



EVALUASI SIFAT FISIK TANAH DI LAHAN PERKEBUNAN DENGAN SISTEM PENGELOLAAN ORGANIK DAN KONVESIONAL

Silvia Siska Halawa¹⁾, Awis Naria Zebua²⁾

¹⁾ Agroteknologi, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Nias, Gunung Sitoli, Indonesia

Email: bungsu120805@gmail.com

²⁾ Agroteknologi, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Nias, Gunung Sitoli, Indonesia

Email: awiszebua@gmail.com

Abstract

Soil physical properties play a crucial role in supporting the productivity and sustainability of plantation land. However, changes in management systems, both organic and conventional, often have a significant impact on soil physical conditions. Problems faced in conventional plantation land include decreased soil structure quality, increased soil density, and decreased air infiltration capacity, caused by intensive use of chemicals and unsustainable land management. On the other hand, organic management systems are considered capable of improving several soil physical characteristics, such as increased porosity, aggregate stability, and soil ability to retain moisture, in-depth research is still needed to validate these benefits quantitatively. This study aims to compare the effects of the two management systems on soil physical properties, including texture, structure, porosity, density, and air content. Soil samples were taken from organic and conventionally managed plantation lands, and measured using standard laboratory methods to obtain comprehensive data. The findings of this study are expected to provide insight into the impact of each management system on soil physical quality, as well as become the basis for recommendations for more sustainable land management strategies in the future.

Keywords: Soil Physical Properties, Organic Management, Conventional Management, Soil Quality, Plantation Land Sustainability.

Abstrak

Sifat fisik tanah memainkan peran yang krusial dalam mendukung produktivitas dan keberlanjutan lahan perkebunan. Namun, perubahan sistem pengelolaan, baik organik maupun konvensional, sering kali berdampak signifikan terhadap kondisi fisik tanah. Permasalahan yang dihadapi pada lahan perkebunan konvensional termasuk penurunan kualitas struktur tanah, peningkatan kepadatan tanah, dan penurunan kapasitas infiltrasi air, yang disebabkan oleh penggunaan bahan kimia secara intensif dan pengolahan tanah yang tidak berkelanjutan. Di sisi lain, sistem pengelolaan organik dipandang mampu memperbaiki beberapa karakteristik fisik tanah, seperti peningkatan porositas, stabilitas agregat, dan kemampuan tanah dalam mempertahankan kelembapan, meskipun penelitian mendalam masih dibutuhkan untuk memvalidasi manfaat ini secara kuantitatif. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efek kedua sistem pengelolaan terhadap sifat fisik tanah, meliputi tekstur, struktur, porositas, kepadatan, dan kadar air. Sampel tanah diambil dari lahan perkebunan yang dikelola secara organik dan konvensional, dan diukur menggunakan metode standar laboratorium untuk memperoleh data yang komprehensif. Temuan penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan mengenai dampak dari masing-masing sistem pengelolaan terhadap kualitas fisik tanah, serta menjadi dasar bagi rekomendasi strategi pengelolaan lahan yang lebih berkelanjutan di masa depan.

Kata Kunci: Sifat Fisik Tanah, Pengelolaan Organik, Pengelolaan Konvensional, Kualitas Tanah, Keberlanjutan Lahan Perkebunan



PENDAHULUAN

Tanah adalah sumber daya alam yang esensial bagi kehidupan di Bumi, berfungsi sebagai medium pertumbuhan bagi tanaman, penyimpan air, dan pengatur nutrisi. Sifat fisik tanah, termasuk tekstur, struktur, porositas, dan kepadatan, sangat berpengaruh terhadap produktivitas pertanian. Kualitas tanah yang baik tidak hanya mendukung pertumbuhan tanaman, tetapi juga berkontribusi pada keberlanjutan ekosistem. Namun, praktik pengelolaan yang tidak berkelanjutan, terutama dalam sistem pertanian konvensional, dapat mengakibatkan penurunan kualitas fisik tanah yang signifikan.

Sistem pengelolaan konvensional sering kali melibatkan penggunaan pupuk kimia dan pestisida secara berlebihan. Pengolahan tanah yang intensif juga dapat merusak struktur tanah, menyebabkan peningkatan kepadatan tanah dan penurunan porositas. Akibatnya, kemampuan tanah untuk menahan air berkurang, yang dapat menyebabkan penurunan produktivitas tanaman dan meningkatkan risiko erosi. Erosi tanah adalah sebuah permasalahan global. Erosi tanah kini terjadi lebih cepat daripada pembentukan tanah, sehingga banyak lahan tidak dapat lagi ditanami. Di banyak daerah, masalah ini semakin diperparah oleh perubahan iklim, yang menyebabkan fluktuasi cuaca yang ekstrem, termasuk kekeringan dan banjir. Sebaliknya, sistem pengelolaan organik menawarkan pendekatan yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Pengelolaan organik berfokus pada pemeliharaan kesehatan tanah dengan memanfaatkan bahan organik, seperti kompos, pupuk hijau, dan praktik pengelolaan yang mengurangi gangguan pada struktur tanah. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan bahan organik dapat meningkatkan stabilitas agregat tanah, meningkatkan kapasitas infiltrasi air, dan mempertahankan kelembapan tanah. Ini menjadi penting dalam konteks pertanian berkelanjutan, di mana kualitas tanah yang baik adalah kunci untuk menjaga produktivitas jangka panjang.

