

Edukasi Pengelolaan Tanah Masam Berbasis Data Kimia Tanah dan Air bagi Petani di Kawasan Danau Moat

Nur Meyla Ulfiana Botutihe¹, Wa Nini², Moh. Rifat Umuli³, Samsu Daud⁴, La Ode Alian⁵, Very⁶

¹⁻⁵ Prodi Ilmu Lingkungan, Universitas Dumoga Kotamobagu, Indonesia, ⁶ SPNF SKB Bolaang Mongondow Selatan, Indonesia

*Corresponding author

E-mail: meylaulfiana@gmail.com (Nur Meyla Ulfiana Botutihe)*

Article History:

Received: Feb, 2026

Revised: Feb, 2026

Accepted: Feb, 2026

Abstract: Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan untuk menjawab permasalahan tanah masam yang dialami petani di kawasan Danau Moat. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa pH tanah berada pada kisaran 4,0 – 5,5 dan pH air 6,08 – 6,97, dengan nilai EC dan TDS yang relatif rendah. Kondisi ini mengindikasikan rendahnya ketersediaan unsur hara akibat proses pencucian, sehingga tanaman tidak tumbuh optimal. Kegiatan pengabdian meliputi pengukuran kualitas tanah dan air, analisis data, serta edukasi dan demonstrasi teknik pengelolaan tanah masam, termasuk pengapuran, penambahan bahan organik, dan pengaturan drainase. Petani terlibat langsung dalam praktik lapangan sehingga memahami hubungan antara kondisi tanah dan produktivitas tanaman. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan kemampuan petani dalam menerapkan teknik perbaikan tanah masam. Program ini diharapkan dapat mendorong praktik pertanian yang lebih berkelanjutan di kawasan Danau Moat.

Keywords:

Kualitas Tanah, Edukasi Petani, Danau Moat, Kimia Tanah, Pengabdian Masyarakat

Pendahuluan

Pertanian di daerah dataran tinggi memiliki peran penting dalam penyediaan komoditas hortikultura bagi masyarakat, namun produktivitasnya sangat dipengaruhi oleh kondisi fisik dan kimia tanah. Salah satu masalah utama yang sering ditemukan pada lahan pertanian basah maupun kering di kawasan tropis adalah tanah masam, yang dapat menurunkan ketersediaan unsur hara dan menghambat pertumbuhan tanaman (Jumiun et al., 2024). Tanah dengan pH rendah umumnya menyebabkan fosfor terikat oleh aluminium dan besi (Starks & Fortuna, 2021), sehingga tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman, sementara unsur hara makro lain seperti nitrogen dan kalium cenderung mudah tercuci (Foka et al., 2020).

Masalah tanah masam biasanya muncul pada wilayah dengan curah hujan tinggi, pengolahan lahan yang intensif, dan penggunaan bahan kimia secara berlebihan (Sultan et al., 2024). Kondisi ini tidak hanya mempengaruhi kesuburan tanah, tetapi juga berdampak pada stabilitas produksi dan ketahanan ekonomi petani kecil. Oleh karena itu, pemahaman petani mengenai kondisi tanah dan teknik perbaikan menjadi sangat penting untuk menjaga produktivitas lahan. Edukasi berbasis data lapangan dinilai efektif dalam meningkatkan pengetahuan petani dan mendorong penerapan praktik pengelolaan tanah yang lebih berkelanjutan.

Kawasan Danau Moat di Kabupaten Bolaang Mongondow Timur merupakan salah satu wilayah pertanian yang cukup penting bagi masyarakat setempat. Lahan di sekitar danau banyak dimanfaatkan untuk menanam sayuran seperti kentang, kubis, tomat, dan tanaman hortikultura lainnya (Mira et al., 2020). Namun, beberapa tahun terakhir petani mulai merasakan perubahan pada kondisi tanah, terutama dalam hal kesuburan dan kemampuan tanah mendukung pertumbuhan tanaman. Hal ini mendorong perlunya pemahaman yang lebih baik mengenai kondisi tanah di kawasan tersebut.

Hasil pengukuran sederhana terhadap parameter tanah dan air menunjukkan bahwa sebagian besar titik pengamatan memiliki pH tanah antara 4,0 hingga 5,5. Nilai ini termasuk kategori tanah masam dan dapat memengaruhi ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Kondisi tanah yang terlalu asam biasanya membuat tanaman sulit menyerap nutrisi, sehingga pertumbuhan menjadi kurang optimal. Selain itu, hasil pengukuran air menunjukkan pH berkisar 6,08–6,97 dengan nilai TDS dan EC yang relatif rendah. Data ini menggambarkan bahwa meskipun air masih tergolong baik, proses pencucian unsur hara (*leaching*) pada tanah kemungkinan besar telah terjadi di beberapa bagian lahan sekitar danau.

