

BIOMONITORING PENCEMARAN TANAH MENGGUNAKAN CACING TANAH (*Lumbricus rubellus*)

*Biomonitoring of Soil Pollution using Earthworm (*Lumbricus rubellus*)*

Eka Sulistiyawati¹, Ratna Ariyanti², Slamet Mardiyanto Rahayu³

^{1,2,3}Universitas Islam Al-Azhar, Mataram, Indonesia

¹Email: sulistiyaeka0@gmail.com

²Email: ratnaariyanti24@gmail.com

³Email: slamet.mardiyantorahayu84@gmail.com

Abstract

*Earthworms (*Lumbricus rubellus*) can be used as bioindicators of soil pollution due to their high sensitivity to changes in environmental conditions and their ability to accumulate pollutants in their bodies. Changes in earthworm behavior, growth, reproduction, and survival rates can reflect the level of pollution in the soil. Using earthworms as bioindicators is an effective, simple, and environmentally friendly method for biomonitoring soil quality and can assist in sustainable environmental management and conservation efforts.*

Keywords: Bioindicators, Earthworms, Pollution

Abstrak

*Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dapat digunakan sebagai bioindikator pencemaran tanah karena memiliki sensitivitas tinggi terhadap perubahan kondisi lingkungan serta mampu mengakumulasi zat pencemar dalam tubuhnya. Perubahan perilaku, pertumbuhan, reproduksi, dan tingkat kelangsungan hidup cacing tanah dapat mencerminkan tingkat pencemaran yang terjadi pada tanah. Penggunaan cacing tanah sebagai bioindikator merupakan metode yang efektif, sederhana, dan ramah lingkungan dalam biomonitoring kualitas tanah, serta dapat membantu dalam upaya pengelolaan dan pelestarian lingkungan secara berkelanjutan.*

Kata Kunci: Bioindikator, Cacing Tanah, Pencemaran

PENDAHULUAN

Lombok merupakan salah satu pulau yang terletak di Kepulauan Sunda Kecil, menyimpan kekayaan keanekaragaman hayati (Rahayu et al., 2025; Rahayu, et al., 2024; Rahayu et al., 2023; Rahayu et al., 2022) termasuk fauna. Pencemaran tanah akibat aktivitas industri, pertanian, dan limbah domestik dapat menurunkan kualitas tanah serta mengganggu ekosistem (Edwards & Bohlen, 1996). Biomonitoring menggunakan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) menjadi metode efektif karena organisme ini sensitif terhadap perubahan kondisi tanah (Nahmani & Lavelle, 2002). Cacing tanah terbukti mampu merespon pencemaran

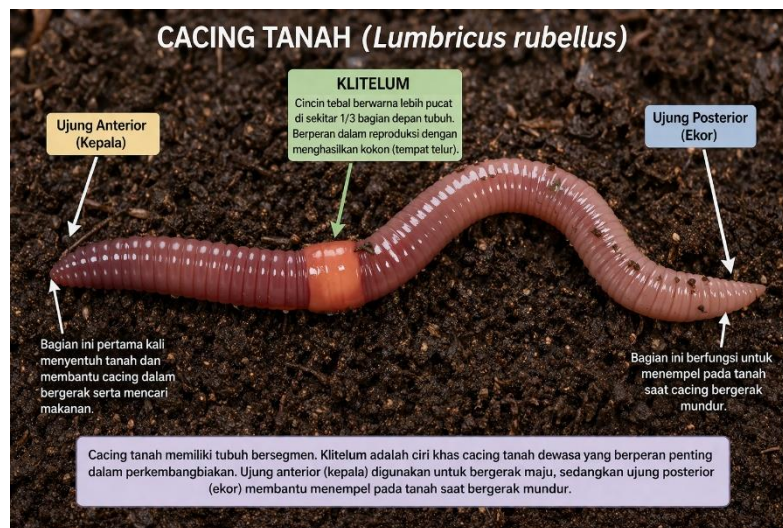
secara cepat sehingga efektif digunakan sebagai bioindikator yang ramah lingkungan dan ekonomis (Spurgeon & Hopkin, 1999).

METODE

Kajian ini merupakan *literature review* menggunakan berbagai referensi ilmiah nasional maupun internasional, baik dari publikasi nasional maupun internasional yang relevan dengan topik biomonitoring pencemaran cacing tanah. Sumber data meliputi jurnal ilmiah, buku, serta laporan penelitian yang memiliki keterkaitan dengan penggunaan, data yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif dengan cara menginterpretasikan, membandingkan, dan mensintesis berbagai temuan penelitian untuk memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai peran pencemaran tanah menggunakan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*).

HASIL DAN PEMBAHASAN.

Cacing tanah, khususnya *Lumbricus rubellus*, memiliki peran penting sebagai bioindikator karena mampu merespon perubahan kondisi tanah secara sensitif terhadap keberadaan zat pencemar seperti logam berat dan pestisida (Edwards & Bohlen, 1996). Organisme ini hidup langsung di dalam tanah sehingga interaksinya yang intens dengan lingkungan membuatnya sangat representatif dalam mencerminkan kualitas tanah secara biologis (Nahmani & Lavelle, 2002).



