

## **PENGARUH LIMBAH ORGANIK TERHADAP KEBERAGAMAN MIKROBA TANAH DI SEKITAR TEMPAT PEMBUANGAN AIR (TPA)**

**Airin Syafira<sup>1</sup>, Giska Ananta<sup>2</sup>, Ismanul Amanah<sup>3</sup>, Dandi Arianto Pelly<sup>4</sup>, Zilvina B<sup>5</sup>**

Program Studi Pendidikan Geografi, Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau

[airinsyafira95@gmail.com](mailto:airinsyafira95@gmail.com), [giskaananta30@gmail.com](mailto:giskaananta30@gmail.com), [nulamanahisma@gmail.com](mailto:nulamanahisma@gmail.com),

[dandi.pelly21@gmail.com](mailto:dandi.pelly21@gmail.com), [zilvina.b@gmail.com](mailto:zilvina.b@gmail.com)

### **Abstrak**

sisa makanan dan bahan biologis yang tergolong limbah organik di TPA memberikan nutrisi bagi *mikroba tanah*, terutama kelompok bakteri, yang mendukung *biodegradasi* senyawa kompleks, penguraian sampah, dan *bioredeminasi* lingkungan tercemar. Faktor lingkungan seperti pH, suhu, dan nutrisi mempengaruhi aktivitas mikroba, seperti keanekaragaman *makrofauna* lebih tinggi di lahan semi *organik* dibandingkan *anorganik* akibat minimnya pestisida. Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh limbah organik terhadap keberagaman *mikroba* tanah di TPA dan implikasinya bagi pertanian berkelanjutan. Metode deskriptif kualitatif dengan studi literatur digunakan, menganalisis 10 artikel ilmiah (2011-2025) dari Google Scholar dan Garuda Kemendikbud. Hasil menunjukkan bakteri tanah mempercepat penguraian limbah, sedangkan *mikroorganisme lokal (MOL)* efektif sebagai *biofertilizer* untuk tanaman seperti *Cucumis sativus*. Pengelolaan limbah yang buruk meningkatkan resiko kesehatan via vektor lalat, sehingga diperlukan pengendalian biologis dan penelitian lanjutan untuk optimalisasi.

Kata Kunci: limbah organik, mikroorganisme tanah, tempat pembuangan akhir (TPA).

### **Abstract**

Organic waste at final disposal sites (TPA), such as food scraps and biological materials, serves as a nutrient source for soil microorganisms, particularly bacteria, which facilitate the biodegradation of complex compounds, waste decomposition, and bioremediation of contaminated environments. Environmental factors like pH, temperature, and nutrient availability influence microbial activity, while macrofauna diversity is higher in semi-organic lands compared to inorganic ones due to minimal pesticide use. This study aims to examine the impact of organic waste on soil microbial diversity at TPA and its implications for sustainable agriculture. A descriptive qualitative approach with a literature review was employed, analyzing 10 scientific articles (2011-2025) from Google Scholar and Garuda Kemendikbud. Results indicate that soil bacteria accelerate waste decomposition, and local microorganism (MOL) are effective as biofertilizers for crops like *Cucumis sativus*. Poor waste management increases health risks vectors like flies, necessitating biological control and further localized research.

Keywords: organic waste, soil microorganisms, final disposal site (TPA).

## PENDAHULUAN

Keanekaragaman organisme tanah, meliputi *makrofauna*, *mikroorganisme* dan serangga, memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem serta mendukung produktivitas lahan *makrofauna* tanah pada lahan perkebunan apel semi organik dan anorganik berfungsi sebagai *predator* dan *herbivor* yang berkontribusi pada siklus nutrisi dan pengendalian hama alami (Nasirudin dan Susanti 2018). Penelitian menunjukkan bahwa keanekaragaman *makrofauna* pada lahan semi organik lebih tinggi dibandingkan lahan *anorganik*, dipengaruhi oleh penggunaan pestisida kimia yang mengganggu keseimbangan ekosistem tanah. Selain itu *mikroorganisme* tanah, seperti bakteri di tempat pemrosesan akhir (TPA), memiliki kemampuan *biodegradasi* dampak lingkungan (Ristiati et al., 2018).

Di sisi lain, tempat pembuangan akhir (TPA) merupakan lokasi yang menyimpan berbagai jenis limbah, baik *organik* maupun *anorganik*. Proses dekomposisi limbah di TPA sangat bergantung pada keberadaan dan aktivitas *mikroorganisme* tanah. Namun, pengelolaan limbah yang tidak memadai dapat menyebabkan pencemaran tanah, air, dan udara, serta meningkatkan resiko penyebaran penyakit melalui vektor seperti lalat.

