



Analisis Potensi dan Status Kerusakan Tanah pada Lahan Pertanian Berbasis Sistem Informasi Geografis di Kecamatan Selemadeg Timur, Kabupaten Tabanan

Ni Wayan Kasturi Janarika*, Ni Luh Kartini, Ni Made Trigunasih

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana,
Jln. PB. Sudirman Denpasar Bali 80232, **Indonesia**

*Corresponding author: rika.jegeg2015@gmail.com

ABSTRACT

Analysis of Potential and Status of Land Damage on Agricultural Land Based on Geographic Information System in Selemadeg Timur District, Tabanan Regency. Increased production activities that utilize natural resources can result in soil damage, resulting in a decline in soil quality and function. This decline in soil quality will reduce the productivity of natural resources, forestry, and agriculture. The purpose of this study was to determine the potential for soil damage, the status of soil damage, and the distribution of soil damage on agricultural land in East Selemadeg District. The method used in this study was a comparative descriptive method. Based on the overlay of land use maps, slope maps, and soil type maps using a geographic information system, 7 homogeneous land units were obtained. The land uses observed were rice fields and mixed gardens with field observations of surface rocks and solum depth. Soil samples were analyzed in the laboratory to determine bulk density, total porosity, texture, permeability, pH, DHL, and microbial counts. Determination of damage status was based on standard soil damage criteria. The results of the study showed two classes of potential soil damage, namely the potential for light soil damage in SLH 1, SLH 2, SLH 3, SLH 5 and the potential for moderate soil damage in SLH 4, SLH 6 and SLH 7. The status of light soil damage with limiting factors of permeability and DHL is in SLH 1, SLH 2, SLH 3, SLH 4, SLH 5, SLH 6 and SLH 7.

Keywords: *Land damage potential, land damage status, agricultural land, Geographic Information System (GIS), East Selemadeg*

PENDAHULUAN

Tanah memiliki peran yang sangat vital dalam mendukung kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya, baik sebagai sumber daya alam, wilayah hidup, maupun media lingkungan. Fungsi tanah sebagai faktor produksi, khususnya dalam produksi

biomassa, menjadikan kelestariannya sangat penting untuk dijaga dan dipelihara (PP No. 150 Tahun 2000). Namun, peningkatan intensifikasi pemanfaatan lahan, termasuk dalam sektor pertanian, kerap kali mengabaikan kaidah konservasi tanah. Hal ini berdampak pada rusaknya sifat fisik,

kimia, dan biologi tanah, sehingga memicu terjadinya lahan kritis. Seperti yang dikemukakan oleh Perbatakusuma dan Kaprawi (2011), lahan kritis merupakan lahan yang tidak dapat dimanfaatkan secara efektif dan mengalami penurunan kualitas akibat penggunaan yang tidak sesuai dengan kapasitas tanah.

Faktor utama kerusakan tanah di Indonesia disebabkan oleh kondisi geomorfologi yang rentan terhadap erosi, banjir, tanah longsor, serta kekeringan (Hutarabat, 2008). Di samping itu, aktivitas manusia yang melampaui daya dukung wilayah dan pengelolaan yang tidak sesuai dengan kaidah konservasi tanah memperparah kerusakan tersebut. Dalam konteks ini, Kecamatan Selemadeg Timur di Kabupaten Tabanan, Bali, menghadapi permasalahan serupa. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (2021), penggunaan lahan di wilayah ini didominasi oleh sawah, tegalan, kebun campuran, serta perkebunan. Namun, praktik pengelolaan lahan yang kurang optimal, seperti pembakaran sisa tanaman setelah panen, mempercepat proses degradasi tanah.

Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk menganalisis potensi dan status kerusakan tanah adalah Sistem Informasi Geografis (SIG). Teknologi ini memungkinkan pemrosesan data spasial secara efisien, serta memberikan informasi yang lebih akurat mengenai kondisi lahan. Analisis kerusakan tanah yang dilakukan dengan SIG akan memperhitungkan berbagai parameter seperti penggunaan lahan, kemiringan lereng, jenis tanah, curah hujan, serta faktor fisik dan kimia tanah, seperti kedalaman solum, porositas, pH, dan kandungan C-organik. Hal ini sejalan dengan studi Arsyad (2010) yang menegaskan bahwa kerusakan tanah terjadi akibat hilangnya fungsi tanah sebagai sumber unsur hara dan media tempat tumbuhnya tanaman.

Penelitian sebelumnya oleh Moniaga

(2011) menekankan bahwa penggunaan lahan yang melampaui kapasitas daya dukung tanah dapat menyebabkan kerusakan tanah yang signifikan. Sementara itu, Rusdi dkk. (2013) menggarisbawahi pentingnya konservasi tanah dalam mempertahankan produktivitas pertanian, terutama di wilayah yang bergantung pada sektor pertanian seperti Kecamatan Selemadeg Timur. Dalam penelitian ini, penulis bertujuan untuk menganalisis potensi dan status kerusakan tanah di lahan pertanian Kecamatan Selemadeg Timur dengan memanfaatkan SIG.

Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah tersedianya peta tematik yang menunjukkan distribusi spasial kerusakan tanah di wilayah penelitian. Dengan informasi ini, para pemangku kepentingan, termasuk pemerintah daerah, petani, dan praktisi konservasi tanah, diharapkan dapat menyusun strategi pengelolaan lahan yang lebih baik, seperti penerapan teknik konservasi tanah dan penggunaan pupuk organik untuk memperbaiki kualitas tanah. Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada pengendalian kerusakan tanah dan menjaga keberlanjutan produktivitas pertanian di Kecamatan Selemadeg Timur.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Dalam penelitian ini, bahan yang digunakan meliputi beberapa peta dan data untuk analisis mendalam mengenai karakteristik tanah dan penggunaannya. Peta Jenis Tanah dan Peta Penggunaan Lahan skala 1:250.000 digunakan untuk mendapatkan gambaran umum tentang distribusi jenis tanah dan penggunaan lahan di area penelitian. Peta Rupa Bumi Indonesia memberikan informasi topografi yang penting, sementara Peta Kemiringan Lereng membantu dalam memahami pengaruh kemiringan terhadap proses alami seperti

erosi. Data Curah Hujan memberikan konteks iklim yang mempengaruhi tanah, sedangkan sampel tanah yang diambil untuk analisis laboratorium memungkinkan evaluasi langsung terhadap sifat fisik dan kimia tanah. Bahan kimia yang digunakan dalam analisis laboratorium merupakan komponen krusial untuk menentukan karakteristik kimia tanah dengan akurat. Kombinasi bahan ini memungkinkan penelitian untuk memberikan pemahaman komprehensif tentang interaksi antara tanah, penggunaan lahan, dan faktor lingkungan.

Alat

Dalam penelitian ini, berbagai alat digunakan untuk mendukung proses pengumpulan dan analisis data. Laptop digunakan untuk analisis citra yang diperoleh dari peta dan data digital, dengan aplikasi QGIS 3.26 sebagai perangkat lunak utama untuk pengolahan data geospasial dan pemetaan. Global Positioning System (GPS) memfasilitasi penentuan lokasi yang akurat saat pengambilan sampel di lapangan. Alat-alat lapang seperti Abney level, meteran, dan ring sampel digunakan untuk pengukuran dan pengambilan sampel tanah, sedangkan pH meter, bor tanah, pisau belati, dan berbagai perlengkapan laboratorium seperti kantong plastik, cawan petri, ayakan, timbangan, dan oven digunakan untuk analisis fisik dan kimia tanah. Stiker label dan alat tulis diperlukan untuk dokumentasi dan penandaan sampel. Kombinasi alat-alat ini memastikan proses pengumpulan, analisis, dan dokumentasi data dilakukan dengan presisi dan akurasi.