Permasalahan tanah masam bukan hanya persoalan kimia tanah semata, tetapi juga berdampak langsung pada kegiatan pertanian masyarakat (Febriana et al., 2024) (Foka et al., 2020). Petani sering menghadapi tanaman yang pertumbuhannya lambat, daun menguning, dan hasil panen yang tidak seragam (Kurniawan et al., 2021). Namun, sebagian besar dari mereka belum mengetahui bahwa kondisi tersebut dapat disebabkan oleh tingkat keasaman tanah yang terlalu tinggi. Kurangnya informasi dan pemahaman mengenai karakter tanah menyebabkan sebagian petani hanya mengandalkan cara-cara lama, tanpa mengetahui penyebab utama penurunan produktivitas lahan (Toansiba et al., 2021).

Melihat kondisi tersebut, kegiatan edukasi mengenai pengelolaan tanah

masam menjadi penting untuk dilakukan. Edukasi tidak hanya berisi penjelasan mengenai hasil analisis tanah dan air, tetapi juga memberikan solusi praktis yang bisa diterapkan petani. Beberapa metode pengelolaan tanah masam seperti pengapuran, penambahan bahan organik, pengaturan drainase, dan pemanfaatan tanaman penutup tanah perlu disosialisasikan agar petani dapat mengatasi permasalahan yang mereka hadapi secara lebih efektif (Dani, 2021).

Melalui kegiatan pengabdian ini, masyarakat khususnya petani di kawasan Danau Moat diharapkan dapat memahami hubungan antara kondisi tanah dengan produktivitas pertanian. Dengan pemahaman berbasis data lapangan yang nyata, petani diharapkan mampu menerapkan teknik pengelolaan tanah yang lebih tepat sehingga kualitas tanah dapat meningkat dan hasil pertanian mereka dapat kembali optimal. Edukasi ini juga bertujuan membangun kebiasaan baru dalam memonitor kondisi lahan secara berkala, sehingga potensi masalah dapat dideteksi lebih cepat sebelum menimbulkan dampak yang lebih besar.

Metode

Metode kegiatan pengabdian ini disusun untuk memastikan proses edukasi kepada petani berjalan terarah dan berlandaskan pada data lingkungan yang aktual. Secara umum, pelaksanaan kegiatan terdiri atas tiga tahap utama, yaitu pengumpulan data lapangan, analisis hasil pengukuran, serta penyampaian materi edukasi dan pendampingan teknis kepada petani.

No	Tahap Kegiatan	Uraian Kegiatan	Detail Aktivitas
1	Identifikasi Masalah	Mengamati kondisi lahan pertanian dan lingkungan sekitar Danau Moat	1. Mengidentifikasi keluhan petani 2. Meninjau gejala tanah bermasalah Menentukan titik pengukuran lapangan
2	Pengumpulan Data Lapangan	Mengukur parameter kimia tanah dan air	1. Pengukuran pH tanah dan pH air 2. Pengukuran EC, TDS, dan suhu 3. Observasi vegetasi dominan sebagai bioindikator 4. Pelibatan petani dalam proses pengukuran
3	Analisis Hasil	Menganalisis hasil data	1. Membandingkan pH dengan

	Pengukuran	lapangan untuk mengetahui tingkat keasaman tanah	standar tanah pertanian 2. Menilai indikasi pencucian unsur hara dari nilai EC dan TDS 3. Menyusun materi edukasi berbasis hasil pengukuran
4	Edukasi kepada Petani	Penyampaian materi edukasi mengenai tanah masam	1. Penjelasan hasil analisis secara sederhana 2. Menjelaskan dampak tanah masam pada tanaman 3. Diskusi penyebab tanah menjadi asam
5	Evaluasi dan Tindak Lanjut	Menilai pemahaman petani dan merencanakan langkah lanjutan	1. Umpan balik petani terkait materi 2. Anjuran pemantauan pH berkala 3. Pemberian panduan sederhana pengelolaan tanah masam

Hasil

Kegiatan pengabdian mengenai edukasi pengelolaan tanah masam ini dilaksanakan di kawasan pertanian sekitar Danau Moat dan diikuti oleh sejumlah petani yang sehari-harinya mengelola lahan hortikultura. Pengukuran tanah dan air dilakukan pada tiga titik lahan pertanian dan satu titik air danau. Data lengkap disajikan pada Tabel 1. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa pH tanah berada pada kisaran 4,0–5,5 yang termasuk kategori tanah masam. Kondisi ini menunjukkan bahwa tanah memiliki tingkat keasaman yang cukup tinggi sehingga dapat memengaruhi ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Kondisi ini mendukung keluhan petani mengenai tanaman yang pertumbuhannya kurang stabil dan hasil panen yang menurun.