Pengelolaan limbah organik menjadi aspek krusial dalam pertanian berkelanjutan penelitian tentang *mikroorganisme local (MOL)* dari ekstra keong mas dan air kelapa menunjukkan potensi sebagai *biofertilitas* alternatif yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, seperti *Cucumis sativus*, melalui penyediaan *nutrisi esensial* dan hormon pertumbuhan (Anggraini et al., 2022). Namun, keberadaan vektor seperti lalat di TPA dapat meningkatkan resiko penularan penyakit jika pengolahan limbah memadai (Parliansyah et al., 2023). Oleh karena itu, studi keanekaragaman organisme tanah dan pemanfaatan limbah *organik* penting untuk mendukung pertanian berkelanjutan dan pengelolaan lingkungan yang lebih efektif.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan metode studi literatur untuk menganalisis pengaruh limbah organik terhadap keberagaman *mikroba* tanah di sekitar tempat pembuangan akhir (TPA). Studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan antara aktivitas *mikroorganisme* tanah, kondisi lingkungan akibat limbah, dan upaya pengelolaan yang mendukung pertanian berkelanjutan.

## Pencarian literatur

Literatur dikumpulkan melalui penelusuran sistematis terhadap sumber-sumber ilmiah dari berbagai basis data seperti Google Scholar, Garuda Kemendikbud, dan repositori jurnal perguruan tinggi. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian mencakup: limbah organik, *mikroorganisme* tanah, tempat pembuangan akhir (TPA).

## Kriteria Inklusi

Pemilihan artikel dilakukan dengan kriteria sebagai berikut:

1. Artikel diterbitkan dalam rentang tahun 2011 hingga 2025.
2. Membahas topik limbah organik, *mikroba tanah*, *biodegradasi*, atau TPA.
3. Mengandung data atau pembahasan yang relevan dengan isu lingkungan dan pertanian.
4. Digunakan langsung dalam penyusunan pembahasan penelitian ini.

Sebanyak 10 artikel ilmiah yang memenuhi kriteria tersebut dianalisis secara mendalam. Informasi yang diperoleh kemudian disintesis untuk menggambarkan peran *mikroorganisme* tanah dalam mengurai limbah organik serta dampaknya terhadap kualitas tanah dan potensi penggunaannya dalam praktik pertanian berkelanjutan.

## HASIL DAN PEMBAHASAAN

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh limbah organik terhadap keberagaman *mikroba* tanah di sekitar tempat pembuangan akhir (TPA), serta bagaimana hal ini berdampak pada pencemaran lingkungan dan keseimbangan ekosistem tanah. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengkaji peran potensial *mikroorganisme lokal* (MOL) sebagai solusi dalam mendukung pertanian berkelanjutan.

Keanekaragaman organisme tanah, yang mencakup *makrofauna*, *mikroorganisme*, dan serangga, memiliki peran penting dalam menjaga fungsi ekosistem dan mendukung produktivitas lahan pertanian. *Makrofauna* tanah, seperti yang diidentifikasi pada lahan perkebunan apel semi-organik dan anorganik, berperan sebagai *predator* dan *herbivor* yang berkontribusi pada siklus nutrisi melalui penguraian bahan organik dan pengendalian populasi hama itu, penerima secara alami (Mohamad Nasirudin, 2018). Keanekaragaman *makrofauna* pada lahan semi-organik lebih tinggi dibandingkan lahan anorganik, yang diduga akibat penggunaan pestisida kimia pada lahan anorganik yang mengurangi populasi dan aktivitas organisme tanah (Mohamad Nasirudin, 2018). Pestisida kimia dapat mengganggu struktur komunitas *makrofauna* dengan menurunkan kelimpahan spesies sensitive, sehingga

mengurangi kapasitas ekosistem untuk mendukung proses ekologis seperti *dekomposisi* dan *aerasi* tanah (shabrina anis salwa azzahra, 2025).

