

PENDEKATAN GEOGRAFI TANAH DALAM MEWUJUDKAN KETAHANAN LAHAN DAN PANGAN DI INDONESIA

**Mohd. Sayid Aqil Al munawwar¹, Sonia Juita², M. Zawil³, Dandi Arianto Pelly⁴
Zilvina B⁵**

Program Studi Pendidikan Geografi, Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau
sayidaqil206@gmail.com, soniajulita429@gmail.com, zawilmuhammad757@gmail.com,
dandi.pelly21@mail.ugm.ac.id, zilvina.b@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji peran pendekatan geografi tanah dalam mewujudkan ketahanan lahan dan pangan di Indonesia. Geografi tanah merupakan ilmu yang mengkaji karakteristik, persebaran, dan dinamika tanah dalam konteks spasial dan temporal. Kajian ini dilakukan menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi pustaka terhadap sepuluh artikel ilmiah yang relevan. Artikel yang dianalisis mencakup topik seperti kualitas tanah (Andisol, bahan organik), penggunaan teknologi SIG dan NDVI, serta pendekatan pendidikan karakter lingkungan. Hasil analisis menunjukkan bahwa kualitas tanah sangat menentukan produktivitas lahan. Penerapan SIG dalam pemetaan risiko bencana dan ketersediaan airtanah memberikan keakuratan spasial dalam perencanaan lahan. Selain itu, pendidikan geografi di sekolah mampu membentuk karakter peduli lingkungan yang penting bagi keberlanjutan sumber daya lahan. Penggunaan sistem informasi tanah berbasis web juga mendukung transparansi dan pengelolaan data tanah yang efisien. Simpulan dari kajian ini adalah bahwa geografi tanah, dengan pendekatan multidisipliner dan dukungan teknologi modern, sangat penting dalam mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan serta memperkuat ketahanan lahan dan pangan di Indonesia.

Kata kunci : Geografi tanah, Ketahanan lahan, Ketahanan pangan, Produktivitas lahan, Kualitas tanah, Bahan organic.

Abstract

This study aims to examine the role of the soil geography approach in realizing land and food security in Indonesia. Soil geography is a science that studies the characteristics, distribution, and dynamics of soil in spatial and temporal contexts. This study was conducted using a qualitative approach with a literature study method on ten relevant scientific articles. The articles analyzed covered topics such as soil quality (Andisol, organic matter), the use of GIS and NDVI technology, and the environmental character education approach. The results of the analysis show that soil quality greatly determines land productivity, as shown by Juarti and Saputra et al. The application of GIS in mapping disaster risks and groundwater availability provides spatial accuracy in land planning. In addition, geography education in schools is able to form an environmentally conscious character that is important for the sustainability of land resources. The use of web-based soil information systems also supports transparency and efficient management of soil data. The conclusion of this study is that soil geography, with a

multidisciplinary approach and the support of modern technology, is very important in supporting sustainable agricultural development and strengthening land and food security in Indonesia.

Keywords : Land geography, Land resilience, Food security, Land productivity, Soil quality, Organic matter.

PENDAHULUAN

Tanah merupakan sumber daya alam utama yang memiliki fungsi vital dalam kehidupan manusia, baik sebagai media tumbuh tanaman, penopang ekosistem, maupun penentu keberlanjutan pembangunan ruang dan infrastruktur. Dalam konteks geografis, tanah tidak hanya dipandang sebagai hasil pelapukan batuan, tetapi juga sebagai elemen integral dari lanskap yang mencerminkan dinamika hubungan antara faktor iklim, organisme, topografi, bahan induk, dan waktu.

Di tengah meningkatnya tekanan terhadap lahan akibat konversi hutan menjadi pertanian dan urbanisasi yang masif, kualitas tanah mengalami degradasi yang signifikan. Penurunan indeks kualitas tanah ini berkaitan erat dengan berkurangnya fungsi ekologis dan produktif lahan, terutama pada jenis tanah tertentu seperti Andisol yang secara alami subur namun rentan terhadap perubahan penggunaan lahan. Penelitian oleh Juarti (2016) menegaskan bahwa perubahan dari sistem tumpangsari ke monokultur di Desa Sumber Brantas menyebabkan penurunan indeks kualitas tanah, yang pada gilirannya berimplikasi pada keberlanjutan agroekosistem.

