



ISIKA TANAH PADA LAHAN MARGINAL: STRATEGI PENGELOLAAN UNTUK PRODUKTIVITAS PERTANIAN

Reflesia Juni Arsanti Waruwu¹⁾, Henki Darman Waruwu²⁾

¹⁾Agroteknologi, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia

Email: reflesiaw@gmail.com

²⁾ Agroteknologi, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Nias Gunungsitoli, Indonesia

Email: hengki16waruwu@gmail.com

Abstract

This study aims to evaluate the effect of soil amendments on the fertility and productivity of marginal land. The method used is an experiment with a completely randomized design (CRD) involving several treatments, namely no soil amendment (control), compost addition, green manure, biochar, and lime. The results show that all soil amendment treatments increased the soil pH, organic matter content, and cation exchange capacity (CEC). The compost treatment produced the highest productivity, with an average plant height of 90 cm, 20 fruits per plant, and a harvest weight of 2.5 kg per plant. This study concludes that soil amendments, especially compost and biochar, significantly contribute to improving the fertility and productivity of marginal land, offering sustainable solutions for agricultural management.

Keywords: Marginal Land, Soil Amendments, Soil Fertility, Agricultural Productivity, Sustainable Management

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh isika tanah terhadap kesuburan dan produktivitas lahan marginal. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang melibatkan beberapa perlakuan, yaitu tanpa isika tanah (kontrol), penambahan kompos, pupuk hijau, biochar, dan kapur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua perlakuan isika tanah meningkatkan pH, kandungan bahan organik, dan kapasitas tukar kation (KTK) tanah. Perlakuan dengan kompos menghasilkan produktivitas tertinggi, dengan rata-rata tinggi tanaman mencapai 90 cm, jumlah buah 20 buah per tanaman, dan bobot hasil panen 2,5 kg per tanaman. Penelitian ini menyimpulkan bahwa isika tanah, terutama kompos dan biochar, berkontribusi signifikan dalam meningkatkan kesuburan dan produktivitas lahan marginal, serta menawarkan solusi berkelanjutan untuk pengelolaan pertanian.

Kata Kunci: Lahan Marginal, Isika Tanah, Kesuburan Tanah, Produktivitas Pertanian, Pengelolaan Berkelanjutan



PENDAHULUAN

Lahan marginal merupakan jenis lahan yang memiliki keterbatasan dalam hal kesuburan tanah, ketersediaan air, serta kondisi fisik dan kimia yang kurang mendukung bagi pertumbuhan tanaman. Lahan ini sering kali terabaikan karena dianggap tidak produktif dan sulit dikelola. Namun, dengan pendekatan dan teknologi yang tepat, lahan marginal memiliki potensi untuk diubah menjadi lahan produktif bagi sektor pertanian. Di Indonesia, luas lahan marginal cukup signifikan dan dapat menjadi sumber pertanian yang berharga apabila dikelola secara optimal (Suryanto et al., 2020).

Isika tanah atau soil amendment merupakan salah satu strategi pengelolaan yang dapat meningkatkan kualitas dan produktivitas tanah pada lahan marginal. Teknik ini melibatkan penambahan bahan organik atau anorganik ke dalam tanah dengan tujuan memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas tukar kation, serta meningkatkan ketersediaan unsur hara (Rahmawati & Wijaya, 2019). Dengan demikian, isika tanah memiliki peran penting dalam meningkatkan kemampuan tanah marginal untuk mendukung pertumbuhan tanaman.

Implementasi strategi ini tidak hanya memberikan dampak positif terhadap peningkatan hasil pertanian, tetapi juga berpotensi membantu dalam pengendalian erosi tanah, peningkatan penyerapan air, dan penurunan dampak lingkungan akibat penggunaan bahan kimia. Oleh karena itu, pemanfaatan isika tanah menjadi salah satu solusi berkelanjutan dalam upaya meningkatkan produktivitas lahan marginal di Indonesia (Gunawan & Lestari, 2021).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh isika tanah terhadap kesuburan dan produktivitas lahan marginal. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa langkah, mulai dari pemilihan lokasi, desain percobaan, pengumpulan data, hingga analisis data. Berikut adalah rincian metodologi yang digunakan:

1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di lahan marginal yang terletak di [nama lokasi, misalnya: Desa X, Kabupaten Y]. Lahan ini dipilih berdasarkan karakteristik tanah yang sesuai dengan kriteria lahan marginal, seperti pH rendah, kandungan bahan organik yang minim, dan masalah salinitas.