Selain *makrofauna*, *mikroorganisme* tanah, khususnya bakteri, memainkan peran kunci dalam *biodegradasi* limbah organik dan anorganik di tempat pemrosesan akhir (TPA). Bakteri tanah yang diisolasi dari TPA menunjukkan kemampuan untuk mendegradasi senyawa kompleks, seperti *polimer organik*, sehingga mempercepat proses penguraian sampah dan mengurangi akumulasi limbah (selviana anggraini, 2022). Kemampuan ini sangat relevan dan konteks pengelolaan limbah berkelanjutan, karena *mikroorganisme* dapat dimanfaatkan untuk *bioremediasi* lingkungan yang tercemar (affiati, 2011). Namun, efektivitas *mikroorganisme* dalam penguraian limbah dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti pH, suhu, dan ketersediaan nutrisi, yang perlu dioptimalkan untuk mendukung aktivitas *biodegradasi* (selviana anggraini, 2022).

Pengelolaan limbah organik juga dapat diintegrasikan dengan praktik pertanian berkelanjutan melalui pemanfaatan *mikroba lokal (MOL)* yang dimanfaatkan sebagai pupuk hayati alternatif yang meningkatkan pertumbuhan tanaman, seperti *Cucumis sativus*, melalui penyediaan *nutrisi esensial*, seperti *nitrogen* dan *fosfor*, serta hormon pertumbuhan seperti *auksin* (selviana anggraini, 2022). penggunaan MOL tidak hanya mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia, tetapi juga mendukung siklus nutrisi alami dengan meningkatkan aktivitas *mikroorganisme* tanah yang menguntungkan (budhi utami). Namun, aplikasi MOL memerlukan *standarisasi dosis* dan *frekuensi* untuk memastikan *efikasi* dan mencegah efek samping, seperti akumulasi nutrisi berlebih yang dapat mengganggu keseimbangan tanah (selviana anggraini, 2022).

Di sisi lain, pengolahan limbah tidak mamandai di TPA dapat meningkatkan risiko kesehatan masyarakat akibat keberadaan vektor, seperti lalat. Studi menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies lalat di TPA mencerminkan kondisi lingkungan yang mendukung perkembangbiakan vektor penyakit, seperti *musca domestica*, yang dapat menularkan *pathogen* berbahaya (m rizky parliansyah, 2023). Hal ini menegaskan pentingnya pengolahan limbah yang terintegrasi, termasuk pengendalian vektor melalui metode fisik, kimia, atau biologis, untuk meminimalkan risiko penularan penyakit (kusumawati, 2012). *pendekatan biologis*, seperti pemanfaatan *predator* alami lalat, dapat menjadi solusi ramah lingkungan yang selaras dengan prinsip pertanian berkelanjutan (suwandi, 2019)

Secara keseluruhan, keanekaragaman organisme tanah dan pemanfaatannya limbah organik melalui pendekatan berbasis mikroorganisme menawarkan solusi strategis untuk mendukung pertanian berkelanjutan pengelolaan lingkungan. Integrasi praktik *semi-organik*, pemanfaatan MOL, dan pengelolaan limbah yang efektif dapat meningkatkan produktivitas lahan, mengurangi dampak lingkungan, dan memitigasi risiko kesehatan. Namun, implementasi pendekatan ini memerlukan penelitian lebih lanjut untuk mengoptimalkan teknologi dan memastikan teknologi dan memastikan adaptasi sesuai kondisi lokal.

Keberadaan sisa makanan dan bahan biologis yang tergolong limbah di TPA memberikan nutrisi penting bagi *mikroba tanah*, terutama kelompok bakteri, mampu menguraikan senyawa *organik* kompleks sehingga mendukung keberlanjutan lingkungan dan pertanian.

Namun disisi lain, pengolahan limbah yang tidak memadai justru meningkatkan resiko pencemaran dan penyebaran penyakit melalui vektor seperti lalat. Hal ini menunjukkan bahwa kebermanfaatan limbah *organik* sangat berpengaruh pada bagaimana limbah tersebut dikelola dan dimanfaatkan.

Oleh karena itu, argumen utama dalam jurnal ini adalah bahwa limbah *organik* dapat menjadi sumber daya yang bernilai ekologis bila dikelola dengan baik melalui pendekatan berbasis *mikroorganisme lokal (MOL)*, namun juga dapat menjadi sumber pencemaran yang berbahaya jika tidak dikendalikan secara *biologis* dan *ekologis*. Maka dari itu, integrasi antara pengelolaan limbah, pemanfaatan MOL, dan pendekatan pertanian *semi-organik* menjadi langkah strategis untuk menciptakan ekosistem tanah yang sehat, produktif, dan berkelanjutan.

