

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanah merupakan salah satu sumber daya alam yang memiliki peran vital dalam mendukung keberlangsungan kehidupan, terutama dalam sektor pertanian. Sebagai media tumbuh tanaman, tanah menyediakan air, unsur hara, dan oksigen yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh dan berkembang secara optimal. Kualitas tanah sangat ditentukan oleh sifat fisik, kimia, dan biologinya, di mana sifat fisik tanah menjadi faktor penting yang memengaruhi produktivitas lahan secara keseluruhan (Putri & Sasongko, 2023).

Sifat fisik tanah meliputi berbagai parameter seperti tekstur, struktur, berat volume, porositas, permeabilitas, dan stabilitas agregat. Parameter-parameter tersebut berperan penting dalam menentukan kemampuan tanah untuk menyimpan air, mendukung aerasi akar, dan mendukung pertumbuhan tanaman. Gangguan terhadap sifat fisik tanah dapat mengakibatkan penurunan produktivitas lahan yang signifikan dan berdampak jangka panjang terhadap keberlanjutan sistem pertanian (Yusra *et al.*, 2022).

Penggunaan herbisida secara intensif dan tidak terkendali dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kualitas tanah, khususnya sifat fisik tanah. Perubahan pada sifat fisik tanah akibat aplikasi herbisida dapat memengaruhi berat volume, porositas total, permeabilitas, serta stabilitas agregat yang berperan dalam mempertahankan kualitas tanah (Dudhayef *et al.*, 2023).

Stabilitas agregat tanah akan menyebabkan agregat mudah pecah menjadi partikel-partikel yang lebih halus. Partikel halus tersebut kemudian mengisi

ruang pori tanah sehingga jumlah pori makro berkurang. Berkurangnya pori makro menyebabkan air lebih sulit meresap ke dalam tanah dan mengurangi pertukaran udara di daerah perakaran. Akibatnya, nilai berat volume meningkat, sedangkan porositas total dan laju infiltrasi menurun. Kondisi tersebut juga meningkatkan risiko terbentuknya lapisan tanah yang padat, memperbesar limpasan permukaan, mempercepat erosi, dan menurunkan efisiensi penggunaan air oleh tanaman. Dalam jangka panjang, perubahan sifat fisik tersebut akan mengurangi produktivitas tanah dan meningkatkan biaya pengelolaan lahan (Azizah *et al.*, 2020).

Berat volume merupakan salah satu indikator utama kualitas fisik tanah karena mencerminkan tingkat kepadatan partikel tanah dalam suatu volume tertentu. Nilai berat volume yang tinggi menunjukkan bahwa tanah mengalami pemadatan sehingga ruang pori menjadi lebih sedikit. Kondisi tersebut menyebabkan penetrasi akar menjadi terhambat, aerasi tanah menurun, dan kemampuan tanah dalam menyimpan air berkurang. Sebaliknya, tanah dengan berat volume rendah umumnya memiliki struktur yang lebih baik serta mampu mendukung pertumbuhan akar secara optimal. Oleh karena itu, perubahan nilai berat volume sering digunakan sebagai indikator awal adanya degradasi kualitas tanah akibat aktivitas budidaya yang intensif (Nurmi, 2026).

Selain berat volume, porositas tanah merupakan parameter penting yang menentukan keseimbangan antara fase padat, cair, dan gas di dalam tanah. Pori makro berfungsi sebagai jalur utama pergerakan air dan udara, sedangkan pori mikro berperan dalam penyimpanan air. Penurunan porositas akibat rusaknya struktur tanah menyebabkan infiltrasi air menjadi lebih lambat sehingga

meningkatkan kemungkinan terjadinya genangan, limpasan, dan erosi. Pada lahan perkebunan, kondisi tersebut dapat mengurangi efisiensi pemanfaatan air hujan serta mempercepat degradasi tanah apabila berlangsung secara terus-menerus (Wira Bisana *et al.*, 2018).

Laju infiltrasi juga merupakan indikator penting dalam menilai kualitas fisik tanah. Infiltrasi yang baik menunjukkan bahwa tanah memiliki struktur dan distribusi pori yang mampu mengalirkan air ke dalam profil tanah secara efektif. Sebaliknya, infiltrasi yang rendah menunjukkan adanya gangguan pada struktur tanah, seperti pemadatan atau penurunan jumlah pori makro. Penggunaan herbisida secara intensif diduga dapat mempercepat proses tersebut melalui penurunan bahan organik dan stabilitas agregat, sehingga air hujan lebih banyak mengalir di permukaan daripada meresap ke dalam tanah. Kondisi ini bukan hanya menurunkan efisiensi penggunaan air, tetapi juga meningkatkan kehilangan unsur hara akibat erosi dan limpasan permukaan (Destra *et al.*, 2014).

Hingga saat ini, sebagian besar penelitian mengenai herbisida masih berfokus pada efektivitas pengendalian gulma, residu herbisida, pencemaran lingkungan, maupun perubahan sifat kimia dan biologi tanah. Kajian yang secara khusus mengevaluasi pengaruh penggunaan herbisida terhadap sifat fisik tanah, terutama pada parameter berat volume, porositas, dan laju infiltrasi di lahan perkebunan kelapa sawit di Indonesia, masih relatif terbatas. Padahal, ketiga parameter tersebut merupakan indikator utama dalam menilai kualitas fisik tanah dan keberlanjutan sistem budidaya.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah penggunaan herbisida berpengaruh nyata terhadap sifat fisik tanah.

C. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui kondisi fisik tanah terhadap penggunaan herbisida secara berulang pada blok umur tanaman berbeda.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan sebagai informasi ilmiah mengenai dampak penggunaan herbisida terhadap sifat fisik tanah sebagai dasar pengelolaan lahan yang berkelanjutan dan menjadi referensi bagi petani dan pengelola perkebunan serta dapat menjadi bahan referensi bagi penelitian lainnya.