

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Pesatnya perkembangan industri elektroplating, tekstil, pertambangan dan industri lainnya dalam beberapa dekade terakhir telah menimbulkan masalah lingkungan yang serius seperti pencemaran udara, air maupun tanah yang diakibatkan oleh logam berat yang dianggap dapat mengancam dunia. Beberapa logam berat memiliki sifat yang kuat dan persisten serta sulit terurai secara biologis. Tanah yang terlalu banyak mengandung logam berat akan menurunkan produktivitas tanah serta berdampak pada populasi mikroba dan organisme penyubur tanah sehingga tanah menjadi kurang subur atau tandus (Shetty & Prakash, 2020). Lahan kering yang menutupi 37,2% permukaan bumi dan menjadi rumah bagi 35,5% populasi global, menyediakan layanan ekosistem penting, termasuk pasokan biomassa tanaman untuk makanan, serat, dan energi. Lahan kering juga berkontribusi terhadap 42,1% dari produktivitas primer bersih global, serta memengaruhi variabilitas dan tren jangka panjang dari serapan CO₂ terestrial (Garcia, Alves, Rijo, Lourinho, & Nobre, 2022).

Pertanian memegang peranan penting dalam perekonomian Indonesia, sehingga lahan kering merupakan komponen penting dari lahan pertanian di negara ini. Daerah beriklim kering atau semi kering, seperti di sebagian wilayah Pulau Jawa, Nusa Tenggara, Sulawesi, dan kawasan timur Indonesia lainnya, telah mengalami tantangan dalam aktivitas pertanian akibat kondisi tanah yang tidak produktif dan optimal yang digunakan untuk budidaya (Sari & Effendy, 2023).

Lahan kering memiliki sifat tanah dan iklim tertentu akibatnya lahan kering mencakup tanah yang kurang subur atau tandus (secara kimia dan biologi) dan terbatas secara fisik yang diakibatkan oleh aktivitas manusia sehingga mengalami degradasi (do Nascimento *et al.*, 2023).

Masalah utama tanah tandus meliputi kedalaman yang terbatas, ketersediaan nutrisi yang rendah, dan kandungan karbon organik tanah yang rendah (Gu *et al.*, 2016). Kelebihan garam menyebabkan ketidakseimbangan dalam ketersediaan nutrisi dan kerusakan pada atribut fisik tanah, sehingga mengganggu penyerapan air dan nutrisi oleh tanaman. Dengan demikian lahan kering merupakan lingkungan yang rapuh sehingga harus dikelola untuk meningkatkan kualitas dan fungsinya dalam memenuhi pembangunan berkelanjutan (Gu JianQiang *et al.*, 2016).

Penggunaan karbon aktif mikropartikel sebagai pengkondisi tanah dapat dianggap sebagai salah satu tindakan yang berkontribusi untuk meningkatkan kualitas tanah tandus, mendorong perubahan signifikan dalam sifat kimia, fisik, dan biologis tanah. Karbon aktif mikropartikel juga seringkali digunakan sebagai penyerap logam berat. Kemampuan adsorpsi karbon aktif mikropartikel merupakan sifat yang khas yang dapat diaplikasikan pada tanah tandus serta dijadikan adsorben logam berat. Pemanfaatan karbon aktif menjadi salah satu metode yang sangat efektif dalam mengatasi kontaminasi logam berat pada air, udara maupun tanah. Sebagai bahan adsorpsi, karbon aktif mikropartikel memiliki keunggulan seperti biaya produksi yang relatif rendah, porositas yang unggul, memiliki luas permukaan spesifik yang besar serta gugus fungsi yang melimpah di permukaan dan bagian dalam karbon aktif (Sinha, Banerjee, & Kar, 2020)

Padi adalah makanan pokok utama bagi hampir seluruh penduduk Indonesia. Seiring dengan peningkatan jumlah penduduk, permintaan terhadap beras pun terus mengalami peningkatan. Oleh karena itu, upaya peningkatan produksi perlu dilakukan secara terus menerus, salah satunya melalui pengoptimalan tanah tandus sebagai media tanah pertanian yang dapat ditanami tanaman padi guna menunjang peningkatan produksi beras. Pada penelitian (Lestari, Aryunis, & Akmal, 2022) menjelaskan bahwa biochar mampu mengoptimalkan ketersediaan unsur hara serta aktivitas mikroba pada tanah sehingga dapat menaikkan produksi tanaman. Penggunaan biochar sebagai material perbaikan tanah mampu memberikan dampak positif pada pertumbuhan serta hasil tanaman padi. Penambahan biochar pada lahan pertanian juga dapat memperbaiki sifat kimia dan fisik tanah, meningkatkan kapasitas tanah dalam menahan air, dan permeabilitas air tanah serta meningkatkan hasil gabah. Pada penelitian (Sari & Effendy, 2023) menjelaskan bahwa pemberian biochar dari sekam padi pada tanah meningkatkan volume akar serta hasil panen padi per tanaman. Biochar juga berperan memperbaiki struktur-struktur tanah, meningkatkan porositas dan aerasi tanah, serta meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah. Peningkatan sifat kimia dan fisik tanah tersebut mendukung peningkatan efisiensi penyerapan unsur hara oleh suatu tanaman. Penelitian (Shetty & Prakash, 2020) menjelaskan bahwa biochar dapat menurunkan keasaman tanah, mengurangi kontaminasi logam berat, meningkatkan ketersediaan nutrisi tanah sehingga menghasilkan hasil tanaman padi yang lebih melimpah. Pemanfaatan karbon aktif dapat dijadikan solusi yang mampu meningkatkan kapasitas menahan air tanah dan permeabilitas air, memperbaiki sifat

kimia dan fisik tanah, dan meningkatkan hasil padi. Karbon aktif ini memiliki kemampuan dalam mengurangi bahaya logam berat dan meningkatkan kesuburan serta produktivitas tanah. Dengan demikian dilakukan penelitian yaitu pembuatan karbon aktif mikropartikel teraktivasi ekstrak daun sirsak sebagai media transformasi tanah tandus menjadi tanah produktif.

I.2 Tujuan Penelitian

Mengkonfirmasi kemampuan karbon aktif dalam mengurangi kadar logam berat serta mengubah tanah tandus menjadi produktif pada pertumbuhan tanaman padi.