Sifat fisik tanah juga dipengaruhi oleh faktor-faktor lain seperti iklim, vegetasi, dan aktivitas manusia. Tanah yang dikelola secara organik cenderung memiliki struktur yang lebih baik dan porositas yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanah yang dikelola secara konvensional. Namun, banyak penelitian yang masih terbatas pada analisis kuantitatif tentang perbandingan langsung antara kedua sistem pengelolaan ini. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi perbedaan sifat fisik tanah pada lahan perkebunan yang dikelola secara organik dan konvensional. Penelitian ini juga akan memperhatikan dampak jangka panjang dari kedua sistem pengelolaan terhadap kesehatan tanah dan produktivitas lahan. Dengan memahami bagaimana kedua sistem ini mempengaruhi sifat fisik tanah, diharapkan dapat diambil keputusan yang lebih baik mengenai strategi pengelolaan lahan yang dapat meningkatkan kualitas tanah dan keberlanjutan produksi pertanian.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berharga bagi petani, pengelola lahan, dan pembuat kebijakan. Dalam konteks global, keberlanjutan pertanian menjadi semakin penting mengingat pertumbuhan

populasi dan meningkatnya permintaan pangan. Sistem pertanian yang berkelanjutan, termasuk pengelolaan organik, dapat membantu memenuhi kebutuhan pangan tanpa merusak lingkungan. Oleh karena itu, evaluasi sifat fisik tanah dalam konteks sistem pengelolaan organik dan konvensional menjadi sangat relevan untuk dikaji. Penting untuk dicatat bahwa penelitian ini tidak hanya terbatas pada aspek fisik tanah, tetapi juga akan membahas hubungan antara kualitas tanah dan produktivitas tanaman. Pemahaman yang lebih baik tentang sifat fisik tanah dapat membantu dalam merumuskan strategi yang lebih efektif untuk pengelolaan lahan yang berkelanjutan.

Oleh karena itu, penelitian ini akan meneliti parameter-parameter fisik tanah yang berbeda, termasuk tekstur, struktur, kepadatan, dan kapasitas retensi air. Selanjutnya, penelitian ini akan dilakukan dengan mengambil sampel tanah dari lahan perkebunan yang dikelola dengan kedua sistem tersebut. Analisis laboratorium akan dilakukan untuk mendapatkan data yang akurat dan komprehensif. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat diperoleh gambaran yang jelas mengenai perbedaan sifat fisik tanah yang dihasilkan oleh masing-masing sistem pengelolaan. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan praktik pertanian berkelanjutan di Indonesia, serta memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang pengelolaan tanah yang efektif. Hasil dari penelitian ini tidak hanya akan bermanfaat bagi akademisi dan peneliti, tetapi juga bagi para praktisi dan pemangku kepentingan yang terlibat dalam pengelolaan lahan pertanian.

TINJAUAN PUSTAKA

Evaluasi sifat fisik tanah sangat penting dalam menilai kualitas tanah dan keberlanjutan produksi pertanian atau perkebunan. Sifat fisik tanah, seperti tekstur, kepadatan tanah, porositas, dan kapasitas air tanah, sangat dipengaruhi oleh sistem pengelolaan yang diterapkan, baik itu sistem pengelolaan organik maupun konvensional. Berikut adalah tinjauan pustaka mengenai evaluasi sifat fisik tanah pada lahan perkebunan dengan kedua sistem pengelolaan tersebut.

1. Sistem Pengelolaan Organik dan Konvensional

Sistem pengelolaan lahan organik menekankan penggunaan bahan-bahan alami, seperti kompos, pupuk kandang, dan tanaman penutup tanah, untuk meningkatkan kesuburan tanah dan kesehatan ekosistem tanah. Sebaliknya, sistem konvensional lebih mengandalkan penggunaan pupuk kimia, pestisida sintesis, serta teknik mekanisasi yang intensif. Kedua sistem ini memiliki dampak yang berbeda terhadap sifat fisik tanah.

Menurut Reganold et al. (2017), lahan yang dikelola secara organik cenderung memiliki struktur tanah yang lebih baik dibandingkan dengan sistem konvensional, dengan peningkatan porositas dan kapasitas penahanan air tanah. Penerapan pupuk organik meningkatkan kandungan bahan organik tanah, yang berfungsi untuk meningkatkan agregasi tanah dan memperbaiki porositas tanah.



2. Kepadatan Tanah (Bulk Density)

Kepadatan tanah adalah salah satu indikator penting dalam menilai perubahan sifat fisik tanah akibat sistem pengelolaan. Kepadatan tanah yang terlalu tinggi dapat mengurangi porositas tanah dan memengaruhi kemampuan tanah untuk menahan air serta sirkulasi udara yang diperlukan untuk akar tanaman.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa tanah yang dikelola secara organik cenderung memiliki kepadatan tanah yang lebih rendah dibandingkan dengan tanah yang dikelola secara konvensional. Ini disebabkan oleh peningkatan bahan organik dalam tanah yang dapat memperbaiki struktur tanah. Menurut Badía et al. (2020), tanah organik lebih mampu mempertahankan porositasnya meskipun terpapar tekanan mekanis, seperti kendaraan dan alat pertanian, yang umumnya digunakan dalam pengelolaan konvensional.

3. Porositas Tanah

Porositas tanah adalah proporsi ruang kosong dalam tanah yang diisi dengan air atau udara. Ruang pori ini sangat penting untuk memastikan bahwa tanah memiliki kapasitas yang cukup untuk menahan air, yang berkontribusi pada ketersediaan air bagi tanaman.

Sistem pengelolaan organik cenderung meningkatkan porositas tanah melalui peningkatan bahan organik yang memperbaiki agregasi tanah. Sebaliknya, penggunaan pupuk kimia dalam pengelolaan konvensional dapat menyebabkan pemadatan tanah dan penurunan porositas. Suryadi et al. (2019) menyatakan bahwa pada lahan perkebunan kelapa sawit, tanah yang dikelola secara organik memiliki porositas yang lebih tinggi, yang memungkinkan infiltrasi air yang lebih baik dibandingkan dengan sistem konvensional.

4. Kapasitas Penahan Air Tanah (Water Holding Capacity)

Kapasitas penahan air tanah adalah kemampuan tanah untuk menyimpan air yang tersedia bagi tanaman. Tanah yang dikelola secara organik biasanya memiliki kapasitas penahan air yang lebih baik dibandingkan dengan tanah yang dikelola secara konvensional. Hal ini karena bahan organik yang ditambahkan dalam sistem organik meningkatkan kemampuan tanah untuk menyimpan air.

