., Berg, M.P., Lavelle, P., Loreau, M. 2016. Soil Fauna: Key to new carbons models. Soil. 2: 565-682. <https://doi.org/10.5194/soil-2-565-2016>
- Hardjowigeno, Sarwono. 2010. *Ilmu Tanah*. Jakarta : Akademika Pressindo.
- Hardjowigeno, Sarwono. 2003. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Jakarta : Akademika Pressindo.
- Husna I., Iin Hindun, Lise Chamisijatn, Tutut Indria Permana dan H. Husamah. 2020. Keanekaragaman Makro dan Mikrofauna Tanah pada Perkebunan Jeruk Manis (*Citrus sinensis* L.) Organik dan Anorganik di Desa Punten Kecamatan Bumiaji Kota Batu. *Prosiding Seminar Nasional V 2019, Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Malang*.

- Maftu'ah, E., M Alwi & Willis M. 2005. Potensi Makrofauna Tanah Sebagai Bioindikator Kualitas Tanah Gambut. *Jurnal Bioscientiae*. 2(1): 1-14.
- Sugiyarto, Efendi M, Mahajoeno E, Sugiti Y, Handayanto E, Agustina L. 2007. Preferensi berbagai jenis makrofauna tanah terhadap sisa bahan organik tanaman pada intensitas cahaya yang berbeda. *Jurnal Biodiversitas*. 7(4):96 - 100.