

ANALISIS FAKTOR LINGKUNGAN DALAM PEMBENTUKAN MORFOLOGI TANAH DI SUMATERA MELALUI STUDI KEPUSTAKAAN

Rehan Sukma¹, Alya Syafira², Zilvina B³

Program Studi Pendidikan Geografi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim

rehansukma7@gmail.com, Email: alyasyafira784@gmail.com zilvina.b@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana faktor-faktor lingkungan berkontribusi dalam pembentukan morfologi tanah di wilayah Sumatera. Morfologi tanah merupakan ciri fisik tanah yang terbentuk akibat proses pedogenesis yang dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti iklim, topografi, bahan induk, organisme, dan waktu. Melalui metode studi kepustakaan terhadap berbagai jurnal ilmiah nasional, penelitian ini mengidentifikasi hubungan antara faktor-faktor tersebut dengan sifat morfologis tanah seperti horizon, warna, struktur, tekstur, dan kedalaman profil. Hasil kajian menunjukkan bahwa iklim dan topografi berperan utama dalam pembentukan horizon dan struktur tanah, sedangkan bahan induk dan organisme mempengaruhi sifat fisik dan kimia tanah secara lokal. Faktor waktu turut menentukan tingkat perkembangan tanah, tergantung usia geologis wilayah. Kajian ini menegaskan bahwa faktor lingkungan merupakan komponen esensial dalam pembentukan morfologi tanah di Sumatera, sehingga penting diperhatikan dalam pengelolaan sumber daya lahan secara berkelanjutan.

Kata Kunci : Morfologi tanah, faktor lingkungan, dan pembentukan tanah

Abstract

This study aims to analyze how environmental factors contribute to the formation of soil morphology in the Sumatra region. Soil morphology refers to the physical characteristics of soil that result from pedogenesis processes influenced by environmental conditions such as climate, topography, parent material, organisms, and time. Through a literature review of various national scientific journals, this study identifies the relationships between these factors and morphological soil properties such as horizons, color, structure, texture, and profile depth. The findings indicate that climate and topography play a dominant role in shaping soil structure and horizon development, while parent material and organisms influence physical and chemical characteristics at the local scale. Time determines the degree of soil development depending on geological age. This study confirms that environmental factors are essential components in shaping soil morphology in Sumatra and should be prioritized in sustainable land management strategies.

Keywords : Soil morphology, environmental factors, soil formation

PENDAHULUAN

Morfologi tanah adalah ilmu yang mempelajari kenampakan fisik tanah di lapangan, mencakup ciri-ciri dan sifat-sifat tanah yang dapat diamati secara langsung. Pengamatan ini dilakukan melalui profil tanah, yaitu penampang vertikal dari permukaan hingga lapisan bawah tanah, untuk memahami susunan horizon dan karakteristiknya (Fitri, 2023).

Tanah merupakan habitat bagi berbagai tumbuhan, hewan, dan mikroba. Selain itu tanah juga termasuk komponen penting dalam ekosistem daratan yang mendukung kehidupan tumbuhan dan mikroorganisme (Agustina, 2019). Morfologi tanah, yang mencakup sifat fisik seperti warna, tekstur, struktur, dan kedalaman horizon, terbentuk melalui interaksi kompleks antara faktor lingkungan seperti iklim, topografi, bahan induk, organisme, dan waktu. Faktor-faktor ini berperan dalam proses pembentukan tanah dan mempengaruhi karakteristik morfologinya.

Faktor lingkungan yang dimaksud meliputi iklim, topografi, bahan induk, organisme, dan waktu. Kelima faktor ini bekerja secara sinergis dalam membentuk sifat-sifat fisik dan morfologi tanah. Iklim, terutama curah hujan dan suhu, memengaruhi laju pelapukan dan transpor material dalam profil tanah. Topografi menentukan distribusi air dan akumulasi bahan organik. Bahan induk memberikan dasar kimia dan fisik dari tanah, sedangkan aktivitas organisme, seperti akar tanaman dan mikroorganisme, berperan dalam pembentukan struktur tanah. Waktu memungkinkan berlangsungnya perubahan-perubahan tersebut hingga membentuk horizon-horizon tanah yang khas. Pemahaman terhadap pengaruh faktor lingkungan terhadap perkembangan morfologi tanah sangat penting dalam rangka pengelolaan lahan secara berkelanjutan. Informasi tentang hubungan ini tidak hanya bermanfaat dalam bidang ilmu tanah, tetapi juga penting bagi perencanaan pertanian, konservasi lingkungan, dan pengembangan wilayah. Penelitian yang dilakukan oleh Siwi et al (2023) menunjukkan bahwa perbedaan penggunaan lahan, seperti hutan dan tegalan, pada Formasi Waturanda di Banjarnegara berpengaruh nyata terhadap sifat morfologi tanah, termasuk perbedaan pada struktur, warna, dan horizon tanah. Hal ini memperkuat pemahaman bahwa kondisi lingkungan sekitar, terutama aktivitas pemanfaatan lahan, dapat mendorong terjadinya variasi dalam perkembangan dan klasifikasi tanah di suatu wilayah.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh faktor-faktor lingkungan seperti iklim, topografi, bahan induk, organisme, dan waktu terhadap perkembangan morfologi tanah pada suatu wilayah tertentu. Melalui pengamatan