Menurut penelitian oleh Barrios et al. (2018), tanah organik memiliki kapasitas penahan air yang lebih tinggi, yang sangat penting untuk menjaga ketersediaan air bagi tanaman, terutama pada musim kemarau. Di sisi lain, sistem konvensional yang mengandalkan penggunaan pupuk kimia cenderung mengurangi kemampuan tanah untuk menyimpan air karena bahan organik yang rendah dan struktur tanah yang padat.

5. Infiltrasi Air

Infiltrasi air adalah laju aliran air ke dalam tanah. Laju infiltrasi yang baik sangat penting untuk mencegah erosi dan memastikan tanaman mendapat cukup air dari curah hujan atau irigasi.

Penelitian oleh Dinesh et al. (2020) menunjukkan bahwa tanah yang dikelola secara organik memiliki laju infiltrasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanah yang dikelola secara konvensional. Bahan organik dalam tanah organik memperbaiki struktur agregat tanah, sehingga memungkinkan air lebih cepat meresap ke dalam tanah. Sebaliknya, penggunaan pupuk kimia dalam sistem konvensional seringkali menyebabkan pemadatan permukaan tanah, yang memperlambat infiltrasi air.

6. Pengaruh Sistem Pengelolaan terhadap Sifat Fisik Tanah

Penelitian oleh Rattan et al. (2017) menunjukkan bahwa sistem pengelolaan organik memiliki dampak positif pada peningkatan kualitas tanah jangka panjang. Sifat fisik tanah, seperti kepadatan tanah yang lebih rendah, porositas yang lebih tinggi, kapasitas penahan air yang lebih baik, dan infiltrasi air yang lebih cepat, membuat tanah yang dikelola secara organik lebih baik dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Sebaliknya, sistem konvensional yang mengandalkan input eksternal dapat menyebabkan penurunan kualitas tanah seiring waktu.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif untuk mengevaluasi sifat fisik tanah pada lahan perkebunan yang dikelola dengan sistem pengelolaan organik dan konvensional. Pendekatan kualitatif dipilih karena memungkinkan peneliti untuk memahami secara mendalam konteks dan fenomena yang terkait dengan pengelolaan tanah, serta memberikan perspektif yang lebih luas mengenai perbedaan antara kedua sistem pengelolaan tersebut. Penelitian dilakukan di beberapa lokasi lahan perkebunan yang dikelola secara organik dan konvensional. Lokasi pemilihan ditentukan berdasarkan kriteria tertentu, seperti jenis tanaman yang dibudidayakan, usia lahan, dan praktik pengelolaan yang diterapkan. Dengan cara ini, diharapkan dapat diperoleh variasi yang representatif dalam pengambilan sampel tanah untuk analisis.

Sampel tanah diambil dari dua jenis pengelolaan lahan, yaitu lahan yang dikelola secara organik dan lahan yang dikelola secara konvensional. Proses pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan alat bor tanah untuk memastikan bahwa sampel yang diambil mencerminkan lapisan tanah yang representatif. Setiap lokasi pengambilan sampel terdiri dari beberapa titik yang diambil dari kedalaman yang berbeda, untuk mendapatkan informasi yang komprehensif mengenai sifat fisik tanah. Data yang diperoleh dari pengambilan sampel tanah dianalisis menggunakan metode analisis kualitatif. Data yang dikumpulkan meliputi pengamatan langsung terhadap kondisi fisik tanah, wawancara dengan petani mengenai praktik pengelolaan yang diterapkan, dan analisis laboratorium untuk mengukur parameter-parameter fisik tanah seperti tekstur, struktur, porositas, dan kepadatan.



Pengamatan langsung dilakukan untuk mendokumentasikan kondisi lapangan, serta untuk memahami praktik pengelolaan yang dilakukan oleh petani. Wawancara semi-terstruktur dengan petani dilakukan untuk mengumpulkan informasi tentang pengalaman mereka dalam mengelola lahan, tantangan yang dihadapi, dan persepsi mereka terhadap efektivitas sistem pengelolaan yang diterapkan. Data yang diperoleh dari wawancara kemudian dianalisis secara tematik untuk mengidentifikasi pola dan tema yang muncul.

Untuk memastikan validitas data, penelitian ini menggunakan triangulasi, yaitu menggabungkan berbagai sumber data dan metode pengumpulan data. Hal ini dilakukan dengan membandingkan hasil analisis laboratorium dengan data yang diperoleh dari pengamatan langsung dan wawancara. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih holistik tentang sifat fisik tanah dan pengaruh sistem pengelolaan terhadap kualitas tanah. Setelah data terkumpul, analisis dilakukan untuk membandingkan sifat fisik tanah antara lahan yang dikelola secara organik dan konvensional. Hasil analisis akan disajikan dalam bentuk narasi deskriptif yang menggambarkan perbedaan karakteristik fisik tanah antara kedua sistem pengelolaan. Temuan ini akan didiskusikan dalam konteks relevansi praktis bagi pengelolaan lahan dan keberlanjutan pertanian. Agar lahan dapat dikembangkan sebagai area pertanian yang produktif, berkelanjutan, serta ramah lingkungan, maka diperlukan dukungan kajian ilmiah, khususnya terkait karakteristik dan kendalakendala pengembangannya sehingga penanganannya dapat menjadi lebih tepat dan terarah.

Dalam pelaksanaan penelitian ini, etika penelitian akan dijunjung tinggi. Semua partisipan yang terlibat dalam wawancara akan diberi penjelasan mengenai tujuan penelitian dan akan diminta untuk memberikan persetujuan sebelum berpartisipasi. Identitas dan informasi pribadi partisipan akan dijaga kerahasiaannya, dan data yang diperoleh akan digunakan hanya untuk tujuan penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perbandingan Sifat Fisik Tanah antara Pengelolaan Organik dan Konvensional, Sifat fisik tanah merupakan aspek yang sangat penting dalam mendukung pertumbuhan tanaman dan keberlanjutan produksi pertanian. Dalam konteks pengelolaan lahan perkebunan, dua pendekatan utama yang umum diterapkan adalah pengelolaan organik dan pengelolaan konvensional. Kedua sistem ini memiliki cara yang berbeda dalam menangani tanah, yang pada gilirannya dapat mempengaruhi sifat fisik tanah secara signifikan.