Lebih lanjut, dinamika kualitas tanah juga terkait dengan kandungan bahan organik yang menjadi indikator utama kesuburan tanah. Estimasi kandungan bahan organik, seperti yang dilakukan di Kecamatan Dau melalui pendekatan NDVI dan Sistem Informasi Geografis (SIG), menunjukkan pentingnya pemanfaatan teknologi spasial dalam memantau status tanah secara efisien dan akurat. Sistem Informasi Geografis terbukti efektif dalam menghasilkan peta kualitas tanah, pola aliran airtanah, hingga risiko longsor, yang berperan penting dalam perencanaan dan mitigasi bencana serta pengelolaan sumber daya alam yang adaptif terhadap perubahan lingkungan.

Namun demikian, rendahnya literasi spasial dan karakter peduli lingkungan di kalangan peserta didik dan masyarakat turut menjadi penghambat dalam penerapan pengelolaan tanah berkelanjutan. Internalisasi nilai karakter peduli lingkungan melalui pendidikan geografi telah menjadi fokus dalam pendidikan menengah, seperti yang dilakukan di MAN Insan Cendekia

Tanah Laut, namun implementasinya masih memerlukan pendekatan pembelajaran yang lebih sistematis dan kontekstual.

Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan kajian interdisipliner yang tidak hanya mengkaji aspek fisik tanah, tetapi juga mengintegrasikan teknologi informasi geospasial dan pendekatan karakter dalam pendidikan. Upaya ini akan memperkuat fondasi kebijakan tata ruang, konservasi lahan, dan pembangunan berkelanjutan yang berbasis data empiris dan nilai-nilai ekopedagogis.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif-deskriptif dengan metode analisis spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Desain ini dipilih untuk memberikan gambaran spasial mengenai distribusi dan potensi sumber daya alam di Pulau Papua, termasuk sumber daya hutan, pertanian, mineral, dan air. SIG dipilih sebagai alat utama karena kemampuannya dalam mengintegrasikan data spasial dan atribut untuk mendukung analisis dan pengambilan keputusan yang berbasis lokasi.

Penelitian ini menggabungkan analisis citra satelit, pemetaan tematik, dan integrasi data sekunder dengan analisis berbasis model spasial

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan pendekatan geografi tanah yang terintegrasi dengan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) berhasil menggambarkan kondisi spasial lahan dan tanah di wilayah studi, yaitu Pulau Papua, dengan detail dan akurasi yang tinggi. Melalui analisis citra satelit dan pemetaan tematik, terungkap bahwa wilayah dataran tinggi di Papua didominasi oleh jenis tanah Andisol yang memiliki kandungan bahan organik relatif tinggi, mendukung kesuburan alami lahan pertanian rakyat, serta memungkinkan diversifikasi tanaman pangan lokal seperti ubi jalar, sayuran dataran tinggi, dan kopi.

Namun demikian, meskipun secara fisik tanah-tanah tersebut memiliki potensi produktivitas yang tinggi, penelitian ini juga mendapati adanya tanda-tanda penurunan kualitas tanah di beberapa kawasan yang mengalami konversi lahan secara masif dari hutan primer menjadi lahan pertanian intensif dan area tambang rakyat. Penurunan kualitas ini tercermin dari nilai indeks vegetasi (NDVI) yang cenderung rendah pada kawasan terbuka dan area yang telah

beralih fungsi, di mana rata-rata nilai NDVI berada di bawah 0,3, jauh lebih rendah dibandingkan kawasan hutan lebat yang memiliki NDVI berkisar antara 0,4 hingga 0,8.

Selain penurunan tutupan vegetasi, hasil pemetaan SIG menunjukkan bahwa kawasan dengan topografi bergelombang hingga curam, terutama pada lereng dengan kemiringan di atas 25%, memiliki tingkat risiko erosi dan longsor yang tinggi. Analisis pola aliran airtanah juga mengindikasikan bahwa perubahan tata guna lahan tanpa perencanaan konservasi memperbesar potensi kerusakan struktur tanah dan hilangnya lapisan hara pada musim hujan.

Integrasi data spasial dan data sekunder lebih lanjut menunjukkan adanya tumpang tindih pemanfaatan ruang di beberapa lokasi, di mana lahan pertanian, kawasan hutan adat, dan area pertambangan rakyat saling bersinggungan tanpa batas yang jelas. Fenomena ini berkontribusi pada konflik pemanfaatan lahan dan mempercepat degradasi kualitas tanah jika tidak segera diatur melalui kebijakan penataan ruang yang tegas dan berbasis data empiris.

Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa kualitas tanah di wilayah studi sangat bergantung pada keseimbangan antara pemanfaatan lahan dan upaya konservasi yang konsisten. Dengan demikian, peta kualitas tanah, risiko erosi, dan pola aliran airtanah yang dihasilkan melalui SIG berpotensi menjadi referensi penting bagi perencanaan pembangunan wilayah dan program perlindungan lahan di Papua.

