

## **PENGARUH PENGGUNAAN PUPUK ORGANIK TERHADAP SIFAT BIOLOGI TANAH**

**Mery Merlina Widianingsih<sup>1</sup>, Nicken Octavia Suparno<sup>2</sup>, Vania Azalia<sup>3</sup>, Zilvina.B<sup>4</sup>  
Fatmawati<sup>5</sup>**

**Pendidikan Geografi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sultan  
Syarif Kasim Riau**

[merymerlinawidianingsih@gmail.com](mailto:merymerlinawidianingsih@gmail.com) [nickenoctaviasuparno9@gmail.com](mailto:nickenoctaviasuparno9@gmail.com)  
[vaniaazalia0606@gmail.com](mailto:vaniaazalia0606@gmail.com) [zilvina.b@gmail.com](mailto:zilvina.b@gmail.com) [fatmawati01@uin-suska.ac.id](mailto:fatmawati01@uin-suska.ac.id)

### **Abstract**

This study aims to determine the effect of organic fertilizer application on soil biological properties. The main focus is to analyze how organic fertilizers such as manure, compost, biochar, biogas slurry, and liquid organic fertilizer (POC) influence soil microbial populations and activity, which play a crucial role in improving soil fertility. The method used in this research is a literature review based on ten relevant scientific articles, analyzed through a descriptive-qualitative approach to illustrate the relationship between organic fertilizer application and changes in soil biological characteristics. The results show that organic fertilizers can significantly enhance microbial activity, improve soil structure and porosity, and support the efficient transformation of nutrients. Organic fertilizers also help reduce dependency on chemical fertilizers and promote a healthier and more productive soil environment. Thus, organic fertilizer has proven to be essential in supporting sustainable agricultural systems

Keywords : Organic fertilizer, soil biological properties, sustainable agriculture.

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan pupuk organik terhadap sifat biologi tanah. Pupuk organik seperti pupuk kandang, kompos, biochar, slurry biogas, dan pupuk organik cair (POC) dapat memengaruhi populasi serta aktivitas mikroorganisme tanah yang berperan dalam meningkatkan kesuburan tanah. Metode yang digunakan dalam kajian ini adalah studi literatur dari sepuluh artikel ilmiah yang relevan, kemudian dianalisis secara deskriptif-kualitatif untuk menggambarkan hubungan antara aplikasi pupuk organik dan perubahan sifat biologi tanah. Hasil pembahasan menunjukkan bahwa pupuk organik dapat meningkatkan aktivitas mikroba tanah, memperbaiki struktur dan porositas tanah, serta mendukung transformasi unsur hara secara efisien. Pupuk organik juga membantu mengurangi ketergantungan pada pupuk anorganik dan menciptakan lingkungan tanah yang lebih sehat dan produktif. Dengan demikian, pupuk organik terbukti penting dalam mendukung sistem pertanian berkelanjutan.

Kata kunci : Pupuk organik, sifat biologi tanah, pertanian berkelanjutan.

## **PENDAHULUAN**

Tanah merupakan komponen utama dalam kegiatan budidaya pertanian, di mana keberlanjutannya sangat dipengaruhi oleh keseimbangan antara sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Menurut Raksun, A. (2016), di antara ketiga aspek tersebut, sifat biologi tanah memiliki peranan penting dalam mempertahankan produktivitas lahan, terutama melalui peran aktif organisme tanah seperti mikroorganisme, fauna tanah, serta enzim-enzim yang terdapat di dalamnya. Namun, penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan dalam praktik pertanian modern telah menyebabkan penurunan kualitas sifat biologi tanah. Hal ini ditandai dengan berkurangnya populasi mikroorganisme dan menurunnya aktivitas enzim tanah, yang pada akhirnya berdampak negatif terhadap kesuburan dan produktivitas lahan secara berkelanjutan.