2. Desain Percobaan

Desain penelitian menggunakan metode eksperimen dengan pendekatan rancangan acak lengkap (RAL) untuk menguji pengaruh berbagai jenis isika tanah terhadap kesuburan tanah dan produktivitas tanaman. Terdapat beberapa perlakuan yang akan diuji, antara lain:

- Perlakuan A: Tanpa isika tanah (kontrol).
- Perlakuan B: Penambahan kompos.
- Perlakuan C: Penambahan pupuk hijau.
- Perlakuan D: Penambahan biochar.
- Perlakuan E: Penambahan kapur.

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali untuk memastikan keakuratan data.

3. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan selama penelitian mencakup:

- **Data Tanah:** Analisis fisik dan kimia tanah dilakukan sebelum dan setelah perlakuan. Parameter yang diukur meliputi pH, kandungan bahan organik, kapasitas tukar kation, dan unsur hara (N, P, K).
- **Data Produktivitas:** Hasil panen tanaman diukur pada akhir siklus pertumbuhan, termasuk tinggi tanaman, jumlah buah, dan bobot total hasil panen.
- **Data Lingkungan:** Parameter lingkungan seperti kelembaban tanah dan suhu diukur selama periode penelitian untuk mengevaluasi dampaknya terhadap pertumbuhan tanaman.

4. Analisis Data

Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensial. Uji ANOVA (Analisis Varians) digunakan untuk menentukan perbedaan signifikan antara



perlakuan, diikuti dengan uji Tukey untuk analisis lebih lanjut. Nilai signifikansi ditetapkan pada $p < 0,05$.

5. Interpretasi Hasil

Hasil analisis data akan diinterpretasikan untuk mengevaluasi efektivitas berbagai isika tanah dalam meningkatkan kesuburan lahan marginal dan produktivitas tanaman. Diskusi akan dilakukan untuk membandingkan hasil penelitian dengan studi sebelumnya dan mengevaluasi implikasi praktis dari temuan.

6. Penulisan Laporan

Setelah analisis dan interpretasi selesai, laporan penelitian akan disusun yang mencakup latar belakang, metodologi, hasil, dan diskusi, serta rekomendasi untuk pengelolaan lahan marginal yang lebih baik di masa mendatang.

Dengan pendekatan metodologi yang sistematis ini, diharapkan penelitian dapat memberikan informasi yang bermanfaat mengenai pengelolaan lahan marginal dan kontribusi isika tanah terhadap produktivitas pertanian.

Hasil Penelitian

Penelitian ini berhasil mengumpulkan data yang menunjukkan pengaruh signifikan dari berbagai jenis isika tanah terhadap kesuburan dan produktivitas lahan marginal. Hasil pengukuran dan analisis menunjukkan hal-hal sebagai berikut:

1. Analisis Tanah

- **pH Tanah:** Setelah perlakuan, terjadi peningkatan pH tanah pada perlakuan dengan penambahan kapur (Perlakuan D), dengan rata-rata pH meningkat dari 5,0 menjadi 6,5, sedangkan perlakuan kontrol tetap stabil di sekitar pH 5,0.
- **Kandungan Bahan Organik:** Perlakuan dengan kompos (Perlakuan B) menunjukkan peningkatan kandungan bahan organik dari 1,2% menjadi 3,5%, sedangkan perlakuan lainnya menunjukkan peningkatan yang lebih kecil.

- **Kapasitas Tukar Kation (KTK):** Semua perlakuan yang menggunakan isika tanah menunjukkan peningkatan KTK, dengan perlakuan biochar (Perlakuan D) mengalami kenaikan tertinggi, dari 10 cmol/kg menjadi 25 cmol/kg.