Gambar 1. cacing tanah (*Lumbricus rubellus*)

Selain itu, cacing tanah memiliki kemampuan bioakumulasi, yaitu menyerap dan mengakumulasi zat pencemar dalam tubuhnya melalui kulit dan

makanan (Suthar et al., 2008). Kandungan zat berbahaya dalam tubuh cacing dapat digunakan untuk mengetahui tingkat pencemaran tanah, sehingga memberikan informasi yang lebih akurat dibandingkan pengukuran kimia saja (Markert et al., 2003).

Cacing tanah juga menunjukkan perubahan perilaku dan fisiologi ketika berada pada lingkungan tercemar, seperti penurunan aktivitas, gangguan pertumbuhan, reproduksi, hingga kematian pada kondisi tertentu (Edwards & Bohlen, 1996). Respon-respon ini mudah diamati sehingga menjadikan cacing tanah sebagai bioindikator yang praktis, ekonomis, dan efektif biomonitoring pencemaran tanah (Markert et al., 2003).

Cacing tanah berperan sebagai bioindikator pencemaran tanah melalui interaksinya langsung dengan lingkungan tanah. Zat pencemar seperti logam berat (Pb, Cd, Hg) dan bahan kimia lainnya masuk ke dalam tubuh cacing melalui dua jalur utama, yaitu melalui kulit (dermal) dan melalui makanan (ingesti). Setelah masuk, zat pencemar akan terakumulasi dalam jaringan tubuh cacing, sehingga kandungan zat berbahaya dalam tubuhnya mencerminkan tingkat pencemaran tanah. Semakin tinggi konsentrasi pencemar di dalam tanah, maka semakin besar pula akumulasi zat tersebut dalam tubuh cacing tanah.



Gambar 2. Cara kerja cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) Sebagai Bioindikator

Selain proses akumulasi, cacing tanah juga menunjukkan respon biologis yang dapat diamati sebagai indikator pencemaran. Respon tersebut meliputi penurunan

aktivitas, perubahan perilaku seperti menghindari tanah tercemar, gangguan pertumbuhan dan reproduksi, hingga kematian pada kondisi pencemaran tinggi. Faktor lingkungan seperti pH, suhu, dan kelembaban juga mempengaruhi tingkat respon cacing tanah. Oleh karena itu, kombinasi antara akumulasi zat pencemar dan perubahan biologis menjadikan cacing tanah sebagai bioindikator yang efektif, sederhana, dan ramah lingkungan dalam biomonitoring kualitas tanah.

KESIMPULAN

Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dapat digunakan sebagai bioindikator pencemaran tanah karena memiliki sensitivitas tinggi terhadap perubahan kondisi lingkungan serta mampu mengakumulasi zat pencemar dalam tubuhnya. Perubahan perilaku, pertumbuhan, reproduksi, dan tingkat kelangsungan hidup cacing tanah dapat mencerminkan tingkat pencemaran yang terjadi pada tanah. Penggunaan cacing tanah sebagai bioindikator merupakan metode yang efektif, sederhana, dan ramah lingkungan dalam biomonitoring kualitas tanah, serta dapat membantu dalam upaya pengelolaan dan pelestarian lingkungan secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Edwards, C.A., & Bohlen, P.J. (1996). *Biology and Ecology of Earthworms*. Chapman & Hall.
- Nahmani, J., & Lavelle, P. (2002). Effects of heavy metal pollution on soil macrofauna. *European Journal of Soil Biology*, 38 (3-4), 297-300.
- OECD. (2004). *Earthworm Reproduction Test (Eisenia fetida/Eisenia andrei)*.
- Purgeon, D.J., & Hopkin, S.P. (1999). Seasonal variation in earthworms. *Applied Soil Ecology*, 10 (3), 179-189.
- Rahayu, S.M., Batoro, J., Sukenti, S., Hakim, L. (2023). Ethnobotanical study of peraq api ritual in Sasak Tribe of Lombok Island, Indonesia and its potential for sustainable tourism. *Biodiversitas*, 24 (10), 5485-5494.
- Rahayu, S.M., Hakim, L., Batoro, J., Sukenti, K. (2022). Ethnobotany and conservation of Araceae of Sasak community in Ende, Sengkol Village, Central Lombok. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1097, 012044.
- Rahayu, S.M., Hakim, L., Batoro, J., Sukenti, K. (2024). Plant Diversity, Structure, and Composition of Vegetation in Kemal Muluq Forest, Lombok Island, Indonesia. *Applied Ecology and Environmental Research*, 22 (3), 2439-2453.
- Rahayu, S.M., Hakim, L., Batoro, J., Sukenti, K. (2025). *Flora Arecaceae sekitar Mandalika*. Banyumas: Ganesha Kreasi Semesta.

Rahayu, S.M., Syuhriatin, Isti Dari Sofianti, Hakim, L. (2025). Wild Edible Plants Diversity and Its Potential for Supporting Food Security in Lombok Island, Indonesia. *Journal of Marine and Island Cultures*, 14 (3), 87-103.