Pupuk organik merupakan pilihan yang lebih ramah lingkungan dan terbukti mampu memperbaiki kondisi fisik tanah serta menyediakan unsur hara makro maupun mikro secara lebih alami. Penggunaan berbagai jenis pupuk organik, seperti pupuk kandang, kompos, dan limbah organik lainnya, telah terbukti efektif dalam meningkatkan jumlah mikroorganisme tanah, memperbaiki struktur agregat tanah, serta memperbesar ketersediaan unsur hara melalui proses penguraian bahan organik. Keunggulan ini berasal dari kemampuannya dalam menambahkan bahan organik ke dalam tanah, yang berperan sebagai sumber energi utama bagi mikroba tanah.

Sejumlah penelitian telah menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik dapat secara signifikan memperbaiki sifat biologi tanah. Hartatik et al. (2015) menyatakan bahwa pupuk organik tidak hanya meningkatkan jumlah mikroorganisme di dalam tanah, tetapi juga mendukung efisiensi pemanfaatan pupuk anorganik dalam sistem pertanian terpadu. Sementara itu, menurut Yunanda et al. (2022), berbagai bentuk pupuk organik seperti biochar, pupuk kandang, dan pupuk organik cair (POC) dari limbah tahu secara nyata memengaruhi kadar bahan organik, tingkat keasaman (pH) tanah, dan hasil produksi tanaman, yang semuanya berhubungan erat dengan meningkatnya aktivitas mikroorganisme tanah. Penelitian Jupri et al. (2024) dan Nurmi & Azis (2023) juga menggarisbawahi bahwa penggunaan pupuk organik berbasis limbah ternak dan sekam bakar lokal mampu meningkatkan kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman melalui pendekatan berbasis masyarakat serta alih teknologi. Bahkan, studi dari Hartono et al. (2018) menunjukkan bahwa penggunaan alat aplikator pupuk organik dapat meningkatkan efisiensi pemupukan sekaligus memperbaiki sifat fisik tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman hortikultura.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menilai dampak penggunaan pupuk organik terhadap karakteristik biologi tanah, dengan fokus utama pada populasi dan aktivitas mikroorganisme tanah. Studi ini memiliki peran penting dalam mendorong penerapan sistem pertanian berkelanjutan yang tidak hanya berorientasi pada peningkatan produktivitas hasil pertanian, tetapi juga pada upaya pelestarian serta perbaikan fungsi ekologis tanah dalam jangka panjang.

## **METODE PENELITIAN**

Dalam penyusunan jurnal ini, metode yang digunakan adalah studi pustaka dengan mengumpulkan sumber-sumber atau literatur berupa data primer dari jurnal-jurnal nasional maupun internasional. Selain itu, pencarian informasi juga dilakukan melalui platform daring, seperti Google Scholar.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Hartatik et al. (2015), penggunaan pupuk organik memberikan pengaruh yang sangat positif terhadap aspek biologi tanah. Penerapan berbagai jenis pupuk organik, seperti pupuk kandang, kompos, biochar, serta limbah organik lainnya, terbukti mampu meningkatkan jumlah dan aktivitas mikroorganisme tanah yang berperan penting dalam proses daur ulang hara, penguraian bahan organik, dan perbaikan struktur tanah. Mikroorganisme seperti bakteri, jamur, dan aktinomisetes memperoleh energi dari kandungan bahan organik dalam pupuk tersebut, sehingga aktivitas biologis tanah meningkat secara nyata. Selain itu, pupuk organik juga menciptakan lingkungan yang lebih mendukung bagi mikroba melalui peningkatan kelembapan tanah dan pembentukan struktur agregat yang lebih stabil. Meningkatnya aktivitas biologis ini berkontribusi pada proses penting seperti fiksasi nitrogen, pelarutan fosfor, serta produksi enzim-enzim tanah. Bahkan, makroorganisme seperti cacing tanah juga mengalami peningkatan populasi karena kondisi tanah yang semakin mendukung kehidupan mereka. Secara keseluruhan, penggunaan pupuk organik dapat memperkaya keanekaragaman hayati tanah, menjaga stabilitas ekosistem mikro, dan mendukung praktik pertanian yang berkelanjutan.

