

Pengaruh Sampah Organik Dan An-Organik Terhadap PH, Kondisi Tanah Dan Tanaman Pada Simulasi Ekosistem Hutan Hujan Tropis Dalam Bio-Terrarium

Fauzan Pratama Saputra

Lembaga Pendidikan Sekolah Ghama, Ghama Islamic Stars School, SMA Islam Ghama Ar-Rasyid, Bidang Studi Ilmu Pengetahuan Alam

Email: fauzansaputra2508@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh sampah organik dan anorganik terhadap pH tanah, kondisi tanah, dan pertumbuhan tanaman pada simulasi ekosistem hutan hujan tropis menggunakan Bio-Terrarium. Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan pendekatan kuantitatif sederhana. Tiga Bio-Terrarium disiapkan dengan kondisi awal yang sama, yaitu Bio-Terrarium dengan perlakuan sampah organik, sampah anorganik, dan tanpa sampah sebagai kontrol. Variabel yang diamati meliputi pH tanah, kondisi fisik tanah (warna, tekstur, kelembapan, dan bau), serta kondisi tanaman. Pengukuran pH dilakukan secara berkala selama periode pengamatan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian sampah organik cenderung mempertahankan kestabilan pH tanah dan meningkatkan kelembapan serta kandungan bahan organik yang mendukung pertumbuhan tanaman, meskipun pada kondisi tertentu dapat menimbulkan bau akibat proses dekomposisi. Sebaliknya, sampah anorganik menyebabkan penurunan kualitas tanah, ditandai dengan perubahan pH yang kurang stabil, penurunan kesuburan tanah, serta pertumbuhan tanaman yang terhambat. Bio-Terrarium tanpa sampah menunjukkan kondisi tanah dan tanaman yang paling stabil dan mendekati karakteristik ekosistem hutan hujan tropis alami.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa sampah organik memiliki dampak yang relatif lebih baik terhadap kualitas tanah dibandingkan sampah anorganik, sedangkan keberadaan sampah anorganik memberikan pengaruh negatif terhadap kestabilan ekosistem mini. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman mengenai dampak sampah terhadap lingkungan serta menjadi dasar edukasi dalam pengelolaan sampah yang lebih bertanggung jawab.

Kata kunci: sampah organik, sampah anorganik, pH tanah, Bio-Terrarium, ekosistem hutan hujan tropis

ABSTRACT

*This research aims to analyze the influence of organic and inorganic waste on soil pH, soil conditions, and plant growth within a simulated tropical rainforest ecosystem using a **Bio-Terrarium**. The study employed an experimental method with a simple quantitative approach. Three Bio-Terrariums were prepared under identical initial conditions: one treated with organic waste, one with inorganic waste, and one without waste as a control group. The observed variables included soil pH, physical soil conditions (color, texture, moisture, and odor), and plant health. pH measurements were conducted periodically throughout the observation period.*

The results indicate that the addition of organic waste tends to maintain soil pH stability and increase both moisture levels and organic matter content, which supports plant growth, although it may produce odors during the decomposition process. Conversely, inorganic waste causes a decline in soil quality, characterized by unstable pH fluctuations, reduced soil fertility, and stunted plant growth. The Bio-Terrarium without waste showed the most stable soil and plant conditions, closely resembling the natural characteristics of a tropical rainforest ecosystem.

Based on these findings, it can be concluded that organic waste has a relatively better impact on soil quality compared to inorganic waste, while the presence of inorganic waste negatively affects the stability of the mini-ecosystem. This research is expected to enhance the understanding of waste impacts on the environment and serve as an educational foundation for more responsible waste management.

Keywords: organic waste, inorganic waste, soil pH, Bio-Terrarium, tropical rainforest ecosystem.

PENDAHULUAN

Hutan hujan tropis merupakan ekosistem dengan tingkat keanekaragaman hayati dan produktivitas yang sangat tinggi serta berperan penting dalam menjaga kestabilan iklim global melalui penyimpanan karbon dan pengaturan siklus hidrologi. Keseimbangan ekosistem ini sangat bergantung pada interaksi antara komponen biotik dan abiotik, terutama tanah sebagai media utama bagi pertumbuhan vegetasi dan berlangsungnya siklus nutrisi. Perubahan sifat kimia tanah, seperti pH dan ketersediaan unsur hara, dapat memengaruhi aktivitas mikroorganisme, penyerapan nutrisi oleh tanaman, serta kestabilan ekosistem secara keseluruhan.