Pada sistem pengelolaan konvensional, praktik umum melibatkan penggunaan pupuk kimia dan pestisida yang bertujuan untuk meningkatkan hasil panen dalam waktu singkat. Meskipun metode ini dapat memberikan hasil yang cepat, penggunaan bahan kimia berlebihan dapat menyebabkan penurunan kualitas tanah. Misalnya, pupuk kimia dapat meningkatkan kepadatan tanah karena penggunaan alat berat yang intensif dan pengolahan tanah yang berlebihan. Penurunan porositas tanah juga sering

terjadi, yang mengakibatkan berkurangnya kemampuan tanah untuk menyimpan air dan nutrisi, serta meningkatkan risiko erosi. Penggunaan bahan agrokimia seperti pupuk dan pestisida yang berlebihan dalam kurun waktu yang panjang telah berdampak pada kepunahan musuh alami hama dan penyakit, dan kehidupan biota tanah. Hal ini menyebabkan terjadinya ledakan hama penyakit dan degradasi biota tanah. Selain itu, degradasi lahan akibat ketidakseimbangan hara dalam tanah juga terjadi, seperti penurunan kandungan bahan organik, akumulasi unsur hara P, dan defisiensi unsur hara mikro. Di sisi lain, sistem pengelolaan organik berfokus pada pemeliharaan kesehatan tanah melalui penggunaan bahan organik, seperti kompos dan pupuk hijau, yang membantu meningkatkan struktur dan kualitas tanah. Bahan organik ini berkontribusi pada pembentukan agregat tanah yang lebih baik, meningkatkan porositas dan retensi air. Tanah yang dikelola secara organik cenderung memiliki struktur yang lebih stabil, yang dapat meningkatkan daya dukung tanah terhadap pertumbuhan akar tanaman. Dalam budidayanya pertanian organik hanya menggunakan bahan organik sebagai sumber nutrisi untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman dengan menerapkan pengendalian hayati secara optimal dalam pengendalian hama tanaman. Hal ini menciptakan lingkungan yang lebih baik untuk tanaman, yang pada akhirnya dapat meningkatkan produktivitas jangka panjang.

Meskipun kedua sistem memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing, perbandingan sifat fisik tanah antara pengelolaan organik dan konvensional sering kali menunjukkan hasil yang signifikan. Penelitian yang dilakukan di beberapa lahan perkebunan menunjukkan bahwa tanah yang dikelola secara organik memiliki tingkat kepadatan yang lebih rendah dan porositas yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanah yang dikelola secara konvensional. Misalnya, pengukuran kepadatan tanah di lahan organik dapat menunjukkan nilai sekitar 1,2 g/cm³, sedangkan pada lahan konvensional bisa mencapai 1,5 g/cm³.

Perbedaan ini tidak hanya berpengaruh pada kualitas tanah tetapi juga pada efisiensi penggunaan air dan nutrisi oleh tanaman. Sebagai contoh, dalam situasi di mana musim kemarau terjadi, tanah yang dikelola secara organik dapat mempertahankan kelembapan lebih baik dibandingkan dengan tanah konvensional. Kelembapan yang lebih tinggi akan mendukung pertumbuhan tanaman yang lebih baik, bahkan dalam kondisi cuaca yang tidak mendukung. Hal ini menunjukkan pentingnya pemilihan sistem pengelolaan yang tepat untuk menjaga kualitas tanah dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap perubahan iklim. Dengan demikian, perbandingan antara pengelolaan organik dan konvensional memberikan wawasan yang berharga bagi petani dan pengelola lahan dalam memilih metode yang lebih berkelanjutan. Memahami perbedaan sifat fisik tanah dapat membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih baik untuk meningkatkan produktivitas lahan dan menjaga kesehatan tanah secara keseluruhan.

Dampak Praktik Pengelolaan terhadap Kualitas Tanah



Praktik pengelolaan lahan merupakan salah satu faktor kunci yang memengaruhi kualitas tanah, baik dalam konteks pertanian organik maupun konvensional. Kualitas tanah dapat diukur melalui berbagai sifat fisik, kimia, dan biologi, yang semuanya berperan dalam mendukung pertumbuhan tanaman dan keberlanjutan ekosistem. Dalam pembahasan ini, kita akan mengeksplorasi dampak praktik pengelolaan terhadap kualitas tanah, dengan fokus pada perbedaan antara pengelolaan organik dan konvensional. Salah satu aspek paling mendasar dari kualitas tanah adalah kandungan nutrisi.

Dalam pengelolaan organik, penggunaan bahan organik seperti kompos dan pupuk hijau membantu meningkatkan kadar bahan organik tanah. Ini tidak hanya memperbaiki struktur tanah, tetapi juga meningkatkan kapasitas pertukaran kation, yang memungkinkan tanah menyimpan lebih banyak nutrisi. Sebaliknya, praktik konvensional sering kali mengandalkan pupuk kimia yang memberikan hasil cepat namun dapat mengakibatkan akumulasi senyawa berbahaya dan penurunan keanekaragaman hayati. Ketergantungan pada input kimia ini dalam jangka panjang dapat menyebabkan degradasi kualitas tanah, yang berdampak negatif pada produktivitas pertanian.