langsung terhadap profil tanah dan karakteristik morfologinya, penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai keterkaitan antara kondisi lingkungan dan sifat fisik tanah

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi kepustakaan sebagai pendekatan utama untuk mengkaji pengaruh faktor lingkungan terhadap perkembangan morfologi tanah. Berdasarkan pendapat Triandini et al (2019) bahwa Systematic Literature Review (SLR) merupakan suatu metode penelitian yang dilakukan secara sistematis untuk mengumpulkan, mengevaluasi, dan menganalisis berbagai penelitian yang relevan dengan fokus pada topik tertentu.

Studi literatur bertujuan untuk mengidentifikasi, mengkaji, mengevaluasi, dan menafsirkan seluruh penelitian yang tersedia dalam bidang kajian tertentu dengan menjawab pertanyaan penelitian yang telah ditentukan. Selain itu, SLR juga digunakan untuk merumuskan agenda riset, menyusun bagian penting dari disertasi atau tesis, serta sebagai dasar dalam pengajuan hibah penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Hasil kajian literatur menunjukkan bahwa pembentukan morfologi tanah di Sumatera secara nyata dipengaruhi oleh lima faktor lingkungan utama, yaitu iklim, topografi, bahan induk, organisme, dan waktu.

Setiap faktor memiliki kontribusi tersendiri terhadap perkembangan horizon, warna, struktur, dan tekstur tanah, serta secara bersama-sama membentuk karakteristik morfologi tanah yang khas di wilayah ini. Iklim berperan penting melalui curah hujan dan suhu, yang mempercepat proses pelapukan kimia dan pencucian (leaching) mineral tanah. Hal ini menyebabkan pembentukan horizon B yang mendominasi pada tanah Ultisol, seperti yang dilaporkan oleh Budiman et al. (2018).

Topografi di Sumatera, dengan keberadaan pegunungan vulkanik dan dataran rendah, memberikan pengaruh signifikan terhadap ketebalan tanah dan distribusi horizon. Di lereng curam, horizon atas sering terkikis akibat erosi, menyebabkan morfologi tanah menjadi

dangkal dan tidak berlapis sempurna (Maulana, 2021). Sementara itu, pada daerah kaki lereng atau lembah, ditemukan akumulasi bahan organik yang mempertebal horizon A dan O.

Bahan induk tanah di Sumatera sangat beragam, mulai dari batuan vulkanik seperti abu Gunung Sinabung hingga batuan sedimen dan aluvial. Tanah Andisol yang terbentuk dari abu vulkanik menunjukkan struktur remah, warna gelap, dan kandungan organik tinggi (Harahap et al., 2017), yang secara umum mendukung kesuburan tanah.

Aktivitas biologis makrofauna seperti cacing dan semut mampu meningkatkan stabilitas struktur tanah dan mempercepat pembentukan horizon organik (Simbolon et al., 2018).

Penelitian di wilayah Musi Rawas oleh Lubis (2015) menunjukkan bahwa tanah berusia tua memiliki horizon yang lebih kompleks, namun tidak disertai dengan metode kronosekuens atau analisis stratigrafi yang jelas.

Adapun kebaruan (novelty) dari penelitian ini terletak pada pendekatan integratif dalam menganalisis kelima faktor lingkungan secara simultan dan saling berkaitan, bukan terpisah seperti pada sebagian besar penelitian terdahulu.