Penerapan pupuk organik memiliki peranan penting dalam meningkatkan kualitas sifat biologi tanah. Sebagai tempat hidup berbagai jenis mikroorganisme, tanah membutuhkan asupan bahan organik yang memadai untuk mempertahankan aktivitas dan kelangsungan

biologisnya. Pupuk organik yang kaya akan kandungan karbon, nitrogen, serta senyawa bioaktif, berfungsi sebagai sumber energi dan nutrisi bagi mikroorganisme tanah, termasuk bakteri, jamur, dan aktinomisetes.

Dalam upaya mewujudkan pertanian yang berkelanjutan, peran mikroorganisme tanah sangat krusial karena mereka terlibat dalam berbagai proses penting seperti penguraian bahan organik, fiksasi nitrogen, mineralisasi unsur hara, dan pembentukan struktur tanah yang stabil. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pupuk organik, seperti kompos, pupuk kandang, atau biochar, dapat meningkatkan jumlah mikroorganisme tanah serta mempercepat proses mineralisasi, yang pada gilirannya meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi tanaman.

Penelitian yang dilakukan oleh Yunanda et al. (2022) menunjukkan bahwa penggunaan berbagai jenis pupuk organik seperti biochar, pupuk kandang, dan kompos memberikan dampak yang signifikan dalam meningkatkan kadar bahan organik serta aktivitas mikroba di dalam tanah. Perlakuan ini juga memberikan efek positif terhadap produktivitas tanaman, mengindikasikan adanya hubungan langsung antara aktivitas biologis tanah dan hasil panen. Biochar, dengan sifatnya yang berpori dan kaya akan karbon, berfungsi sebagai tempat hidup bagi mikroorganisme tanah dan membantu memperbaiki struktur agregat tanah. Karakteristik tersebut memungkinkan biochar untuk menyimpan unsur hara lebih lama serta menciptakan kondisi yang mendukung bagi aktivitas mikroba. Selain itu, biochar juga berperan dalam mengurangi kehilangan nutrisi dan meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk.

Pupuk kandang dan kompos, khususnya yang telah mengalami dekomposisi sempurna, terbukti mampu meningkatkan aktivitas mikroorganisme dalam tanah secara efektif. Kedua jenis pupuk ini mengandung senyawa humat, asam amino, dan hormon pertumbuhan alami yang mendukung perkembangan dan aktivitas mikroba pengurai bahan organik. Selain itu, slurry biogas—produk sampingan dari fermentasi anaerobik kotoran ternak—juga kaya akan bahan organik. Penggunaan slurry berkontribusi terhadap peningkatan kesuburan tanah dengan merangsang aktivitas mikroorganisme serta memperbaiki struktur dan porositas tanah. Penambahan slurry membuat tanah menjadi lebih gembur, sehingga memudahkan akar tanaman dalam menyerap air dan nutrisi. Sebaliknya, penggunaan pupuk organik cair (POC) dari limbah tahu menunjukkan efektivitas yang lebih rendah terhadap aspek biologi tanah. Hal ini disebabkan oleh rendahnya kandungan mikroorganisme dalam POC serta metode aplikasinya ke tanah yang kurang maksimal. POC lebih cocok digunakan sebagai pupuk daun karena penyerapan melalui daun berlangsung lebih cepat dibandingkan melalui akar.