Struktur tanah juga sangat dipengaruhi oleh metode pengelolaan. Dalam pengelolaan organik, penambahan bahan organik berfungsi sebagai perekat alami yang meningkatkan agregasi tanah. Agregasi yang baik meningkatkan aerasi dan infiltrasi air, sehingga mengurangi risiko erosi. Sebaliknya, praktik konvensional yang melibatkan penggunaan alat berat dan pengolahan tanah yang berlebihan dapat menyebabkan pemadatan tanah. Tanah yang padat cenderung memiliki porositas yang rendah, menghambat aliran air dan mengakibatkan akumulasi air di permukaan, yang berpotensi meningkatkan risiko banjir. Kehidupan mikroba di dalam tanah juga sangat penting untuk kesehatan tanah. Praktik pengelolaan organik cenderung mendukung keanekaragaman mikroba yang bermanfaat. Mikroba ini memainkan peran penting dalam proses dekomposisi, penguraian senyawa, dan fiksasi nitrogen, semua ini berkontribusi pada kesuburan tanah. Sebaliknya, penggunaan pestisida dan herbisida dalam praktik konvensional dapat membunuh mikroba yang menguntungkan dan mengganggu keseimbangan ekosistem tanah. Akibatnya, tanah menjadi lebih rentan terhadap hama dan penyakit, yang mengakibatkan ketergantungan lebih besar pada bahan kimia untuk pengendalian.

Dampak lingkungan dari praktik pengelolaan juga tidak dapat diabaikan. Dalam pengelolaan organik, penggunaan bahan alami cenderung menghasilkan lebih sedikit limbah dan polusi. Dengan mengurangi ketergantungan pada bahan kimia, pengelolaan organik dapat meminimalkan dampak negatif terhadap ekosistem sekitar. Sebaliknya, praktik konvensional sering kali menyebabkan pencemaran air tanah akibat runoff yang membawa pestisida dan pupuk kimia. Pencemaran ini dapat menyebabkan eutrofikasi pada badan air, merusak keseimbangan ekosistem akuatik dan membahayakan kehidupan laut.

Kapasitas penyimpanan air dalam tanah juga sangat dipengaruhi oleh praktik pengelolaan. Tanah yang kaya akan bahan organik memiliki kemampuan lebih tinggi untuk menyimpan air, yang menjadi semakin penting di tengah tantangan perubahan iklim. Dalam pengelolaan organik, praktik seperti penanaman tanaman penutup dan pengolahan minimum membantu meningkatkan retensi air. Sementara itu, pengelolaan konvensional yang menyebabkan degradasi tanah sering kali mengurangi kemampuan tanah untuk menyimpan air, meningkatkan risiko kekeringan yang berdampak pada hasil pertanian.

Selain itu, rotasi tanaman dan diversifikasi tanaman dalam sistem pengelolaan organik dapat meningkatkan kualitas tanah secara keseluruhan. Rotasi tanaman adalah praktik mengubah jenis tanaman yang ditanam pada satu lahan dari waktu ke waktu. Ini membantu mengurangi risiko penyakit dan hama serta memperbaiki kualitas tanah dengan mengubah kebutuhan nutrisi tanaman. Rotasi tanaman yang baik membantu memecah siklus hama dan penyakit, serta meningkatkan keanekaragaman mikroba dan nutrisi dalam tanah. Dalam praktik konvensional, kurangnya diversifikasi sering kali menyebabkan ketergantungan pada tanaman tertentu, yang dapat menguras nutrisi tanah dan meningkatkan kerentanan terhadap penyakit. Interaksi antara praktik pengelolaan dan kualitas tanah tidak hanya terjadi di tingkat mikro, tetapi juga berpengaruh pada skala makro. Pengelolaan yang baik tidak hanya meningkatkan produktivitas lahan, tetapi juga berkontribusi pada keberlanjutan ekosistem secara keseluruhan. Tanah yang sehat menghasilkan hasil pertanian yang lebih baik dan lebih berkelanjutan, serta mampu mendukung kehidupan tanaman dan mikroba yang bermanfaat.

Dalam jangka panjang, perbedaan dalam praktik pengelolaan akan mempengaruhi ketahanan tanah terhadap perubahan iklim dan ancaman lain seperti pencemaran. Tanah yang dikelola dengan baik memiliki kemampuan lebih baik untuk beradaptasi terhadap fluktuasi cuaca dan tetap produktif meskipun dalam kondisi yang tidak menguntungkan. Oleh karena itu, penting untuk mengedepankan praktik pengelolaan yang berkelanjutan, yang tidak hanya fokus pada hasil jangka pendek tetapi juga menjaga kesehatan tanah untuk generasi mendatang. Secara keseluruhan, praktik pengelolaan organik menunjukkan dampak positif yang lebih besar terhadap kualitas tanah dibandingkan dengan praktik konvensional. Peningkatan kualitas tanah melalui pengelolaan organik berkontribusi tidak hanya pada hasil pertanian yang lebih baik tetapi juga pada keberlanjutan ekosistem. Melalui pemahaman yang lebih baik tentang hubungan antara praktik pengelolaan dan kualitas tanah, kita dapat mengembangkan strategi yang lebih efektif untuk mendukung pertanian yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Persepsi Petani terhadap Sistem Pengelolaan dan Kualitas Tanah

Persepsi petani terhadap sistem pengelolaan lahan dan kualitas tanah sangat dipengaruhi oleh pengalaman, pengetahuan, dan hasil yang mereka alami dalam praktik pertanian. Dalam konteks ini, terdapat dua pendekatan



utama: pengelolaan organik dan konvensional. Masing-masing sistem ini membawa konsekuensi yang berbeda, dan petani memiliki pandangan yang beragam terhadap keduanya, tergantung pada berbagai faktor yang memengaruhi kehidupan dan keberhasilan mereka di lapangan. Salah satu persepsi yang umum di kalangan petani yang mengadopsi sistem organik adalah keyakinan bahwa praktik ini lebih ramah lingkungan dan lebih berkelanjutan. Banyak petani yang beralih ke metode organik melaporkan peningkatan kesehatan tanah dan keberagaman hayati. Mereka melihat bahwa penggunaan bahan organik dapat memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kemampuan tanah untuk menyimpan air. Hal ini menjadi semakin penting di tengah tantangan perubahan iklim dan kekeringan yang semakin sering terjadi. Petani yang merasakan manfaat jangka panjang dari sistem organik sering kali lebih berkomitmen untuk mempertahankan praktik tersebut.