Metode

Studi Pustaka dan Pengumpulan Data, Data sekunder, yang mencakup peta-peta tematik dan data curah hujan, dikumpulkan untuk mendukung analisis dan pemahaman kondisi tanah serta faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhinya. Selain itu, studi pustaka dilakukan untuk memperoleh

landasan teori yang relevan dan metode analisis yang tepat, guna memastikan bahwa pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini berbasis pada pengetahuan dan praktik terbaik yang ada. Kombinasi dari kedua sumber informasi ini memungkinkan peneliti untuk melakukan analisis yang mendalam dan komprehensif tentang kondisi dan pengelolaan tanah.

Penentuan Satuan Lahan Homogen (SLH), Untuk menganalisis kondisi tanah, dilakukan overlay peta jenis tanah, penggunaan lahan, dan kemiringan lereng menggunakan perangkat lunak QGIS. Proses ini memungkinkan integrasi informasi spatial untuk memahami hubungan antara faktor-faktor tersebut dan dampaknya terhadap kondisi tanah. Selanjutnya, titik sampling ditentukan pada setiap Sistem Lahan Hidrologi (SLH) untuk pengambilan sampel tanah yang representatif, memastikan bahwa data yang diperoleh mencerminkan variabilitas kondisi tanah di seluruh area penelitian. Kombinasi teknik ini mendukung analisis yang lebih akurat dan komprehensif mengenai potensi kerusakan tanah dan faktor-faktor yang mempengaruhinya.

Penentuan Potensi Kerusakan Tanah, Dalam penelitian ini, metode skoring digunakan dengan mengacu pada nilai rating dan bobot untuk setiap parameter, yaitu jenis tanah, penggunaan lahan, kemiringan lereng, dan curah hujan, sebagaimana ditetapkan oleh Kementerian Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia (2009). Proses ini melibatkan pemberian skor pada setiap parameter sesuai dengan nilai rating yang telah ditetapkan dan bobot yang relevan, kemudian menghitung skor total untuk setiap Satuan Lahan Homogen (SLH). Hasil perhitungan ini selanjutnya digunakan untuk mengelompokkan SLH ke dalam kelas potensi kerusakan yang sesuai, memberikan gambaran yang jelas tentang tingkat risiko kerusakan tanah berdasarkan kombinasi faktor-faktor tersebut.

Survei Lapangan dan Pengambilan Sampel, Untuk memverifikasi kondisi Satuan Lahan Homogen (SLH) yang telah dianalisis, dilakukan pengamatan lapangan yang mencakup pengukuran ketebalan solum dan batuan permukaan. Selain itu, sampel tanah diambil untuk dianalisis di laboratorium guna memperoleh data yang lebih mendetail mengenai sifat fisik dan kimia tanah. Pengamatan ini bertujuan untuk memastikan kesesuaian antara data yang diperoleh dari analisis peta dan skor yang dihitung dengan kondisi nyata di lapangan, serta untuk memperoleh informasi tambahan yang dapat mendukung evaluasi potensi kerusakan tanah secara akurat.

Analisis Laboratorium, Di laboratorium, dilakukan analisis mendalam terhadap sifat fisik, kimia, dan biologi tanah untuk memperoleh gambaran komprehensif mengenai kondisi tanah. Parameter yang dianalisis meliputi derajat pelulusan air menggunakan metode De Booth, berat isi dengan metode ring sampel, serta porositas total yang dihitung berdasarkan berat isi dan berat jenis partikel. Komposisi fraksi tanah ditentukan melalui metode pipet, pH diukur dengan perbandingan H_2O 1:2,5, dan daya hantar listrik (DHL) diukur untuk mengevaluasi konduktivitas tanah. Selain itu, jumlah mikroba dianalisis menggunakan metode cawan tuang, dan C-organik diukur dengan metode Walkley and Black. Pengukuran ini memberikan informasi yang diperlukan untuk menilai kualitas tanah dan potensi kerusakan secara lebih akurat.