Tabel. 1 Data Kualitas Tanah dan Air di Kawasan Pertanian Danau Moat						
Titik	pH Tanah	pH Air	EC ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	TDS (mg/L)	Salinitas (ppt)	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)*
1	4,00	6,97	76	31	0,00	27,7
2	5,00	6,45	66	34	0,00	26,9
3	5,50	6,08	80	40	0,00	26,6
X	–	6,60	86	43	0,00	27,0

Sumber: Data Diolah, 2025

Nilai pH air berada pada rentang 6,08–6,97, sementara EC berkisar antara 66–80 $\mu\text{S}/\text{cm}$ dan TDS 31–40 mg/L. Pada titik pengukuran air danau, nilai EC sedikit lebih tinggi yaitu 86 $\mu\text{S}/\text{cm}$ dengan TDS 43 mg/L. Nilai EC dan TDS yang rendah tersebut mengindikasikan adanya proses pencucian unsur hara pada tanah di sekitar Danau Moat.

Selain pengukuran tanah, kondisi air di sekitar lahan juga diukur. pH air berkisar antara 6,08–6,97 dan nilai EC serta TDS relatif rendah. Temuan ini mengindikasikan bahwa tanah mengalami pencucian unsur hara, sehingga nutrisi penting seperti nitrogen dan fosfor tidak tersedia optimal untuk tanaman. Data ini juga diperkuat oleh pengamatan vegetasi liar yang didominasi jenis pionir seperti *Urochloa* dan *Eleusine indica*, yang biasanya tumbuh pada lahan miskin hara dan mengalami tekanan lingkungan.



Gambar 1. Dokumentasi Kegiatan Pengabdian

Setelah hasil pengukuran dijelaskan, petani menunjukkan respons positif. Mereka mulai memahami bahwa tanah masam adalah salah satu penyebab utama menurunnya produktivitas lahan. Pada sesi praktik, petani terlibat langsung dalam demonstrasi pengapuran menggunakan dolomit, penambahan bahan organik, hingga diskusi pengaturan drainase. Beberapa petani bahkan mencoba mengukur pH tanah mereka sendiri dengan alat sederhana yang disediakan.

Secara umum, kegiatan ini memberikan dampak positif berupa peningkatan pemahaman petani terhadap kondisi tanah mereka dan langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk memperbaikinya.

Diskusi

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa data lapangan dapat menjadi alat yang efektif untuk menjelaskan permasalahan tanah masam kepada petani. Kondisi pH tanah yang berkisar 4,0–5,5 termasuk kategori masam dan secara langsung mempengaruhi ketersediaan unsur hara. Pada pH rendah, fosfor cenderung terikat oleh aluminium dan besi, sehingga tidak dapat diserap tanaman secara optimal. Hal ini sejalan dengan temuan Febriana et al., (2024) yang menjelaskan bahwa penurunan pH tanah secara drastis menyebabkan gangguan penyerapan nutrisi esensial dan memengaruhi daya tumbuh tanaman. Nilai pH tanah yang berada pada rentang 4,0–5,5 merupakan kondisi yang kurang ideal bagi tanaman hortikultura. Pada tingkat keasaman ini, unsur hara seperti fosfor akan terikat oleh aluminium dan besi, sehingga tidak bisa diserap optimal oleh tanaman. Data lapangan yang ditunjukkan kepada petani membuat mereka lebih mudah memahami hubungan antara kondisi tanah dan gejala yang mereka lihat sehari-hari, seperti daun menguning, tanaman kerdil, atau hasil panen yang menurun.

Selain itu, hasil kegiatan ini menunjukkan bahwa pendekatan edukasi berbasis data lapangan dapat menjadi metode yang efektif dalam menjembatani pengetahuan ilmiah dengan praktik pertanian sehari-hari. Sebelum kegiatan dilakukan, sebagian besar petani hanya mengandalkan pengalaman dan belum memahami bahwa faktor kimia tanah, terutama tingkat keasaman, sangat menentukan keberhasilan tanaman. Pemberian informasi berbasis data membuat petani lebih yakin bahwa tindakan pengapuran atau penambahan bahan organik bukan sekadar anjuran, tetapi memang diperlukan berdasarkan kondisi lahan mereka sendiri. Hal ini sejalan dengan pendekatan pengabdian yang menekankan peran aktif masyarakat dalam memahami masalah sebelum diberikan solusi.