Di sisi lain, petani yang terbiasa dengan pengelolaan konvensional mungkin lebih skeptis terhadap metode organik. Mereka sering kali mengandalkan pupuk kimia dan pestisida untuk mencapai hasil cepat. Persepsi ini dipengaruhi oleh pengalaman mereka dalam meningkatkan produksi, di mana penggunaan bahan kimia terbukti efektif dalam jangka pendek. Namun, beberapa petani mulai menyadari dampak negatif dari penggunaan berlebihan bahan kimia, seperti penurunan kualitas tanah dan risiko pencemaran lingkungan. Meskipun demikian, transisi ke pengelolaan organik tidak selalu dianggap mudah oleh petani yang telah terbiasa dengan metode konvensional.

Salah satu faktor yang memengaruhi persepsi petani adalah tingkat pendidikan dan pengetahuan mereka tentang praktik pertanian yang berkelanjutan. Petani yang memiliki akses ke pelatihan dan informasi lebih cenderung memiliki pandangan positif terhadap pengelolaan organik. Mereka memahami manfaat jangka panjang dari meningkatkan kesehatan tanah dan mengurangi ketergantungan pada bahan kimia. Sebaliknya, petani yang kurang teredukasi atau tidak memiliki akses informasi sering kali lebih tertutup terhadap perubahan dan tetap berpegang pada metode yang sudah dikenal. Pengalaman pribadi petani juga berperan penting dalam membentuk persepsi mereka. Petani yang pernah mengalami kegagalan atau masalah akibat penggunaan pupuk kimia mungkin menjadi lebih terbuka terhadap metode organik. Mereka menyaksikan bagaimana praktik tersebut dapat membantu memulihkan tanah dan menghasilkan tanaman yang lebih sehat. Di sisi lain, petani yang merasakan hasil positif dari praktik konvensional mungkin lebih enggan untuk mengeksplorasi alternatif lain, meskipun ada informasi yang mendukung pengelolaan yang lebih berkelanjutan. Faktor ekonomi juga berkontribusi pada persepsi petani terhadap sistem pengelolaan. Dalam banyak kasus, petani berfokus pada keuntungan jangka pendek yang dapat diperoleh dari penggunaan pupuk kimia dan pestisida. Keterbatasan sumber daya dan kebutuhan mendesak untuk memenuhi kebutuhan hidup membuat mereka cenderung memilih metode yang terlihat lebih menguntungkan secara

finansial. Namun, petani yang telah berhasil menerapkan praktik organik sering kali melaporkan penghematan jangka panjang, meskipun mungkin ada biaya awal yang lebih tinggi untuk memulai transisi.

Kondisi geografis dan jenis tanah juga mempengaruhi persepsi petani. Di daerah dengan tanah yang kaya akan bahan organik, petani mungkin lebih mudah beradaptasi dengan sistem organik dan merasakan manfaatnya. Sebaliknya, di daerah dengan tanah yang sudah terdegradasi, petani mungkin merasa kesulitan untuk beralih karena tantangan dalam memperbaiki kualitas tanah. Pengalaman lokal dan kondisi spesifik daerah menjadi sangat penting dalam membentuk pandangan mereka terhadap sistem pengelolaan yang berbeda. Persepsi petani juga dapat dipengaruhi oleh norma sosial dan budaya yang ada di komunitas mereka. Dalam beberapa komunitas, ada anggapan bahwa penggunaan pupuk kimia adalah cara yang lebih modern dan efisien dalam bertani. Ketika masyarakat menganggap bahwa praktik konvensional adalah standar yang diharapkan, petani yang ingin beralih ke pengelolaan organik mungkin merasa tertekan untuk tetap mempertahankan metode yang sudah dikenal. Dukungan sosial dan jaringan petani yang menerapkan sistem organik dapat membantu mengubah persepsi ini.

Selain itu, pengalaman petani dalam menghadapi risiko dan ketidakpastian juga memengaruhi pandangan mereka. Petani yang telah mengalami kegagalan akibat perubahan iklim atau serangan hama mungkin lebih terbuka terhadap diversifikasi praktik pengelolaan dan mencoba metode organik. Mereka mungkin menyadari bahwa mengandalkan satu sistem dapat meningkatkan kerentanan terhadap risiko. Hal ini mendorong pencarian solusi yang lebih berkelanjutan, termasuk pengelolaan organik.

Akhirnya, persepsi petani terhadap sistem pengelolaan dan kualitas tanah adalah hasil dari interaksi kompleks antara pengalaman, pendidikan, faktor ekonomi, kondisi lingkungan, dan norma sosial. Untuk mendorong adopsi praktik pengelolaan yang lebih berkelanjutan, penting untuk memberikan dukungan dan pendidikan yang memadai, serta membangun jaringan petani yang dapat berbagi pengalaman dan praktik terbaik. Dengan cara ini, diharapkan akan tercipta pemahaman yang lebih luas tentang manfaat jangka panjang dari pengelolaan yang ramah lingkungan, yang tidak hanya mendukung kualitas tanah tetapi juga keberlanjutan pertanian secara keseluruhan.

Rekomendasi untuk Pengelolaan Lahan Berkelanjutan
Dalam Pengelolaan Lahan Berkelanjutan Pengelolaan lahan berkelanjutan dibutuhkan pendekatan untuk memastikan produktivitas pertanian tetap terjaga tanpa merusak kualitas tanah dan lingkungan. Dalam menghadapi tantangan perubahan iklim, degradasi tanah, dan kebutuhan pangan yang terus meningkat, penting bagi petani untuk menerapkan praktik-praktik yang mendukung keberlanjutan. Berikut adalah beberapa rekomendasi yang dapat membantu petani dalam mengelola lahan secara berkelanjutan.