Analisis Data, Analisis spasial dilakukan dengan menggunakan QGIS untuk menghasilkan peta sebaran potensi dan status kerusakan tanah, yang membantu visualisasi dan pemahaman distribusi kerusakan di area penelitian. Selanjutnya, analisis statistik deskriptif diterapkan untuk menggambarkan karakteristik data yang diperoleh dari analisis laboratorium, memberikan gambaran umum tentang sifat tanah yang diteliti. Untuk

evaluasi status kerusakan, hasil analisis laboratorium dibandingkan dengan kriteria baku kerusakan tanah menurut Permen LH No. 07/2006, dan dilakukan scoring berdasarkan frekuensi relatif parameter yang melebihi ambang batas. Proses ini memastikan bahwa penilaian terhadap potensi dan status kerusakan tanah dilakukan secara sistematis dan sesuai dengan standar yang berlaku.

Penetapan Status Kerusakan, Mengelompokkan status kerusakan tanah berdasarkan total skor yang diperoleh dari setiap sampel. Pembuatan Peta Sebaran Kerusakan Tanah, Memvisualisasikan hasil analisis dalam bentuk peta untuk menunjukkan distribusi spasial kerusakan tanah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi dan status kerusakan tanah di Kecamatan Selemadeg Timur. Analisis spasial terhadap peta penggunaan lahan, kemiringan lereng, jenis tanah, dan curah hujan menunjukkan bahwa potensi kerusakan tanah didominasi oleh kelas ringan dan sedang.

Temuan utama, Sebanyak 76,5% area penelitian menunjukkan potensi kerusakan tanah sangat ringan, sementara 23,5% sisanya mengalami potensi kerusakan tanah sedang. Analisis terhadap sifat fisik, kimia, dan biologi tanah mengungkapkan bahwa parameter permabilitas dan DHL pada sebagian besar sampel melampaui ambang batas kritis, yang mengindikasikan adanya pemanatan tanah. Faktor-faktor utama yang mempengaruhi potensi dan status kerusakan tanah termasuk penggunaan lahan pertanian secara intensif, variasi kemiringan lereng, dan jenis tanah Alfisol dan Iceptisol. Kombinasi faktor-faktor ini berkontribusi pada perubahan sifat tanah dan peningkatan

kerusakan, sehingga memerlukan perhatian khusus dalam pengelolaan lahan.

Pembahasan

Hasil penelitian ini sejalan dengan studi sebelumnya yang menunjukkan bahwa kombinasi faktor fisik, kimia, dan biologis tanah, serta praktik pengelolaan lahan yang tidak berkelanjutan dapat menyebabkan degradasi tanah. Temuan mengenai dominasi potensi kerusakan ringan dan sedang di Kecamatan Selemadeg Timur mengindikasikan bahwa tanah di daerah ini telah mengalami degradasi, namun masih dapat dipulihkan.