Penggunaan pupuk organik telah banyak diteliti dan terbukti memberikan dampak positif yang signifikan terhadap sifat biologi tanah. Mayadewi (2007) menyatakan bahwa pupuk kandang ayam memiliki peran penting dalam meningkatkan kesuburan tanah, baik dari segi kimia, fisik, maupun terutama aspek biologisnya. Pupuk ini mampu merangsang aktivitas mikroorganisme tanah yang berperan vital dalam mendukung siklus hara dan mempercepat proses penguraian bahan organik. Pernyataan ini sejalan dengan pendapat dari Balai Penelitian Tanah (2005), yang menegaskan bahwa pemanfaatan bahan organik secara terus-menerus dapat memperbaiki kualitas tanah secara keseluruhan, termasuk meningkatkan aktivitas biologi tanah, karena bahan organik berfungsi sebagai sumber energi serta habitat yang sesuai bagi mikroba. Selain itu, Joetono (1995) menambahkan bahwa bahan organik tanah memiliki peran penting dalam memperbaiki struktur tanah dan merangsang aktivitas mikroorganisme melalui peningkatan kadar air, kestabilan suhu tanah, dan perbaikan porositas tanah.

Hartatik, Husnain, dan Ladiyani R. Widowati (2015) juga menyatakan bahwa pupuk organik mengandung enzim pertumbuhan serta mikroorganisme pengurai yang berperan dalam mempercepat perubahan bahan organik menjadi humus, yaitu salah satu unsur utama tanah yang subur. Proses ini turut membentuk ekosistem mikroba yang aktif, sehingga kesuburan biologis tanah mengalami peningkatan yang signifikan. Peningkatan aktivitas biologi tanah ini secara langsung mendukung pertumbuhan tanaman dan produktivitas lahan. Berdasarkan kelima pendapat yang telah dikemukakan, dapat disimpulkan bahwa pupuk organik bukan hanya menjadi solusi ramah lingkungan pengganti pupuk anorganik, tetapi juga memainkan peran penting dalam menjaga dan meningkatkan kehidupan biologis tanah, yang merupakan fondasi utama dalam mewujudkan pertanian berkelanjutan.

Penggunaan pupuk organik turut mendukung terbentuknya agregat tanah yang stabil melalui peran organisme tanah seperti cacing dan rayap. Organisme-organisme ini membantu menciptakan pori-pori mikro dan makro yang penting untuk kelancaran sirkulasi udara serta memudahkan akar menembus tanah. Oleh karena itu, pemberian pupuk organik secara langsung berkontribusi pada terciptanya ekosistem tanah yang sehat dan seimbang.

Selain meningkatkan sifat biologi tanah, penggunaan pupuk organik juga berkontribusi pada peningkatan efisiensi penggunaan pupuk anorganik. Penggabungan antara pupuk organik dan anorganik dapat meningkatkan Kapasitas Tukar Kation (KTK) serta mengurangi kehilangan nutrisi akibat pencucian. Kehadiran mikroorganisme aktif dalam tanah turut

mendukung proses transformasi unsur hara, sehingga ketersediaannya bagi tanaman menjadi lebih optimal.

Secara umum, penerapan pupuk organik telah terbukti memberikan pengaruh yang menguntungkan bagi sifat biologi tanah. Peningkatan jumlah dan aktivitas mikroorganisme tanah menjadi tanda meningkatnya kesuburan tanah dari aspek biologis. Oleh karena itu, pengintegrasian pupuk organik ke dalam sistem pertanian merupakan strategi yang tepat untuk mewujudkan praktik pertanian yang berkelanjutan, produktif, dan ramah terhadap lingkungan.