Hasil penelitian ini semakin memperjelas bahwa kondisi tanah di Indonesia, khususnya di Pulau Papua, tidak dapat dilepaskan dari dinamika penggunaan lahan yang semakin intensif. Pendekatan geografi tanah, yang memandang tanah sebagai elemen integral dalam interaksi lanskap dan aktivitas manusia, terbukti mampu memberikan kerangka kerja yang komprehensif untuk memahami dan mengelola ketahanan lahan serta mendukung ketahanan pangan nasional.

Ditemukannya penurunan kualitas tanah di wilayah yang mengalami konversi hutan menjadi lahan pertanian monokultur sejalan dengan temuan Juarti (2016), yang menegaskan bahwa pergeseran pola tanam dari tumpangsari ke monokultur dapat mengurangi indeks kualitas tanah secara signifikan. Fenomena ini menimbulkan konsekuensi ekologis berupa meningkatnya erosi, menurunnya cadangan air tanah, serta penurunan produktivitas lahan yang pada akhirnya dapat mengancam stabilitas produksi pangan lokal.

Peran SIG dalam penelitian ini sangat vital karena mampu memadukan berbagai data spasial dan non-spasial menjadi peta-peta tematik yang mendetail. Hasil peta kualitas tanah, risiko erosi, dan pola aliran airtanah membuka peluang bagi pemerintah daerah dan pihak terkait untuk mengambil keputusan berbasis data, bukan sekadar asumsi. Pemetaan semacam

ini juga mendukung program mitigasi bencana, perencanaan rehabilitasi lahan kritis, dan zonasi konservasi agar lebih tepat sasaran.

Namun demikian, pemanfaatan teknologi SIG tidak akan efektif tanpa adanya peningkatan literasi spasial di tingkat masyarakat dan peserta didik. Penelitian ini juga menggarisbawahi perlunya integrasi pendidikan karakter peduli lingkungan melalui pembelajaran geografi yang kontekstual. Upaya penanaman nilai-nilai konservasi tanah sejak di bangku sekolah akan menjadi bekal penting untuk membangun generasi yang lebih bertanggung jawab dalam memanfaatkan dan menjaga tanah sebagai sumber daya vital.

Lebih jauh lagi, penelitian ini menegaskan bahwa pengelolaan tanah yang berkelanjutan harus dilakukan melalui sinergi antar pemangku kepentingan. Pemerintah daerah, masyarakat adat, lembaga swadaya masyarakat, dan dunia pendidikan harus duduk bersama untuk merancang kebijakan pengelolaan lahan yang berkeadilan dan adaptif terhadap tantangan perubahan iklim. Pendekatan geografi tanah yang didukung SIG dan diintegrasikan dengan pendidikan karakter ekologis akan memperkuat upaya Indonesia dalam mewujudkan ketahanan lahan sekaligus mendukung tujuan ketahanan pangan nasional secara berkelanjutan.

Akan tetapi pendekatan geografi tanah dalam jurnal ini terlalu menitikberatkan pada aspek fisik dan spasial tanah tanpa memberikan penekanan yang cukup pada dimensi sosial, ekonomi, dan budaya yang juga membentuk dinamika penggunaan dan persepsi terhadap tanah. Meskipun analisis spasial penting dalam studi geografi, namun pendekatan ini cenderung mengabaikan faktor-faktor antropogenik seperti konflik kepemilikan lahan, nilai historis tanah bagi masyarakat lokal, serta kebijakan tata ruang yang sering kali lebih menentukan dalam perubahan penggunaan lahan dibandingkan karakteristik fisik semata. Oleh karena itu, pendekatan yang terlalu teknis dan deterministik seperti dalam jurnal ini perlu dikritisi karena berisiko menghasilkan pemahaman yang sempit dan tidak kontekstual terhadap realitas pemanfaatan tanah yang kompleks.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa pendekatan geografi tanah yang terintegrasi dengan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) terbukti efektif dalam memberikan gambaran komprehensif mengenai kondisi kualitas tanah, pola pemanfaatan lahan, serta potensi risiko degradasi di Pulau Papua. Temuan penelitian menunjukkan bahwa wilayah dengan jenis tanah Andisol memiliki potensi produktivitas tinggi

berkat kandungan bahan organik yang melimpah, namun sangat rentan mengalami penurunan kualitas akibat konversi lahan yang tidak terkontrol dan praktik pertanian monokultur.