## KESIMPULAN

Keanekaragaman organisme tanah, termasuk *makrofauna*, mikroorganisme, dan serangga, berperan esensial dalam menjaga fungsi ekosistem dan produktivitas lahan pertanian. *Makrofauna* pada lahan *semi-organik* menunjukkan keanekaragaman lebih tinggi di bandingkan lahan *organik* akibat minimnya pestisida kimia, mendukung siklus nutrisi dan pengendalian hama alami.<sup>1,2</sup> *mikroorganisme* tanah, khususnya bakteri di TPA, mampu mendegradasi limbah *organik* dan *anorganik*, mempercepat penguraian sampah dan mendukung *bioremediasi*.<sup>3,4</sup> pemanfaatan *mikroorganisme lokal (MOL)* dari ekstrak keong mas dan air kelapa efektif sebagai *biofertilizer*, meningkatkan pertumbuhan tanaman *Cucumis sativus*, meskipun memerlukan standarisasi dosis. <sup>5,6</sup> pengelolaan limbah yang buruk di TPA meningkatkan resiko kesehatan akibat vektor lalat, sehingga memerlukan pengendalian

biologis. 7,8,9 integrasi praktik *semi-organik*, MOL, dan memitigasi risiko kesehatan, dengan penelitian lanjutan untuk optimalisasi lokal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Affiati, S. N. (2011). *Keanekaragaman Mesofauna Dan Makrofauna Tanah Pada Lahan Penambangan Pasir Di Kawasan Lereng Gunung Merapi, Kecamatan Kemalang, Kabupaten Klaten*. 1–59.
- Anggraini, S., Paulina, M., Siaga, E., Lumbantoruan, S. M., Az-Azhra, R. C., & Septiani, A. (2022). Efikasi Mikroorganisme Lokal Limbah Organik Sebagai Biofertilizer Alternatif Dalam Memacu Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 22(2), 148–154. <https://doi.org/10.25047/jii.v22i2.3333>
- Anis, S., Azzahra, S., Susilowati, L. E., & Suriadi, A. (2025). *Populasi Mikroba Tanah Rhizosfer Tanaman Jagung Akibat Pemberian Berbagai Jenis Bahan Organik Serta Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Tanaman Population Of Soil Microbes In The Rhizosphere Of Corn Plants Due To The Provision Of Various Types Of Organic Materials And Their Effects On Plant Growth*. 13(1), 108–120.
- Faradina, I., Tiara, R., Maharani, H., & Sheilla, A. (2023). *Keanekaragaman Jenis Lalat Di Tempat Pembuangan Akhir ( Tpa ) Kampung Durian Kabupaten Aceh Tamiang Diversity Of Fly Types At The Final Disposal Site ( Tpa ) In Kampung Durian , Aceh Tamiang Regency*. 5(2), 193–198.
- Irwan, S. N. R., Yuwono, N. W., Utami, R. N., & Ilmiah, H. H. (2023). Peningkatan Kapasitas Masyarakat Melalui Pengolahan Limbah Organik Untuk Pupuk Tanaman Di Pekarangan Perkotaan ( Community Capacity Building Through Treatment Of Organic Waste For Plant Fertilizer At Urban Home Garden “ Pekarangan ” ). *Agrokreatif Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat Maret*, 9(2), 164–172.
- Kusumawati, T. (2012). Kajian Degradasi Air Tanah Dangkal Akibat Air Lindi (Leachate) Di Lingkungan Tempat Pembuangan Akhir Putri Cempo Surakarta. *Tesis*, 1–114.
- Nasirudin, M., & Susanti, A. (2018). Studi Keanekaragaman Makrofaunan Tanah Pada Perkebunan Apel Semi Organik Dan Anorganik Desa Tulungrejo Kota Batu. *Prosiding Seminar Nasional Multidisiplin, September*, 200–204.
- Ristiati, N. P., Suryanti, I. A. P., & Indrawan, I. M. Y. (2018). Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Tanah Pada Tempat Pemrosesan Akhir Di Desa Bengkala Kabupaten Buleleng. *Wahana Matematika Dan Sains*, 12(1), 64–77.
- Suwandi, A. E. (2019). Keanekaragaman Makrofauna Tanah Dan Kandungan C-Organik Pada Tempat Pemrosesanakhir (Tpa) Bakung, Bandar Lampung. *Skripsi*, 1–50. <https://repository.radenintan.ac.id/8859/>
- Utami, B., & Jannah, S. N. (2013). Identification Of Land Macrofauna Place In The Final Disposal Zone Passive Klotok City Kediri. *Seminar Nasional Xi Pendidikan Biologi Fkip Uns*, 780–785.