## **KESIMPULAN**

Dari hasil pembahasan, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan pupuk organik memberikan dampak positif yang signifikan terhadap sifat biologi tanah. Pupuk kandang dan kompos, khususnya yang telah terdekomposisi dengan baik, terbukti efektif dalam meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah. Kedua jenis pupuk ini mengandung senyawa humat, asam amino, dan hormon alami yang mendorong pertumbuhan serta aktivitas mikroba pengurai bahan organik. Selain itu, slurry biogas—hasil samping dari fermentasi anaerobik kotoran ternak—juga kaya akan bahan organik dan mampu meningkatkan kesuburan tanah dengan merangsang mikroorganisme serta memperbaiki struktur dan pori-pori tanah. Penggunaan slurry membuat tanah menjadi lebih gembur, sehingga akar tanaman lebih mudah menyerap air dan nutrisi. Sebaliknya, pupuk organik cair (POC) dari limbah tahu kurang efektif dalam memperbaiki sifat biologi tanah karena rendahnya kandungan mikroba dan metode aplikasi yang kurang tepat. POC lebih optimal digunakan sebagai pupuk daun karena penyerapan melalui daun berlangsung lebih cepat daripada melalui akar.

Secara keseluruhan, pupuk organik seperti pupuk kandang, kompos, biochar, dan slurry biogas dapat meningkatkan populasi serta aktivitas mikroorganisme tanah yang berperan penting dalam penguraian bahan organik, fiksasi nitrogen, dan penyediaan unsur hara. Aktivitas mikroba yang meningkat juga membantu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan porositas, serta kemampuan tanah dalam menyimpan air dan nutrisi. Selain itu, pupuk organik mendukung efisiensi pupuk anorganik dengan memperpanjang ketersediaan unsur hara di dalam tanah. Dampak ini menciptakan kondisi tanah yang lebih sehat dan produktif secara berkelanjutan. Oleh karena itu, penerapan pupuk organik dalam sistem pertanian menjadi strategi penting untuk meningkatkan kualitas tanah dan mendukung praktik pertanian yang berkelanjutan serta ramah lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adolph, R. (2016). 濟無No Title No Title No Title. 16(2), 1–23.
- Dan, S., & Tanah, S. (2024). Pengaruh pupuk organik terhadap perbaikan struktur dan stabilitas tanah 1). 01, 105–110.
- Fd, M., Igm, K., Ip, S., & Sutriyono, R. (2021). Pengaruh Aplikasi Limbah Padi dan Tumpangsari dengan Kacang Tanah Terhadap Sifat Biologi Tanah dan Pertumbuhan Padi Beras Merah ( *Oryza nivara* ) Pada Sistem Irigasi Aerobik. 1(2), 43–51.
- Fitra Yunanda, I Nyoman Soemeinaboedhy, & I Putu Silawibawa. (2023). Pengaruh Pemberian Berbagai Pupuk Organik Terhadap Sifat Fisik Tanah, Kimia Tanah, Dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Di Kecamatan Kediri. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, 1(3), 294–303. <https://doi.org/10.29303/jima.v1i3.2148>
- Hartatik, W., Husnain, H., & Widowati, L. R. (2015). Peranan pupuk organik dalam peningkatan produktivitas tanah dan tanaman. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 107–120.
- Hartono, H., Iqbal, I., & Useng, D. (2018). Uji Kinerja Aplikator Pupuk Organik Dan Pengaruh Bahan Organik Terhadap Sifat Fisik Tanah Dan Pertumbuhan Tanaman Melon (*Cucumis melo* L.). *Jurnal Agritechno*, 59–66. <https://doi.org/10.20956/at.v1i1i1.88>
- Jupri, A., Yugistina, E., Rozi, T., & R, R. N. (2024). Peningkatan Kualitas Tanaman Dan Pembenahan Tanah Menggunakan Pupuk Organik Padat Di Desa Paok Pampang Kecamatan Sukamulia Kabupaten Lombok Timur.
- Nurmi, & Azis, A. (2023). Pemanfaatan Pupuk Organik untuk Meningkatkan Kesuburan Tanah pada Pertanaman Kacang Tanah. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknologi Pertanian*, 2(2), 166–171.
- Roidah, I. S. (2013). Manfaat Penggunaan Pupuk Organik Untuk Kesuburan Tanah. 1(1).
- Wirayuda, B., & Koesriharti. (2020). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. var. *saccharata*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 8(2), 201–209.