Permasalahan sampah yang terus meningkat menjadi salah satu tekanan ekologis yang berpotensi menurunkan kualitas tanah. Sampah organik dan anorganik memiliki karakteristik yang berbeda dalam memengaruhi lingkungan. Sampah organik umumnya dapat terurai dan berkontribusi terhadap peningkatan bahan organik tanah, sedangkan sampah anorganik cenderung sulit terurai, dapat melepaskan senyawa berbahaya, serta mengganggu struktur dan keseimbangan kimia tanah.

Akumulasi sampah anorganik di lingkungan berpotensi menurunkan kesuburan tanah dan menghambat pertumbuhan tanaman.

Sebagian besar penelitian mengenai dampak sampah terhadap tanah dilakukan pada lingkungan terbuka sehingga dipengaruhi oleh variabel eksternal seperti curah hujan, suhu, dan aktivitas organisme lain. Kondisi tersebut menyebabkan sulitnya mengidentifikasi hubungan sebab-akibat secara langsung antara jenis sampah dan perubahan sifat tanah. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan eksperimental dalam lingkungan terkontrol untuk memperoleh data yang lebih akurat.

Bio-Terrarium sebagai simulasi ekosistem tertutup memungkinkan pengamatan interaksi antara sampah, tanah, dan tanaman secara lebih terkontrol tanpa gangguan faktor eksternal. Pendekatan ini memberikan peluang untuk menganalisis secara langsung perubahan pH tanah, kondisi fisik tanah, serta respons tanaman terhadap perlakuan sampah organik dan anorganik.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh sampah organik dan anorganik terhadap pH tanah, kondisi tanah, dan pertumbuhan tanaman

dalam simulasi ekosistem hutan hujan tropis menggunakan Bio-Terrarium. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam memahami dampak sampah terhadap kualitas tanah serta menjadi dasar edukasi pengelolaan sampah yang lebih ramah lingkungan.

METODE PELAKSANAAN PENELITIAN

Penelitian dan jadwal pengamatan juga disamakan pada setiap perlakuan. Dengan pengendalian variabel tersebut, diharapkan hasil penelitian dapat menunjukkan pengaruh sampah organik dan anorganik terhadap tanah secara objektif dan meminimalkan terjadinya bias.

1. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah jenis sampah, yaitu:

- Sampah organik
- Sampah anorganik

2. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah:

- pH tanah

3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini meliputi:

- Jenis tanah

- Jumlah air
- Ukuran Bio-Terrarium
- Lama waktu pengamatan

Tahap persiapan diawali dengan menyiapkan seluruh alat dan bahan yang diperlukan serta membersihkan Bio-Terrarium untuk menghindari kontaminasi. Tanah humus disiapkan dan dimasukkan ke dalam Bio-Terrarium dengan jumlah yang sama, kemudian ditanami tanaman kecil sebagai representasi vegetasi hutan hujan tropis. Setelah itu, tanah disiram secukupnya untuk mencapai kelembapan yang sesuai dengan kondisi alami. Pada tahap ini juga dilakukan pengukuran awal pH tanah sebagai data awal sebelum perlakuan diberikan. Sampah organik dan anorganik disiapkan dengan ukuran dan jumlah yang relatif sama. Setelah seluruh Bio-Terrarium berada dalam kondisi stabil, penelitian dilanjutkan ke tahap pemberian perlakuan dan pengamatan untuk mengetahui hasil dari penelitian.

Tahap pengamatan dilakukan setelah Bio-Terrarium diberi perlakuan sesuai dengan kelompok masing-masing. Pengamatan dilakukan secara berkala untuk mengetahui perubahan pH

tanah dan kondisi tanah akibat pengaruh sampah organik dan anorganik. Pengukuran pH dilakukan menggunakan alat ukur yang sama dan pada waktu yang relatif sama agar data yang diperoleh konsisten. Selain pengukuran pH, peneliti juga mengamati perubahan kondisi tanah secara visual, seperti warna, tekstur, kelembapan, dan bau. Kondisi tanaman juga diamati sebagai indikator tambahan kestabilan ekosistem mini. Seluruh hasil pengamatan dicatat secara sistematis dan didokumentasikan untuk dianalisis pada tahap selanjutnya.