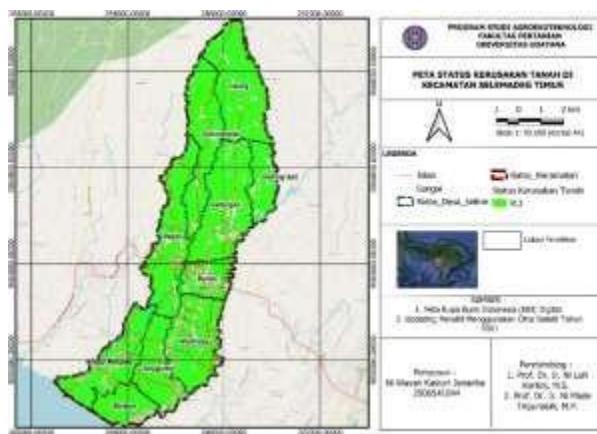
Interpretasi, Tingginya nilai permeabilitas, DHL mengindikasikan adanya pematatan tanah yang signifikan, yang dapat menghambat infiltrasi air, aerasi tanah, dan pertumbuhan akar tanaman, serta mengurangi produktivitas tanah secara keseluruhan. Penggunaan lahan pertanian secara intensif tanpa adanya rotasi tanaman dan penambahan bahan organik mempercepat proses degradasi tanah, memperburuk pematatan tersebut. Selain itu, dominasi jenis tanah Alfisol dan Inceptisol di daerah penelitian meningkatkan kerentanan terhadap erosi dan degradasi, terutama jika pengelolaan lahan tidak dilakukan dengan baik. Pengelolaan yang tidak tepat pada tanah Alfisol dan Inceptisol dapat memperburuk masalah ini, sehingga diperlukan strategi pengelolaan yang lebih efektif untuk menjaga kesehatan dan produktivitas tanah

Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya, Hasil penelitian ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa degradasi tanah merupakan masalah yang kompleks dan dipengaruhi oleh berbagai faktor. Namun, penelitian ini memberikan kontribusi yang unik dengan mengidentifikasi secara spesifik potensi dan status kerusakan tanah di Kecamatan Selemadeg Timur serta mengaitkannya dengan faktor-faktor lingkungan dan pengelolaan lahan setempat.

Implikasi, Hasil penelitian ini memberikan panduan penting untuk pengelolaan lahan di Kecamatan Selemadeg Timur dengan beberapa rekomendasi utama. Pertama, penerapan praktik pengelolaan lahan berkelanjutan seperti rotasi tanaman, penggunaan pupuk organik, dan konservasi tanah sangat diperlukan untuk memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan produktivitasnya. Selain itu, pemantauan berkala terhadap parameter fisik, kimia, dan biologi tanah harus dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas upaya rehabilitasi dan memastikan bahwa praktik yang diterapkan memberikan hasil yang diinginkan. Terakhir, peningkatan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya menjaga kualitas tanah dan penerapan praktik pengelolaan lahan yang berkelanjutan sangat penting untuk mendukung upaya pemeliharaan dan perbaikan kualitas tanah secara menyeluruh.

Tabel 1. Ringkasan Hasil Analisis Potensi dan Status Kerusakan Tanah

Parameter	Nilai Rata-rata	Batas Kritis	Status
Permabilitas (cm/jam)	22,98	<0,7:>8,0	Melebihi batas kritis
DHL	1,2	>4,0	Di bawah batas kritis



Gambar 1. Peta Sebaran Potensi Kerusakan Tanah

Gambar ini akan menunjukkan distribusi spasial potensi kerusakan tanah di Kecamatan Selemadeg Timur, dengan warna yang berbeda untuk mewakili setiap kelas potensi kerusakan.

Penelitian ini telah berhasil mengidentifikasi potensi dan status kerusakan tanah di Kecamatan Selemadeg Timur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar area penelitian mengalami degradasi tanah, terutama akibat pemadatan tanah dan penggunaan lahan yang tidak berkelanjutan. Oleh karena itu, upaya rehabilitasi dan pengelolaan lahan yang berkelanjutan perlu segera dilakukan untuk menjaga produktivitas tanah dan kelestarian lingkungan.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, terdapat beberapa kesimpulan utama terkait potensi dan status kerusakan tanah di lahan pertanian Kecamatan Selemadeg Timur. Pertama, potensi kerusakan tanah terbagi menjadi dua kategori utama: rusak ringan (76,5%) dan sedang (23,5%). Peta sebaran menunjukkan bahwa sebagian besar lahan pertanian berada dalam kategori potensi kerusakan tanah ringan, menandakan risiko yang signifikan dan memerlukan perhatian khusus untuk mengurangi kerusakan lebih lanjut. Kedua, analisis laboratorium mengidentifikasi bahwa