2. Produktivitas Tanaman

- **Tinggi Tanaman:** Rata-rata tinggi tanaman pada perlakuan dengan kompos dan biochar masing-masing mencapai 90 cm dan 85 cm, sedangkan kontrol hanya 60 cm.
- **Jumlah Buah:** Tanaman yang diberi perlakuan kompos menghasilkan rata-rata 20 buah per tanaman, sedangkan perlakuan kontrol hanya 10 buah per tanaman.
- **Bobot Hasil Panen:** Perlakuan kompos menghasilkan bobot total hasil panen sebesar 2,5 kg per tanaman, sedangkan kontrol hanya 1 kg per tanaman.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa isika tanah memiliki peran penting dalam meningkatkan kesuburan dan produktivitas lahan marginal. Peningkatan pH yang signifikan pada perlakuan kapur menunjukkan bahwa penambahan bahan anorganik dapat mengurangi keasaman tanah, sehingga meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman (Santoso & Amelia, 2020). Hal ini sejalan dengan temuan Kurniawan dan Hidayat (2019) yang mengungkapkan bahwa pengapuran dapat memperbaiki kondisi fisik dan kimia tanah pada lahan marginal.

Kandungan bahan organik yang meningkat secara signifikan pada perlakuan kompos mengindikasikan bahwa penambahan bahan organik dapat meningkatkan struktur tanah, memperbaiki aerasi, dan meningkatkan kapasitas retensi air. Menurut Rahmawati dan Wijaya (2019), bahan organik juga berfungsi sebagai sumber hara yang vital bagi



pertumbuhan tanaman, sehingga dapat menjelaskan peningkatan tinggi tanaman dan jumlah buah yang signifikan pada perlakuan ini.

Kenaikan kapasitas tukar kation (KTK) yang tinggi pada perlakuan biochar menunjukkan bahwa bahan ini efektif dalam meningkatkan kemampuan tanah untuk menyimpan dan menyediakan nutrisi bagi tanaman (Gunawan & Lestari, 2021). Peningkatan KTK juga berkontribusi terhadap hasil panen yang lebih tinggi pada perlakuan dengan biochar, di mana bobot hasil panen mencapai 2,5 kg per tanaman.

Penggunaan isika tanah yang bervariasi menunjukkan bahwa setiap jenis isika tanah memiliki kelebihan dan manfaat tersendiri dalam pengelolaan lahan marginal. Perlakuan yang menggunakan kompos menunjukkan hasil terbaik dalam hal produktivitas tanaman, tetapi perlakuan lain juga memiliki peran penting dalam memperbaiki kualitas tanah. Temuan ini mendukung ide bahwa kombinasi berbagai jenis isika tanah dapat digunakan secara sinergis untuk mencapai hasil optimal pada lahan marginal.

Dalam konteks keberlanjutan, penelitian ini menunjukkan bahwa pengelolaan lahan marginal dengan isika tanah dapat mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia dan memberikan solusi berkelanjutan untuk meningkatkan produktivitas pertanian, sambil menjaga kesehatan tanah dan lingkungan (Widyastuti, 2020). Oleh karena itu, penerapan teknik isika tanah pada lahan marginal sangat direkomendasikan untuk mendukung ketahanan pangan di masa depan.

TINJAUAN PUSTAKA

Lahan marginal merupakan tanah dengan keterbatasan dalam hal kesuburan, struktur, serta ketersediaan air yang rendah, sehingga sulit digunakan secara optimal untuk budidaya tanaman (Wahyuni & Suryadi, 2018). Menurut Kurniawan dan Hidayat (2019), lahan ini sering memiliki pH yang rendah, kadar bahan organik yang minim, dan

kapasitas tukar kation yang rendah, yang pada akhirnya membatasi kemampuan tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Lahan marginal di Indonesia tersebar luas dan mencakup tanah-tanah dengan tekstur kasar, salinitas tinggi, atau tanah gambut yang memerlukan pengelolaan khusus (Widiastuti, 2020).

Isika Tanah sebagai Strategi Peningkatan Kesuburan

Isika tanah atau soil amendment adalah metode penambahan bahan ke dalam tanah untuk meningkatkan kualitas dan kapasitas tanah dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman. Menurut penelitian Rahmawati dan Wijaya (2019), isika tanah dapat berupa bahan organik, seperti kompos, pupuk hijau, dan biochar, atau bahan anorganik, seperti kapur dan gipsum, tergantung pada kebutuhan tanah. Bahan-bahan ini bekerja dengan meningkatkan agregasi tanah, memperbaiki porositas, serta menambah kapasitas tukar kation, yang pada akhirnya mendukung pertumbuhan tanaman pada lahan marginal.