HASIL PENELITIAN

NO	PERLAKUAN	PH AWAL	PH HARI KE 4	PH HARI KE 7
1	Sampah Organik	 pH 7.0		
2	Sampah Anorganik	 pH 7.0		
3	Tanpa Sampah	 pH 7.0		

Foto 1 kondisi sebelum di isi sampah

Anorganik



Foto 2 kondisi setelah di isi sampah

anorganik



Kondisi tanah menjadi menggelap sedikit kehitaman, lumut dan tanaman menjadi layu dan mati dikarenakan kondisi tanah yang tercampur besi dan sisa baterai

Foto 3 kondisi ekosistem tanpa sampah



Foto 4 kondisi ekosistem sampah Organik



Kondisi ekosistem yang lebih baik adalah ekosistem dengan sampah anorganik dikarenakan sampah organik dimakan oleh hewan pengurai dan kotoran dari hewan pengurai menjadi pupuk alami untuk tanaman

Foto 3 kondisi ekosistem tanpa sampah



Foto 4 kondisi ekosistem sampah Organik



Kondisi ekosistem yang lebih baik adalah ekosistem dengan sampah anorganik dikarenakan sampah organik dimakan oleh hewan pengurai dan kotoran dari hewan pengurai menjadi pupuk alami untuk tanaman

Tabel 4.2 Hasil Pengamatan kondisi tanah

NO	PERLAKUAN	WARNA TANAH	TEKSTUR	KELEMBAPAN	BAU
1.	Sampah Organik	Coklat tua	Lempung/ Granular	Lembab	Bau tanah sedikit busuk
2.	Sampah Anorganik	Coklat kehitaman dan sedikit merah	Sedikit padat	Lembab	sedikit asam dan logam
3.	Tanpa Sampah	Coklat tua	Lempung/ Granular	Lembab	Bau tanah setelah hujan (Petrichor)

Tabel 4.3 Pengamatan Kondisi Tanaman Pada Bioterarium yang diberi perlakuan sampah organik

NO	PERLAKUAN	KONDISI DAUN	PERTUMBUHAN	KETERANGAN
1.	Sampah Organik	Sehat	Cepat	Tumbuh lebih cepat dikarenakan Detritifor membantu memakan dan menyuburi tanah
2.	Sampah Anorganik	Layu	Tidak tumbuh	tumbuhan mati dikarenakan asam merusak unsur hara tanah dan melepaskan zat kimia
3.	Tanpa Sampah	Sehat	Biasa	Tumbuh seperti biasa dikarenakan Variabel tidak diberikan sampah

PEMBAHASAN

Berdasarkan Data hasil penelitian “Pengaruh sampah organik dan an-organik terhadap PH, Kondisi tanah dan tanaman pada simulasi ekosistem hutan hujan tropis dalam Bio-terrarium” mendapatkan hasil bahwa sampah Organik dan An-organik menyebabkan perbedaan kondisi pada hutan hujan tropis yang ditempati sampah, khususnya pada kestabilan pH dan ketersediaan unsur hara. Penambahan sampah organik dalam bio-terrarium menyebabkan tanah memiliki pH yang cenderung mendekati netral, serta meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah. Proses dekomposisi sampah organik menghasilkan bahan humus yang berperan penting dalam memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya ikat air, serta menyediakan unsur hara seperti nitrogen, fosfor, dan kalium yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh optimal dan Kondisi ini menyerupai proses alami yang terjadi pada lantai hutan hujan tropis. Sebaliknya, sampah anorganik menunjukkan dampak negatif terhadap kualitas tanah. Keberadaan sampah anorganik, terutama yang bersifat reaktif seperti sisa baterai dan logam, menyebabkan penurunan pH tanah

sehingga menjadi lebih asam. Kondisi tanah yang asam dapat menghambat aktivitas mikroorganisme dan mengganggu penyerapan unsur hara oleh akar tanaman. Selain itu, sampah anorganik juga tidak dapat terurai secara alami, sehingga mengganggu struktur fisik tanah dan menghambat sirkulasi udara serta air di dalam tanah. Hal ini menyebabkan tanah menjadi kurang subur dan tidak mendukung pertumbuhan tanaman.