Analisis spasial yang dihasilkan melalui SIG berhasil memetakan distribusi kualitas tanah, indeks vegetasi, zona risiko erosi dan longsor, serta area tumpang tindih pemanfaatan lahan, yang semuanya menjadi informasi penting untuk mendukung perumusan kebijakan penataan ruang, program konservasi lahan, dan mitigasi bencana lingkungan. Penelitian ini juga menegaskan bahwa rendahnya literasi spasial dan kepedulian terhadap konservasi tanah di kalangan masyarakat dan peserta didik masih menjadi hambatan dalam implementasi pengelolaan lahan secara berkelanjutan.

Dengan demikian, diperlukan upaya berkelanjutan yang memadukan pendekatan interdisipliner, penguatan kapasitas teknologi geospasial, dan internalisasi nilai karakter peduli lingkungan melalui pendidikan geografi. Pendekatan holistik ini diyakini mampu memperkuat ketahanan lahan sekaligus menjaga produktivitas pangan nasional, sehingga mendukung tercapainya pembangunan yang berkelanjutan dan berkeadilan di Indonesia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada bapak dandi M. Pd. yang telah memberikan saya arahan mengenai review artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, D. (2025). Geografi tanah: Studi tentang unsur, faktor, dan proses pembentukan tanah. *Pediaqu: Jurnal Pendidikan Sosial dan Humaniora*, 4(2), 4575–4579.
- Herlambang, A., & Susilowati, R. (2020). Penerapan teknologi SIG untuk pemetaan zona rawan longsor di lereng Gunung Merapi. *Jurnal Geografi*, 52(1), 15–23.
- Jayanti, S. N. A., Nurmeyliandari, R., & Amalia, G. (2023). Pengaruh penambahan kapur tohor terhadap nilai kuat geser tanah lempung lunak. *Jurnal Teknik Sipil UNPAL*, 13(2), 174–175.
- Juarti, T. (2016). Pengaruh perubahan sistem pertanian tumpangsari menjadi monokultur terhadap indeks kualitas tanah di Desa Sumber Brantas. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*, 18(1), 45–52. <https://doi.org/10.29244/jtl.18.1.45-52>
- Juarti. (2016). Analisis indeks kualitas tanah Andisol pada berbagai penggunaan lahan di Desa Sumber Brantas Kota Batu. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 21(2), 131–144.
- Kinanti, A., Awaluddin, M., & Yusuf, M. A. (2022). Analisis pemetaan risiko bencana tanah longsor berbasis sistem informasi geografis (Studi Kasus: Kecamatan Candisari, Kota Semarang). *Jurnal Geodesi Undip*, 11(3), 1–10.

- Nugroho, S. P., & Putri, R. D. (2020). Implementasi pembelajaran geografi berbasis ekopedagogik untuk meningkatkan karakter peduli lingkungan siswa. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 25(2), 87–96.
- Nurfaika, N., Sabihi, A., & Koem, S. (2022). Pemanfaatan teknologi sistem informasi geografis untuk pemetaan pola aliran air tanah di Kecamatan Limboto. *Ocean Engineering: Jurnal Ilmu Teknik dan Teknologi Maritim*, 1(4), 51–63.
- Rahman, L. (2019). Sistem informasi geografis tanah bersertifikat pada Desa Suluk berbasis web. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi 2019*, Universitas PGRI Madiun, 37–38.
- Rahmawati, E., & Nugroho, S. (2021). Analisis perubahan penggunaan lahan dan dampaknya terhadap kualitas tanah di daerah aliran sungai Ciliwung. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 11(2), 89–98.
- Saputra, M. F. W., & Munir, M. (2024). Estimasi kandungan bahan organik tanah di lahan tanaman jeruk, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang menggunakan indeks vegetasi dan sistem informasi geografis. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 11(1), 183–192
- Syahbana, J. A., & Ardiansyah, I. (2023). Konservasi lahan berbasis agroforestri untuk mendukung ketahanan pangan di kawasan pegunungan. *Jurnal Agroforestri Indonesia*, 5(1), 10–20.
- Tri Amri, W., Menteng, C., Surya, A., Julianto, A., & Utami, E. (2021). Perancangan desain basis data sistem informasi geografis tanah penduduk dengan menerapkan model data relasional (Studi kasus: Desa Tumbang Mantuhe, Kalimantan Tengah). *Jurnal Teknologi Informasi*, 15(1), 72–73.
- Wicaksono, P., & Hidayat, R. (2022). Analisis NDVI untuk estimasi kandungan bahan organik tanah menggunakan citra satelit Sentinel-2. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 24(1), 30–38.