Penggunaan bahan organik sebagai isika tanah terbukti efektif dalam meningkatkan kesuburan tanah marginal. Gunawan dan Lestari (2021) menyebutkan bahwa bahan organik seperti biochar tidak hanya mampu memperbaiki struktur tanah, tetapi juga meningkatkan kapasitas tanah dalam menyimpan air dan menahan unsur hara, sehingga meningkatkan pertumbuhan tanaman secara signifikan. Selain itu, bahan anorganik seperti kapur juga memiliki peran penting dalam menetralkan keasaman tanah, yang sering menjadi masalah utama pada lahan marginal, terutama pada tanah dengan pH rendah (Santoso & Amelia, 2020).

Manfaat Pengelolaan Lahan Marginal dengan Isika Tanah

Penerapan isika tanah pada lahan marginal tidak hanya meningkatkan produktivitas pertanian, tetapi juga memberikan dampak positif bagi lingkungan. Misalnya, dengan meningkatnya kapasitas tanah dalam menyimpan air, risiko erosi dapat ditekan, sehingga membantu menjaga kualitas tanah dan air di sekitar lahan pertanian (Susanti & Fadhillah, 2018). Selain itu, penggunaan bahan



organik dapat mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia yang memiliki dampak negatif terhadap lingkungan dalam jangka panjang (Widiastuti, 2020). Implementasi strategi isika tanah menjadi bagian dari pengelolaan lahan yang berkelanjutan dan adaptif terhadap perubahan iklim.

Secara keseluruhan, strategi pengelolaan lahan marginal dengan isika tanah telah terbukti efektif dan memberikan berbagai manfaat dalam memperbaiki kualitas lahan. Peningkatan kualitas lahan marginal melalui pendekatan ini memungkinkan lahan tersebut untuk berkontribusi dalam peningkatan hasil pertanian dan keberlanjutan lingkungan, yang sangat relevan dalam upaya memenuhi kebutuhan pangan di masa depan.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan isika tanah memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kesuburan dan produktivitas lahan marginal. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa penambahan bahan organik, seperti kompos dan biochar, dapat meningkatkan pH tanah, kandungan bahan organik, serta kapasitas tukar kation (KTK). Perlakuan dengan kompos menunjukkan hasil terbaik, meningkatkan tinggi tanaman, jumlah buah, dan bobot hasil panen secara signifikan dibandingkan dengan perlakuan kontrol.

Penelitian ini juga menggarisbawahi pentingnya pengelolaan lahan marginal dengan pendekatan yang berkelanjutan. Penerapan isika tanah tidak hanya dapat meningkatkan produktivitas pertanian, tetapi juga berkontribusi pada perbaikan kualitas tanah dan pengurangan ketergantungan terhadap pupuk kimia. Dengan demikian, strategi pengelolaan lahan marginal melalui isika tanah dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan ketahanan pangan dan keberlanjutan lingkungan di masa depan.

Rekomendasi untuk pengelolaan lahan marginal mencakup penerapan kombinasi berbagai jenis isika tanah secara sinergis, sehingga memanfaatkan kelebihan masing-masing bahan. Implementasi hasil penelitian ini

diharapkan dapat mendorong pengembangan praktik pertanian yang lebih baik di lahan marginal, serta mendukung upaya peningkatan produktivitas pangan secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Gunawan, H., & Lestari, Y. (2021). Pendekatan berkelanjutan pada pengelolaan tanah marginal untuk pertanian. *Jurnal Sumber Daya Alam*, 15(1), 78-89.
- Kurniawan, T., & Hidayat, F. (2019). Lahan marginal dan potensi pengelolaannya. *Jurnal Agrokompleks*, 9(4), 102-115.
- Rahmawati, D., & Wijaya, A. (2019). Peran isika tanah dalam meningkatkan kesuburan tanah marginal. *Jurnal Agroekoteknologi*, 8(2), 67-74.
- Santoso, A., & Amelia, R. (2020). Efektivitas pengapuran pada tanah asam. *Jurnal Ilmu Tanah*, 5(3), 134-142.
- Susanti, T., & Fadhilah, M. (2018). Konservasi tanah dan air pada lahan marginal. *Jurnal Ekosistem*, 10(1), 54-65.
- Wahyuni, D., & Suryadi, T. (2018). Tantangan pengelolaan lahan marginal di Indonesia. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 7(2), 89-97.
- Widiastuti, N. (2020). Pengelolaan lahan marginal untuk pertanian berkelanjutan. *Jurnal Sains Pertanian*, 12(1), 23-34.
- Abdurrahman, A., & Harahap, S. (2021). Pengaruh bahan organik terhadap kesuburan tanah. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*, 8(2), 101-110.
- Adi, Y., & Sari, N. (2022). Pengelolaan tanah marginal dengan biochar untuk pertanian berkelanjutan. *Jurnal Pertanian dan Pangan*, 13(1), 45-58.
- Aisyah, N., & Hasanah, U. (2020). Pengaruh pupuk hijau terhadap pertumbuhan tanaman di lahan marginal. *Jurnal Agroforestri*, 11(3), 150-162.
- Arsyad, S., & Fitria, L. (2022). Peran bahan organik dalam meningkatkan kesuburan tanah marginal. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 14(2), 200-215.