permeabilitas dan DHL melebihi ambang batas kritis. Hal ini menunjukkan adanya penurunan kualitas tanah yang dapat berdampak negatif terhadap produktivitas pertanian dan memerlukan upaya perbaikan segera. Ketiga, peta sebaran kerusakan tanah memperlihatkan bahwa SLH 1, SLH 2, SLH 3 dan SLH 5 mengalami kerusakan tanah ringan, sementara SLH 4, SLH 6, dan SLH 7 mengalami kerusakan sedang. Distribusi ini menyoroti perlunya strategi penanganan yang berbeda untuk setiap zona, dengan fokus khusus pada area yang mengalami kerusakan tanah ringan. Hasil penelitian ini memberikan kontribusi penting terhadap pemahaman mengenai distribusi dan tingkat kerusakan tanah di Kecamatan Selemadeg Timur, serta menunjukkan perlunya tindakan spesifik untuk mitigasi kerusakan tanah. Implikasi dari hasil ini mencakup perlunya penerapan praktik pengelolaan tanah yang lebih berkelanjutan dan strategi rehabilitasi yang lebih efektif di area dengan kerusakan tanah ringan. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk mengupayakan tindakan perbaikan tanah sesuai dengan kaidah konservasi agar dapat mengurangi kerusakan tanah yang telah terjadi dan dengan perbaikan

penambahan bahan organik dan mengembalikan sisa-sisa tanaman ke dalam tanah yang rusak untuk meningkatkan kemampuan agregat tanah dan memegang air tanah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan penuh rasa syukur, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian ini. Terutama, penulis mengapresiasi dukungan pendanaan yang sangat berarti dari kedua orang tua saya, yang memungkinkan penelitian ini berjalan dengan lancar. Ucapan terima kasih yang mendalam disampaikan kepada pembimbing dan penasehat penelitian, Prof. Dr. Ir. Ni Luh Kartini, M.S. dan Prof. Dr. Ir. Ni Made Trigunasih, M.P., atas bimbingan, arahan, dan masukan berharga selama proses penelitian. Bimbingan dan dukungan mereka telah memberikan arah yang jelas dan memperkaya kualitas penelitian ini. Terima kasih juga kepada tim laboratorium dan teknisi, yang telah memberikan bantuan dalam analisis laboratorium, sehingga data yang diperoleh menjadi akurat dan bermanfaat. Akhirnya, terima kasih kepada semua individu dan pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu, namun telah memberikan dukungan moral dan praktis selama penelitian ini. Kontribusi dan kerjasama kalian sangat berharga dan tidak ternilai dalam menyuksekan penelitian ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi pengelolaan lahan pertanian di Kecamatan Selemadeg Timur, Provinsi Bali.

DAFTAR PUSTAKA

Abdurachman, A., Dariah, A., & Mulyani, A. 2008. Strategi dan teknologi pengelolaan lahan kering mendukung pengadaan pangan nasional. *Jurnal*

Litbang Pertanian, 27(2) : 43-49.