Proses demonstrasi di lahan menjadi bagian paling efektif dari kegiatan ini, karena petani dapat melihat secara langsung cara kerja dan manfaat tindakan perbaikan tanah. Pola penguatan kapasitas seperti ini sangat penting terutama di daerah yang belum terbiasa menggunakan analisis kimia tanah sebagai dasar pengelolaan lahan.

Secara keseluruhan, kegiatan ini menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan, partisipasi yang baik dari petani, serta kesediaan mereka untuk mencoba teknik pengelolaan yang baru. Hal ini menjadi dasar yang baik untuk tindak lanjut program pengabdian yang lebih berkelanjutan.

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian ini berhasil memberikan pemahaman yang lebih baik kepada petani mengenai kondisi tanah masam di kawasan Danau Moat. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa tanah memiliki tingkat keasaman yang tinggi dan berpengaruh pada rendahnya ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Melalui edukasi dan demonstrasi lapangan, petani dapat mempelajari teknik-teknik sederhana untuk meningkatkan kualitas tanah, seperti pengapuran, penambahan bahan organik, serta pengaturan drainase.

Respon petani selama kegiatan menunjukkan bahwa pendekatan edukasi berbasis data lapangan mudah diterima dan relevan dengan kebutuhan mereka. Dengan meningkatnya pemahaman tentang cara membaca kondisi tanah dan langkah perbaikannya, diharapkan petani dapat menerapkan praktik pengelolaan tanah yang lebih tepat untuk meningkatkan produktivitas lahan mereka.

Pengakuan/Acknowledgements

Terima kasih kepada pihak-pihak yang turut terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam mensukseskan kegiatan program pengabdian masyarakat.

Daftar Referensi

- Dani, L. H. (2021). *Karakteristik dan Pengelolaan Tanah Di Indonesia* (Vol. 32, Issue 3). Jejak Pustaja.
- Febriana, A., Trigunasih, N. M., & Sumarniasih, M. S. (2024). Analisis Kualitas Tanah dan Arahan Pengelolaan pada Lahan di DAS UNDA Provinsi Bali , Indonesia Soil Quality Analysis and Management Direction on Land in the UNDA Watershed of Bali Province , Indonesia Daerah kajian Daerah Aliran Sungai di beberapa tempat. *Agro Bali : Agricultural Journal*, 7(1), 227–245.
- Foka, I. C. K., Keteouli, T., Zhou, Y., Li, X. W., Wang, F. W., & Li, H. (2020). The emerging roles of diacylglycerol kinase (DGK) in plant stress tolerance, growth, and development. *Agronomy*, 10(9), 1–26. <https://doi.org/10.3390/agronomy10091375>
- Jumiun, S., Darwis, D., Namriah, N., Ginting, S., Leomo, S., & Zulfikar, Z. (2024). Analisis Indeks Kualitas Tanah pada Tipe Penggunaan Lahan Berbeda di Kecamatan Maginti. *Agronu: Jurnal Agroteknologi*, 3(01), 1–11. <https://doi.org/10.53863/agronu.v3i01.564>
- Kurniawan, M. F., Rayes, M. L., & Agustina, C. (2021). Analisis Kualitas Tanah Pada

- Lahan Tegalan Berpasir Di Das Mikro Supituring, Kabupaten Kediri, Jawa Timur. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 8(2), 527–537. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2021.008.2.23>
- Mira, F. M. M., Esli, D. T., & Raymond, C. T. (2020). Analisis Spasial Sebaran Lahan Kritis Di Kawasan Danau Mooat Kabupaten Bolaang Mongondow Timur. *Jurnal Spasial*, 7(3), 313–324.
- Starks, P. J., & Fortuna, A. M. (2021). Comparable discrimination of soil constituents using spectral reflectance data (400–1000 nm) acquired with hyperspectral radiometry. *Soil Systems*, 5(3). <https://doi.org/10.3390/soilsystems5030045>
- Sultan Alamsyah Nabil Akbar, M., Faiza, A., Rosyida Kusamadewi, A., Faradin Ahsan Abimanyu, G., Jazilatur Rosidah, I., Noer Intan Permatasari, B., & Iklil Mustofa, M. (2024). Optimization Of Agricultural Resources Through Sustainable Education Approach in Lumansari Village, Kendal Regency. *Jurnal Kemitraan Masyarakat*, 4, 14–19.
- Toansiba, M., Katmo, E. T. R., Krisnawati, K., & Wambrauw, Y. L. D. (2021). Pengelolaan Tanah dalam Pengetahuan Lokal dan Praktik Pertanian Berkelanjutan pada Masyarakat Arfak, Papua Barat. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 26(3), 370–378. <https://doi.org/10.18343/jipi.26.3.370>