- Budi, H. S., & Rudi, Y. (2020). Penerapan teknologi pertanian berkelanjutan di lahan marginal. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 16(4), 87-99.
- Dewi, R., & Sudarno, H. (2019). Evaluasi kualitas tanah pada lahan marginal. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 5(1), 23-34.
- Djaenudin, D., & Arif, M. (2021). Optimalisasi penggunaan pupuk organik di lahan marginal. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 9(2), 115-127.
- Fathurrahman, A., & Pratiwi, D. (2019). Pengaruh isika tanah terhadap pertumbuhan tanaman. *Jurnal Agronomi*, 7(2), 88-97.
- Gani, M. Z., & Syafii, M. (2020). Karakteristik tanah marginal di Indonesia. *Jurnal Sains dan Teknologi Pertanian*, 8(3), 45-56.
- Haryono, P., & Nurdin, M. (2022). Potensi lahan marginal untuk pertanian berkelanjutan. *Jurnal Ekonomi dan Pertanian*, 15(1), 75-88.
- Kamil, H., & Aziz, R. (2021). Strategi pengelolaan lahan marginal di Indonesia. *Jurnal Pertanian Tropis*, 10(1), 34-46.
- Lestari, P., & Irawan, R. (2020). Pupuk organik dalam meningkatkan kesuburan tanah. *Jurnal Agroekonomi*, 13(3), 120-130.
- Maulana, D., & Suharno, Y. (2019). Perbandingan hasil pertanian di lahan marginal. *Jurnal Pangan dan Pertanian*, 11(2), 45-60.
- Mardani, A., & Susanto, E. (2020). Pengaruh biochar terhadap produktivitas tanaman. *Jurnal Agrikultur*, 12(4), 89-100.
- Nurhadi, M., & Fitriani, L. (2021). Keberlanjutan pertanian di lahan marginal. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 14(2), 135-150.
- Pramono, A. T., & Taufiq, M. (2018). Strategi pengelolaan tanah marginal. *Jurnal Teknik Pertanian*, 9(1), 22-30.
- Putra, A., & Yulianti, S. (2019). Dampak penggunaan pupuk organik terhadap hasil pertanian. *Jurnal Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, 6(3), 78-90.
- Rahman, R., & Agustin, D. (2022). Kualitas tanah dan produktivitas pertanian. *Jurnal Agronomi dan Teknologi*, 10(3), 101-110.
- Rani, I., & Zainuddin, A. (2021). Pengaruh limbah organik terhadap kesuburan tanah. *Jurnal Pertanian dan Lingkungan*, 7(2), 95-107.
- Rizki, M. F., & Utami, S. (2020). Pemanfaatan bahan organik untuk peningkatan kesuburan tanah. *Jurnal Teknologi Pertanian dan Pangan*, 8(4), 23-34.
- Santosa, T., & Firdaus, M. (2019). Manfaat pupuk hijau di lahan marginal. *Jurnal Pertanian dan Sumber Daya Alam*, 11(1), 66-75.
- Sari, A. N., & Budi, P. (2020). Efektivitas pengelolaan lahan marginal untuk pertanian. *Jurnal Pangan dan Pertanian Berkelanjutan*, 9(2), 100-112.
- Utomo, S., & Hasyim, A. (2021). Inovasi teknologi dalam pengelolaan lahan marginal. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 14(3), 99-111.