Perbedaan pengaruh antara sampah organik dan anorganik menunjukkan bahwa jenis sampah memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem tanah. Sampah organik berkontribusi positif terhadap kesuburan tanah dan keberlangsungan ekosistem, sedangkan sampah anorganik berpotensi merusak lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik. Oleh karena itu, pengelolaan sampah yang tepat, terutama dengan memanfaatkan sampah organik sebagai bahan kompos, sangat penting untuk menjaga kualitas tanah dan mendukung keberlanjutan ekosistem hutan hujan tropis, baik secara alami maupun dalam simulasi bio-terrarium.

KESIMPULAN

Dari data hasil penelitian menunjukkan bahwa sampah organik lebih baik untuk hutan hujan tropis dari pada sampah anorganik atau tanpa sampah karena sampah organik memiliki unsur hara untuk kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman dibandingkan sampah anorganik dan tanpa sampah. Hasil penelitian juga menunjukan:

1. pH tanah dari ekosistem dengan sampah organik, anorganik maupun tanpa sampah tidak jauh berbeda.
2. Sampah organik lebih baik untuk struktur dan kesuburan tanah dibandingkan ekosistem tanpa sampah dan kondisi ekosistem dengan sampah anorganik.
3. Kondisi tanaman pada ekosistem yang diberi sampah organik lebih subur dan cepat pertumbuhannya dibandingkan dengan ekosistem tanpa sampah dan ekosistem yang ditambahkan sampah anorganik.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Mngeni, Effects of Illegal Waste Disposal on Selected Soil Chemical Properties: Soil pH, Cu, and Cr, Human and Ecological Risk Assessment (2025):
<https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/15275922.2025.25>

78487?utm_source=chatgpt.com
. Diakses: 28 januari 2026.

Creswell, J. W. (2014). Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.:
https://collegepublishing.sagepub.com/products/research-design-4-237357?utm_source=chatgpt.com.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), *Global Forest Resources Assessment 2015*, Laporan Ilmiah Internasional Kehutanan, 2015, Roma, Vol. 1, hlm. 10–25:
https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/29b8ae23-99f9-4a05-b796-9a35d02af29d/content?utm_source=chatgpt.com.
Diakses: 28 januari 2026

Hariastuti, *Pengelolaan Sampah dan Dampaknya terhadap Lingkungan*, *Jurnal Teknik Lingkungan*, Jurnal ilmiah nasional, Surabaya, Vol. 9, 1–10:
<https://digilib.itb.ac.id/assets/files/disk1/711/jbptitbpp-gdl-alfredbenj-35506-3-2015ts-2.pdf>. Diakses: 28 januari 2026

Hardjowigeno, S. (2007). Ilmu Tanah. Edisi Revisi. Jakarta: Akademika Pressindo, Hardjowigeno, Sarwono, *Ilmu Tanah*, Buku Ilmiah Ilmu Tanah, 2007, Jakarta, Vol. 1, hlm. 27–68:
<https://perpustakaan.bmkg.go.id/buku/ilmu-tanah>. Diakses: 28 januari 2026

“Komposisi Jenis dan Struktur Hutan Hujan Tropika Dataran Rendah di Taman Nasional Danau Sentarum Kalimantan Barat,”
Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia 18, no. 2 (2013): 98–105:
https://journal.ipb.ac.id/index.php/JIPI/article/view/6518/0?utm_source=chatgpt.com. Diakses: 28 januari 2026

de-penelitian-kuantitatif-kualitatif-dan-r-ampamp-d-prof-dr-sugiyono-2017_65c87e85e2b6f5ae567f54c3_pdf?utm_source=chatgpt.com.

MacDicken, K. G. 2015. *Global Forest Resources Assessment 2015: What, Why and How?*. Forest Ecology and Management. Amsterdam, Belanda. Vol 352. Hal.3-8:
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112715000572?via%3Dihub>.) Diakses: 28 januari 2026

Odum, Eugene P., *Fundamentals of Ecology*, Jurnal/Buku Ilmiah Ekologi, 1971, Philadelphia, Vol. 3, hlm. 5–15:
<https://www.scribd.com/doc/34122905/Odum-Fundamentals-of-Ecology>.
Diakses: 28 januari 2026

Silpa Kaza, Lisa C. Yao, Perinaz Bhada-Tata, Frank Van Woerden. 2018. *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Washington DC:
<https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/d3f9d45e-115f-559b-b14f-28552410e90a>. Diakses: 28 januari 2026

Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta:
<https://kupdf.net/download/meto>