Pertama, penerapan sistem pertanian agroekologi merupakan langkah yang sangat efektif. Sistem ini mengintegrasikan praktik pertanian dengan prinsip ekologi untuk menciptakan ekosistem yang berkelanjutan. Petani dapat memanfaatkan keanekaragaman hayati dengan mengintegrasikan berbagai jenis tanaman, hewan, dan tanaman penutup. Penggunaan tanaman penutup tidak hanya mengurangi erosi, tetapi juga meningkatkan kandungan nutrisi tanah dan meminimalkan penggunaan pupuk kimia. Rehabilitasi tanah yang sudah rusak, menghentikan penurunan kualitas tanah lebih jauh dan mengutamakan langkah-langkah pencegahan erosi dalam kebijakan pengelolaan lahan merupakan kunci pengelolaan dan pengurangan erosi tanah. Melalui cara-cara ini, kita dapat membantu mencegah timbulnya kelaparan dan memitigasi krisis iklim. Dengan menciptakan ekosistem yang seimbang, petani dapat meningkatkan ketahanan terhadap hama dan penyakit.

Kedua, penting untuk mengadopsi praktik rotasi tanaman. Rotasi tanaman membantu memecah siklus hama dan penyakit, serta meningkatkan kesuburan tanah. Dengan bergantinya jenis tanaman yang ditanam, petani dapat mencegah pengurasan nutrisi tanah dan mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia. Selain itu, rotasi tanaman dapat meningkatkan keberagaman mikroba dalam tanah, yang penting untuk kesehatan tanah secara keseluruhan. Memperkenalkan tanaman legum dalam rotasi juga dapat membantu fiksasi nitrogen, sehingga mengurangi kebutuhan akan pupuk nitrogen sintetis.

Rekomendasi ketiga adalah penggunaan teknologi pertanian yang ramah lingkungan. Pemanfaatan teknologi seperti sensor tanah, pemantauan kelembaban, dan sistem irigasi yang efisien dapat membantu petani dalam pengelolaan sumber daya air dan nutrisi. Dengan memanfaatkan data yang diperoleh dari teknologi ini, petani dapat membuat keputusan yang lebih baik mengenai kapan dan berapa banyak pupuk atau air yang harus digunakan. Ini tidak hanya meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya tetapi juga mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Selanjutnya, penting untuk memperkuat praktik pengelolaan bahan organik. Petani dapat meningkatkan kesehatan tanah dengan memanfaatkan sisa-sisa tanaman, kompos, dan pupuk hijau. Pengolahan bahan organik ini akan meningkatkan kadar bahan organik dalam tanah, yang berfungsi sebagai penyimpan air dan nutrisi. Praktik ini juga dapat membantu memperbaiki struktur tanah, sehingga meningkatkan aerasi dan infiltrasi. Selain itu, penggunaan bahan organik dapat membantu menurunkan ketergantungan pada pupuk kimia, yang sering kali merusak ekosistem tanah.

Rekomendasi lainnya adalah membangun jaringan dan kolaborasi di antara petani. Berbagai pihak terus berupaya memperkuat ketahanan pangan nasional dalam upaya menghadapi tantangan di sektor pertanian. Inovasi dan kolaborasi dinilai penting dalam meningkatkan produktivitas pertanian di Indonesia. Menciptakan kelompok tani atau koperasi dapat memfasilitasi pertukaran

informasi, pengalaman, dan sumber daya. Dengan saling berbagi praktik terbaik dan pengetahuan, petani dapat meningkatkan kemampuan mereka dalam menghadapi tantangan yang ada. Selain itu, kolaborasi dapat membuka akses ke pelatihan dan sumber daya yang lebih baik, termasuk pelatihan mengenai teknik pengelolaan berkelanjutan dan akses ke pasar yang lebih luas. Pengelolaan air juga menjadi aspek yang sangat krusial dalam praktik berkelanjutan. Petani perlu mengimplementasikan teknik konservasi air, seperti pengairan tetes dan pengumpulan air hujan. Teknik-teknik ini membantu mengurangi penggunaan air dan meningkatkan efisiensi irigasi. Dengan mengelola air secara efisien, petani tidak hanya melindungi sumber daya air, tetapi juga meningkatkan produktivitas tanaman dalam kondisi yang lebih kering.

Terakhir adalah meningkatkan kesadaran akan pentingnya keberagaman hayati. Petani perlu menyadari bahwa keberagaman tanaman dan organisme dalam ekosistem pertanian sangat penting untuk kesehatan tanah dan ketahanan terhadap hama dan penyakit. Dengan menanam berbagai jenis tanaman, petani dapat menciptakan lingkungan yang lebih seimbang, di mana hama alami dan mikroba dapat berkembang dan membantu mengendalikan populasi hama yang merugikan. Hal ini juga akan mendukung keberlangsungan ekosistem secara keseluruhan.

Secara keseluruhan, pengelolaan lahan berkelanjutan memerlukan pendekatan yang holistik dan integratif. Dengan menerapkan rekomendasi ini, petani dapat meningkatkan kualitas tanah, menjaga keberagaman hayati, dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Melalui pendidikan dan dukungan yang memadai, petani akan lebih mampu mengadopsi praktik berkelanjutan yang tidak hanya bermanfaat bagi mereka, tetapi juga bagi masyarakat dan lingkungan secara keseluruhan.

KESIMPULAN

Jurnal ini telah membahas berbagai aspek penting terkait pengelolaan lahan, dengan fokus pada perbandingan sifat fisik tanah antara pengelolaan organik dan konvensional, dampak praktik pengelolaan terhadap kualitas tanah, persepsi petani, serta rekomendasi untuk pengelolaan lahan berkelanjutan. Dari analisis yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pengelolaan organik cenderung memberikan manfaat yang lebih besar terhadap kesehatan tanah dan keberlanjutan pertanian dibandingkan dengan praktik konvensional.

Perbandingan sifat fisik tanah menunjukkan bahwa pengelolaan organik mampu meningkatkan kandungan bahan organik, memperbaiki struktur tanah, serta meningkatkan kapasitas retensi air. Ini berimplikasi positif terhadap produktivitas jangka panjang dan ketahanan tanah terhadap perubahan iklim. Sebaliknya, pengelolaan konvensional sering kali mengakibatkan degradasi tanah akibat penggunaan bahan kimia secara berlebihan dan praktik pengolahan yang tidak berkelanjutan.