- ALI, W. 2023. Aplikasi Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan Semai Mahoni Daun Lebar (*Swietenia macrophylla* King.) pada Tanah Latosol.
- Alista, F. A., & Soemarno, S. 2021. Analisis Permeabilitas Tanah Lapisan Atas dan Bawah di Lahan Kopi Robusta. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. Vol. 8 (2): 493- 504.
- Anas, I. 1989. Biologi Tanah dalam Praktek. Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Bogor.
- Aridho, A., & Ramadhan, T. 2024. Pengelolaan Sampah di Kabupaten Deli Serdang di Tinjau dari Perda Nomor 4 Tahun 2021. *Civics Education and Social Science Journal (CESSJ)*, 6(1), 28-38.
- Arisandi, G., Arifandi, J. A., dan Sudibya, J. 2015. Studi Faktor Penyebab Kerusakan Tanah Di Daerah Aliran Sungai (DAS) Bomo Kabupaten Banyuwangi. Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember. Arsyad, S. 2009. Konservasi tanah dan air. PT Penerbit IPB Press.
- Astria, F., Subito, M., & Nugraha, D. W. 2014. Rancang bangun alat ukur pH dan suhu berbasis short message service (SMS) gateway. *Palu: Universitas Tadulako*.
- Arifin, M., Haji, C., & Prarikeslan, W. 2018. Pengukuran Erosi Aktual Pada Penggunaan Lahan Tegalan Dan Kebun Campuran Studi Kasus: Das Bompon, Kecamatan Kajoran, Jawa Tengah. *Jurnal Geografi* Vol. 7 No. 2
- Darmawijaya, M. I. 1990. Klasifikasi Tanah. Penerbit Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Fiantis, D. 2018. Buku Ajar: Morfologi dan Klasifikasi Tanah. Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LPTIK) Universitas Andalas. Padang. 66 hlm.
- Gunadi, S. & T.S. 2005. Dinamika Ketersediaan Bahan Organik Dari Residu Pupuk Pupuk Hijau Daun Dan Kompos Dalam Kaitannya Dengan Fisik Tanah Pasiran Di Lahan Pantai.
- Hakim, N., Yusuf Nyakpa, M., A.M, Lubis., G.N, Sutopo., M. Amin Diha., Go Ban,

- Hong., H.H., Bailey. 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung.
- Hardjowigeno, S. 2007. Ilmu Tanah. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Haris, R., Sartika, S., Subair, N., Tarigan, F. L. B., Nur, S., Rukmana, A. Y., & Syamsul, H. 2023. Digitalpreneur Berwawasan Lingkungan.
- Haridjaja O, Murtilaksono K, Sudarmo, dan Rachman LM. 1991. Hidrologi Pertanian. Program Studi Tanah. Fakultas Pertanian. Medan. Universitas Sumatera Utara.
- Hutarabat, S. 2008. Kebijakan Umum Pengelolaan DAS. Prosiding Semiloka Pengelolaan DAS Berbasis Multipihak. Kerjasama FP-USU dan BP-DAS Wampu Ular. 1-6.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia Tahun 2009 Tentang Pedoman Teknis Penyusunan Peta Status Kerusakan Tanah Untuk Produksi Biomassa.
- Moniaga, V. R. B. (2011). Analisis Daya Dukung Lahan Pertanian. *Agri-Sosioekonomi*, 7(2), 61–68.
- Munawar, A., & D, Mulyanto. 2023. Status Kerusakan Tanah Untuk Produksi Biomassa Pada Lahan Bekas Galian Industri Batu Bata. *Jurnal Tanah Dan Air (Soil and Water Journal)*, 19(1), 1-14.
- Muliawana, E, N. Sampurna, R, J. dan M, Ishak. 2016. Identifikasi Nilai Salinitas Pada Lahan Pertanian di Daerah Jungkat Berdasarkan Metode Daya Hantar Listrik (DHL). *Jurnal Prisma Fisika*. 4 (2) : 69-72.
- Nita, I., Ayuningtyas, P., Prijono, S., & Putra, A. N. 2024. Analisis Kapasitas Infiltrasi Lahan Pertanian Di Sub Das Kalisari, Malang. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 11(1), 117-123.
- Novizan, 2002. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Jakarta : Agromedia Pustaka.
- Perbatakusuma, E dan Kaprawi, F. 2011. Kajian Spasial Lahan Kritis Berbasis Sistem Informasi Geografis Untuk Rehabilitasi Kawasan Koridor Satwa Liar Dan Harangan Desa Di Kawasan Hutan Batang Tou Provinsi Sumatra Utara.
- Pasaribu, P. H. P. 2023. Analisis Kelerengan, Jenis Tanah dan Curah Hujan Untuk Arahan Penggunaan Lahan di Desa Merdeka. In Prosiding Seminar Nasional Biologi (Vol. 3, pp. 30-35).
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 07 Tahun 2006 Tentang Tata Cara Pengukuran Kriteria Baku Kerusakan Tanah Untuk Produksi Biomassa.
- Peraturan Pemerintahan No. 150 Tahun 2000 Tentang Pengendalian Kerusakan Tanah Untuk Produksi Biomassa.
- Prastomo, O. 2018. Pengaruh Pengenangan terhadap Sifat Fisika Tanah Latosol dan Kualitas Air serta Pertumbuhan Tanaman Terung (*Solanum melongea* L.). [Skripsi]. Program Studi Keteknikan Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara. Medan. 102
- Putinella, A. 2011. Perbaikan Sifat Fisik Tanah Regosol dan Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Akibat Pemberian Bokashi Ela Sagu Dan Pupuk Urea. *Jurnal Budidaya Pertanian*. Vol. 7 (1) : 35-40.
- Reditya, B. A. S., Suyarto, R., dan Kesumadewi, A. A. I. 2016. Kajian Status Kerusakan Tanah pada Lahan Pertanian di Kecamatan Denpasar. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika ISSN: 2301-6515* Vol.5 (1) : 1-9.
- Rohman, M. K., Indarto, I., & Mandala, M. 2020. Pemetaan Erosi Di Wilayah Kabupaten Situbondo. Majalah Ilmiah Globe. Vol. 22 (1) : 13-20.
- Rohmat, A., 2009. Tipikal Kuantitas Infiltrasi Menurut Karakteristik Lahan. Erlangga, Jakarta.
- Rusdi, A. M., & Karim, A. 2013. Evaluasi Degradasi Lahan Diakibatkan Erosi Pada Areal Pertanian Di Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Konservasi Sumber Daya Lahan*, 1(1) : 24-39.
- Septianugraha, R. dan Suriadikusumah, A. 2014. Pengaruh Penggunaan Lahan Dan Kemiringan Lereng Terhadap C-Organik dan Permeabilitas Tanah Di Sub DAS Cisangkuy Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung. *Jurnal Agrin*. Vol. 18 (2) :158-166.

