

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sifat Fisik Tanah

Sifat fisik tanah adalah sifat yang dimiliki tanah yang berkaitan dengan bentuk dan kondisi fisiknya yang mencakup struktur, tekstur, berat volume, berat jenis serta porositas tanah (Delsiyanti et al., 2016). Setiap tanah memiliki karakteristik fisik yang unik karena dipengaruhi oleh jenis dan proporsi komponen penyusunnya, serta bagaimana struktur partikel tanah tersebut terbentuk. Keberagaman ini membuat sifat fisik tanah menjadi salah satu petunjuk utama dalam proses penentuan kesuburan dan fungsi ekologis dari tanah diberbagai jenis lahan.

Kondisi fisik tanah yang baik sangat penting dalam menciptakan lingkungan yang mendukung perkembangan akar tanaman. Struktur tanah yang gembur dan ruang pori yang cukup membuat akar lebih mudah menembus lapisan tanah, menyerap air dan mendapatkan suplai oksigen yang cukup. Hal ini berdampak langsung untuk kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara dari tanah. Selain itu, sifat fisik tanah yang optimal juga mampu memperbaiki efisiensi penggunaan air dan nutrisi, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih sehat dan produktif.

Tidak hanya berdampak secara langsung, sifat fisik tanah juga memiliki pengaruh tidak langsung terhadap produktivitas tanaman melalui interaksinya dengan sifat kimia dan biologi tanah (Gusmara, 2016). Struktur tanah yang baik mendukung aktivitas mikroorganisme tanah, memperbaiki distribusi unsur hara dan membantu menjaga keseimbangan kelembaban dan pH. Oleh karena itu,

dalam konteks pertanian, memahami dan menjaga kualitas fisik tanah merupakan langkah baik untuk meningkatkan hasil pertanian secara berkelanjutan dan memastikan kelestarian fungsi tanah untuk media tumbuh tanaman.

B. Sifat Kimia Tanah

Sifat kimia tanah mengacu pada komposisi unsur kimia serta proses-proses kimiawi yang berlangsung di dalam tanah yang secara langsung memengaruhi tingkat kesuburan dan kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara esensial bagi tanaman. Pemahaman terhadap sifat kimia tanah sangat penting untuk penerapan teknik pemupukan yang tepat dan efisien. Faktor-faktor seperti jenis pupuk, dosis yang digunakan, waktu aplikasi, hingga metode pemupukan semuanya perlu disesuaikan dengan kondisi kimia tanah agar hasilnya optimal (Manullang et al., 2020).

Dalam penilaian kemampuan lahan, sifat kimia tanah menjadi salah satu indikator utama yang digunakan. Meskipun tidak terlihat secara kasat mata, aktivitas ion di dalam tanah dapat dianalisis melalui berbagai uji laboratorium menggunakan bahan kimia tertentu. Parameter-parameter penting dalam sifat kimia tanah meliputi pH tanah, kapasitas tukar kation (KTK), kandungan karbon organik (C-organik), serta kadar unsur hara utama seperti nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K). Informasi ini umumnya dijadikan pedoman untuk menyusun strategi pemupukan yang sesuai dengan kebutuhan tanaman (Isir et al., 2022).

Kesuburan tanah sangat dipengaruhi oleh kualitas sifat kimianya karena kandungan unsur hara di dalam tanah akan menentukan kemampuan tanah dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Tanah yang memiliki sifat kimia yang baik seperti keseimbangan pH yang sesuai, kapasitas tukar kation yang tinggi dan kandungan hara yang mencukupi akan memberikan media tumbuh yang ideal bagi tanaman (Saputra et al., 2020). Ketika semua unsur hara tersedia dalam jumlah yang seimbang dan mudah diserap tanaman, maka tanah tersebut dianggap subur serta layak digunakan sebagai lahan pertanian yang produktif (Batu et al., 2019).

C. Pengaruh Tanah Bervegetasi terhadap Erosi

Keberadaan vegetasi di permukaan tanah berperan besar dalam menekan laju erosi. Tumbuhan berfungsi sebagai pelindung alami terhadap hantaman langsung air hujan yang jika tidak tertahan dapat merusak struktur tanah. Akar-akar tanaman juga membantu mengikat partikel tanah, memperkuat agregat dan menjaga kestabilan tanah secara keseluruhan. Vegetasi yang tumbuh rapat, seperti tanaman dengan tajuk rimbun, umumnya lebih efektif dalam menghambat erosi dibandingkan dengan jenis tanaman yang jarang atau berdaun kecil. Oleh karena itu, peran vegetasi sebagai penutup lahan sangat penting dalam mengendalikan laju erosi pada berbagai kondisi lahan (Rumaisha et al., 2019).