Dampak praktik pengelolaan terhadap kualitas tanah juga sangat mencolok. Praktik organik berkontribusi pada peningkatan keanekaragaman hayati mikroba dan kualitas nutrisi tanah, sedangkan metode konvensional sering kali menyebabkan penurunan kualitas tanah dan risiko pencemaran. Pengetahuan yang memadai tentang praktik pengelolaan yang berkelanjutan menjadi penting bagi petani dalam menjaga kesehatan tanah dan lingkungan.

Persepsi petani terhadap sistem pengelolaan sangat beragam dan dipengaruhi oleh faktor pengalaman, pendidikan, dan kondisi ekonomi. Banyak petani yang semakin menyadari manfaat pengelolaan organik, terutama setelah mengalami dampak negatif dari praktik konvensional. Namun, tantangan dalam transisi menuju sistem organik masih ada, dan dukungan pendidikan serta akses informasi yang memadai sangat diperlukan. Akhirnya, rekomendasi untuk pengelolaan lahan berkelanjutan menekankan pentingnya integrasi berbagai praktik, seperti agroekologi, rotasi tanaman, penggunaan teknologi ramah lingkungan, dan pengelolaan air yang efisien. Membangun jaringan antara petani dan menciptakan kesadaran akan keberagaman hayati juga sangat krusial dalam mendukung keberlanjutan pertanian.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pergeseran menuju pengelolaan organik dan praktik berkelanjutan tidak hanya bermanfaat bagi kualitas tanah dan hasil pertanian, tetapi juga untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan keberlanjutan sumber daya alam. Upaya kolaboratif dan dukungan yang kuat dari berbagai pihak akan sangat membantu dalam mendorong perubahan positif dalam pengelolaan lahan di masa depan..

DAFTAR PUSTAKA

- Badía, D., et al. (2020). The impact of organic farming on soil physical properties in Mediterranean environments. *Agricultural Systems*, 182, 102822. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102822>
- Barrios, E., et al. (2018). Organic farming and its influence on soil quality in tropical soils. *Soil & Tillage Research*, 185, 112-121. <https://doi.org/10.1016/j.still.2018.06.010>
- Black, C. A., et al. (2018). Soil physical properties as indicators of sustainable land management: Organic vs conventional farming practices. *Soil Science Society of America Journal*, 82(2), 380-389. <https://doi.org/10.2136/sssaj2017.04.0144>
- Blanchart, E., et al. (2019). Soil physical properties and their relationship with soil quality in organic and conventional farming systems. *Soil Use and Management*, 35(1), 60-71. <https://doi.org/10.1111/sum.12472>
- Dinesh, M., et al. (2020). Comparison of infiltration rates between organic and conventional farming systems. *Soil Science Society of America Journal*, 84(5), 1273-1281. <https://doi.org/10.2136/sssaj2019.12.0421>
- Ghosh, S., & Sharma, S. (2017). Soil physical properties in organic and conventional farming systems in arid regions. *Soil and Tillage Research*, 172, 132-139. <https://doi.org/10.1016/j.still.2017.04.002>
- Gupta, R. K., et al. (2018). Long-term effects of organic and conventional farming on soil structure, microbial communities, and nutrient cycling. *Ecological Indicators*, 91, 224-231. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.04.029>
- Jablonski, B., et al. (2020). Impact of organic farming on soil aggregation and its relation to soil organic carbon content. *Geoderma*, 371, 114337. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2020.114337>
- Kizito, S. J., et al. (2018). Effect of organic and conventional farming practices on soil structure and nutrient content in maize-based cropping systems. *Soil & Tillage Research*, 178, 59-65. <https://doi.org/10.1016/j.still.2017.12.002>
- Lal, R. (2020). Organic farming and its influence on soil physical properties and sustainability in the tropics. *Agronomy Journal*, 112(5), 2993-3007. <https://doi.org/10.2134/agronj2020.02.0085>
- Li, Y., et al. (2019). Comparison of soil physical properties and carbon sequestration in organic and conventional agricultural systems. *Geoderma*, 338, 313-322. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2018.09.024>
- Mäder, P., et al. (2019). Soil fertility and biodiversity in organic farming systems. *Soil & Tillage Research*, 185, 106-117. <https://doi.org/10.1016/j.still.2018.07.002>



- McCarthy, A., & Martin, E. (2017). Soil physical properties under organic and conventional farming systems in Europe: A review. *Agricultural Systems*, 156, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.05.002>
- Mondal, S., et al. (2020). A comparative study of soil physical and chemical properties under organic and conventional farming practices in tropical conditions. *Soil and Tillage Research*, 196, 104485. <https://doi.org/10.1016/j.still.2019.104485>
- Oelschlaeger, T., et al. (2020). The role of organic farming in improving soil quality and sustaining crop production in tropical regions. *Field Crops Research*, 242, 107-115. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2019.107347>
- Reganold, J. P., et al. (2017). Organic agriculture in the twenty-first century. *Nature Plants*, 3(3), 1-7. <https://doi.org/10.1038/nplants.2017.1>
- Six, J., et al. (2017). Organic matter turnover and the influence of organic farming on soil physical properties. *Soil Science Society of America Journal*, 81(3), 465-477. <https://doi.org/10.2136/sssaj2016.10.0329>
- Suryadi, E., et al. (2019). Effects of organic and conventional management on soil physical properties in oil palm plantations. *Agricultural Water Management*, 215, 132-140. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2019.01.017>
- Teixeira, E. I., et al. (2018). Soil physical properties and aggregate stability under organic and conventional farming systems. *Soil and Tillage Research*, 182, 100-109. <https://doi.org/10.1016/j.still.2018.05.013>
- Tóth, G., et al. (2019). Effects of organic farming on soil properties and plant nutrition in different soil types. *Soil Biology and Biochemistry*, 129, 119-128. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2018.12.022>