- Sundari, D. 2013. Sistem Informasi Geografis (SIG). Politeknik Indonesia, Bandung.
- Suripin. 2002. Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air. Yogyakarta: Penerbit Andi. Sutedjo, 2012. Pengantar Ilmu Tanah. Jakarta: Rineka Cipta
- Saputra, D. D., R. Putranto, A., & Z. Kusuma. 2018. Hubungan kandungan bahan organik tanah dengan berat isi, porositas dan laju infiltrasi pada perkebunan salak di Kecamatan Purwosari, Kabupaten Pasuruan. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, Vol. 5(1): 647-654.
- Swardana, A., Mutmainah, S. H. S., Yahya, A. M., Hidayanti, N. S., & Lubis, M. H. 2024. Pengukuran Nilai Daya Hantar Listrik pada Berbagai Tanah Sawah di Kecamatan Tarogong Kaler, Kabupaten Garut. *JAGROS: Jurnal Agroteknologi dan Sains (Journal of Agrotechnology Science)*, 7(2) : 93-98.
- Utami, S, N, H. dan S, Handayani. 2003. Sifat Kimia Entisol Pada Sistem Pertanian Organik. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 10 (2) : 63-69.
- Yudanegara, R. A., M Nurhayati., E, Rahadianto, M. A., W, Nugraha, A., & S, Perdana,
- R. 2024. Desa Maju Berbasis Teknologi Informasi Geospasial Melalui Pemetaan Informasi Utilitas Bangunan Lengkap. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 2(1) :197-203.
- Vebriawandaru, B. P. 2020. Analisis Status Kerusakan Tanah Untuk Produksi Biomassa di Desa Beji Kecamatan Ngawen Kabupaten Gunungkidul. Doctoral Dissertation, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta. Yogyakarta.