Tanah yang ditumbuhi vegetasi menunjukkan ketahanan yang lebih tinggi terhadap faktor penyebab erosi seperti curah hujan, kontur lahan, dan jenis tanah. Vegetasi tidak hanya menjaga kestabilan tanah dari sisi fisik, tetapi juga meningkatkan aktivitas mikroorganisme di dalam tanah, yang pada gilirannya

memperbaiki sifat biologi dan kimia tanah (Rumaisha et al., 2019). Sebaliknya, tanah tanpa vegetasi lebih mudah tererosi karena permukaannya langsung menerima dampak air hujan, yang bisa menghancurkan partikel tanah, menutup pori-pori, dan meningkatkan limpasan permukaan. Dengan begitu, diperlukan penelitian lebih lanjut dalam memastikan apakah tanah yang tidak memiliki penutup vegetatif sama sekali benar-benar kehilangan kemampuannya dalam menjaga struktur dan kualitas tanah, terutama dalam hal peningkatan sifat fisik dan kimianya.

D. Pengaruh Erosi pada Kesuburan Tanah

Peristiwa erosi tanah merupakan proses alamiah di mana partikel-partikel tanah terbawa dari satu lokasi ke lokasi lain akibat pengaruh elemen lingkungan seperti air hujan yang deras dan angin yang kuat. Proses ini secara perlahan menipiskan lapisan atas tanah yang subur mengakibatkan tanah kehilangan kemampuannya dalam menyerap serta menahan air hujan yang turun di atasnya (Seran, 2022). Lapisan tanah yang hilang ini merupakan bagian paling penting karena mengandung banyak unsur hara esensial bagi tanaman.

Dampak dari erosi tidak hanya bersifat lokal, tetapi juga menyebar dan merugikan dalam skala yang lebih luas. Beberapa akibat yang ditimbulkan antara lain berkurangnya kesuburan tanah, sedimentasi yang menyebabkan pendangkalan di bendungan dan saluran irigasi, serta rusaknya ekosistem alami. Selain itu, hilangnya unsur hara dari tanah juga menurunkan produktivitas lahan pertanian secara drastis (Lin et al., 2017). Dalam jangka panjang, erosi dapat menyebabkan degradasi lahan yang parah karena tanah kehilangan kandungan

bahan organik, cadangan air dan unsur hara penting yang diperlukan oleh tanaman (Tupanno et al., 2023).

Ketika tanah mengalami erosi, lapisan tanah atas yang kaya nutrisi terlepas dan terbawa ke tempat lain, meninggalkan area asal yang miskin unsur hara. Handayanto et al. (2017) mengungkapkan bahwa erosi bisa menyebabkan kehilangan unsur hara hingga 20 kali lipat lebih besar dibandingkan jumlah yang sebenarnya dibutuhkan oleh tanaman untuk tumbuh. Perpindahan material subur ini menyebabkan akumulasi sedimen di tempat lain, sementara lahan asal menjadi kurang produktif dan sulit untuk ditanami kembali tanpa upaya perbaikan yang intensif.

Kesuburan tanah yang diartikan sebagai kemampuan tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman dan menghasilkan pertanian yang optimal sangat ditentukan oleh kondisi fisik, kimia dan biologi tanah itu sendiri. Liyanda et al. (2012) menyebutkan bahwa peningkatan kesuburan tanah sebesar 50% dapat secara signifikan mendorong peningkatan hasil produksi pertanian. Namun, ketika erosi terjadi keseimbangan unsur hara terganggu dan struktur tanah menjadi rusak. Handayanto et al. (2017) menekankan bahwa interaksi kompleks antara unsur kimia, struktur fisik dan kehidupan biotik tanah sangat dipengaruhi oleh erosi yang menjadikannya sebagai salah satu faktor utama penurunan kesuburan tanah di lahan-lahan pertanian.

E. Hipotesis

1. Diduga terdapat perbedaan signifikan sifat fisik tanah antara tanah yang bervegetasi gulma dengan tanah tanpa vegetasi gulma akibat pengaruh erosi.
2. Diduga terdapat perbedaan signifikan sifat kimia tanah antara tanah yang bervegetasi gulma dengan tanah tanpa vegetasi gulma akibat pengaruh erosi.
3. Vegetasi gulma diduga berperan dalam mengurangi dampak erosi sehingga mempengaruhi perubahan sifat fisik dan kimia tanah secara berbeda dibandingkan tanah tanpa vegetasi gulma.