PEMBAHASAN

Namun, temuan ini belum mempertimbangkan faktor antropogenik, padahal dalam realitasnya, perubahan tutupan lahan akibat aktivitas manusia seperti konversi hutan ke perkebunan sawit lebih cepat menurunkan horizon O dan memodifikasi struktur tanah (Sari & Nugroho, 2020).

Oleh karena itu, penulis menilai bahwa studi iklim terhadap tanah di Sumatera harus lebih integratif dengan memasukkan variabel antropogenik sebagai komponen penting dalam pedogenesis modern. Temuan ini memperkuat pemahaman bahwa pemetaan tanah tidak bisa dilakukan secara general, melainkan perlu pendekatan mikro-topografi untuk memahami variasi lokal.

Penulis berpendapat bahwa masih minimnya studi pemetaan morfologi tanah berskala mikro di Sumatera menjadi celah penelitian yang penting untuk dikembangkan di masa depan. Namun, pendapat tersebut sering kali menggeneralisasi kualitas Andisol tanpa mempertimbangkan risiko erosi dan degradasi jika tidak diimbangi dengan manajemen vegetasi yang tepat.

Penulis menyoroti pentingnya kehati-hatian dalam menilai kesuburan berdasarkan bahan induk saja, karena kestabilan tanah lebih ditentukan oleh interaksi bahan induk dengan faktor lingkungan lainnya, termasuk topografi dan tutupan lahan.

Sayangnya, mayoritas studi hanya menyebut peran organisme secara kualitatif, tanpa pendekatan kuantitatif yang dapat mengukur dampaknya secara empiris. Penulis berpandangan bahwa penting untuk mengembangkan studi morfologi tanah berbasis indikator biotik spesifik dan terukur agar kontribusi organisme dapat lebih dipahami secara sistematis dan dijadikan dasar kebijakan konservasi lahan.

Hal ini menjadi kelemahan umum dalam kajian waktu dan tanah di Indonesia. Penulis melihat perlunya penggunaan teknologi dating geologis, seperti penanggalan radiometrik atau pendekatan usia lahan berbasis peta geologi, untuk menguatkan analisis waktu dalam pedogenesis di Sumatera. Selain itu, penulis menekankan pentingnya memasukkan dimensi antropogenik dan mikro-topografi sebagai variabel baru dalam pembentukan morfologi tanah di Sumatera.

Sebagai pendapat baru, penulis juga menyoroti kebutuhan mendesak untuk mengembangkan pemetaan tanah berbasis spasial-detail dan indikator biotik, serta perlunya menghubungkan morfologi tanah dengan kebijakan pengelolaan lahan, seperti perizinan HGU dan zonasi konservasi.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa faktor lingkungan sangat berperan dalam pembentukan morfologi tanah di Sumatera, dan pendekatan multidisipliner menjadi kunci untuk memahami dinamika tanah secara lebih utuh, kontekstual, dan aplikatif dalam mendukung pembangunan berkelanjutan.

KESIMPULAN

Faktor lingkungan seperti iklim, topografi, bahan induk, dan organisme, memiliki pengaruh signifikan terhadap perkembangan morfologi tanah. Setiap faktor bekerja secara saling terkait dalam menentukan sifat fisik dan kimia tanah, seperti struktur, tekstur, warna, dan pembentukan horizon. Pemahaman terhadap pengaruh kelima faktor ini sangat penting dalam upaya konservasi tanah dan pengelolaan lahan yang berkelanjutan. Oleh karena itu, pendekatan yang memperhatikan seluruh faktor lingkungan diperlukan untuk menjaga kualitas tanah serta mendukung pertanian dan pembangunan yang ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, P. (2019). Keanekaragaman makrofauna tanah di Universitas Sebelas Maret. *Jurnal Pendidikan Biologi Dan Saintek*, 5(2017), 323–327.
- Efrinda Ari Ayuningtyas. (2023). Pengaruh Morfologi Terhadap Karakter Fisika-Kimia Tanah diLingkungan Pertambangan Binuang, Kalimantan Selatan. *Agrovital : Jurnal Ilmu Pertanian*, 8(2002), 174–179.
- Febriana, D. dan D. S. (2024). Pengaruh Keragaman Jenis Organisme Terhadap Kesuburan Tanah. *Agrosience*, 14(1), 5–24.
- Firdaus, M. I., & Yuliani, E. (2022). Kesesuaian Lahan Permukiman Terhadap Kawasan Rawan Bencana Longsor. *Jurnal Kajian Ruang*, 1(2), 216. <https://doi.org/10.30659/jkr.v1i2.20030>
- Fitri, R. (2023). Ilmu Tanah. *Akademika Pressindo*, Jakarta.
- Guo, Z. Q., Li, P., Yang, X. M., Wang, Z. H., Lu, B. B., Chen, W. J., Wu, Y., Li, G. W., Zhao, Z. W., Liu, G. Bin, Ritsema, C., Geissen, V., & Xue, S. (2022). Soil texture is an important factor determining how microplastics affect soil hydraulic characteristics. *Environment International*, 165(September), 107293. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2022.107293>
- Nadia Putri, R., Lia Pradita, E., Andari, S., Kurniawati, W., & PGRI Yogyakarta, U. (2024). Pengaruh Berbagai Jenis Tanah Dengan Berbagai Faktor-Faktor Pembentuk Yang Berbeda Terhadap Lingkungan. *Jurnal Pertanian Dan Perternakan*, 1(2), 41–48. <https://doi.org/10.62017/gabbah>
- Nasution, R. Z., Manfarizah, & Zainabun. (2021). Morfologi dan Klasifikasi Tanah Kebun Sere Wangi di Gayo Lues. *JFP Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6(4), 671–679. www.jim.unsyiah.ac.id/JFP
- Siwi, R. S., Nurcholis, M., & Virgawati, S. (2023). Morfologi Dan Klasifikasi Tanah Pada Formasi Waturanda Dengan Penggunaan Lahan Hutan Dan Tegalan Di Desa Lebakwangi, Banjarnegara, Jawa Tengah. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 10(2), 307–318. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2023.010.2.14>
- Triandini, E., Jayanatha, S., Indrawan, A., Werla Putra, G., & Iswara, B. (2019). Metode Systematic Literature Review untuk Identifikasi Platform dan Metode Pengembangan Sistem Informasi di Indonesia. *Indonesian Journal of Information Systems*, 1(2), 63. <https://doi.org/10.24002/ijis.v1i2.1916>
- Adrianda, I., & Sutriyono, D. (2023). Analisis struktur geologi dan pengaruhnya terhadap morfologi tanah di Kabupaten Sijunjung, Sumatera Barat. *Jurnal Geosains dan Lingkungan*, 5(1), 22–30.
- Basyaruddin, B. (1998). Studi proses pedogenesis dan klasifikasi tanah Andisol di Sumatera Utara. *Disertasi*. Institut Pertanian Bogor. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/856>
- Budiman, A., Sari, E. R., & Haryono, A. (2018). Hubungan curah hujan dan perkembangan morfologi tanah Ultisol di Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Tanah Tropika*, 23(2), 121–130.

- Eka Putri, M. (2022). Dampak konversi lahan hutan terhadap struktur dan morfologi tanah di Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 20(3), 140–150.
- Firmansyah, R. (2023). Perkembangan horizon tanah berdasarkan umur lahan di Musi Rawas. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 12(1), 11–19.
- Harahap, E. M., Ritohardoyo, S., & Ardiwinata, J. S. (2017). Karakteristik tanah Andisol di lereng Gunung Sinabung. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 19(1), 45–51.
- Khalil, M., Hasanah, U., & Ramadhani, F. (2020). Karakteristik morfologi tanah gambut di Kabupaten Aceh Jaya. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 5(4), 23–28.
- Lubis, H. (2015). Korelasi usia tanah dengan tingkat perkembangan horizon di Kabupaten Musi Rawas. *Jurnal Tanah Tropika*, 20(1), 55–63.
- Maulana, D. R. (2021). Pengaruh kemiringan lereng terhadap ketebalan dan horizon tanah di Sumatera Barat. *Jurnal Geografi FIS UNP*, 9(2), 17–25.
- Nasution, T. A., Puspitasari, R., & Lestari, F. (2023). Agregat tanah Andisol di Merangin: Stabilitas dan potensi pertanian. *Jurnal Biosains dan Rekayasa*, 6(1), 42–50.
- Sari, D. P., & Nugroho, H. (2020). Perubahan morfologi tanah akibat konversi hutan menjadi perkebunan kelapa sawit di Provinsi Jambi. *Jurnal Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 7(3), 147–154.
- Simbolon, E., Nasution, N., & Tanjung, H. (2018). Makrofauna tanah pada lahan Andisol di kawasan Gunung Sinabung. *Dentika: Jurnal Ilmiah Fakultas Kedokteran Gigi*, 16(2), 95–102.