

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Pertanian adalah kegiatan yang melibatkan pemanfaatan sumber daya alam melalui pengolahan lahan untuk menanam dan memelihara dengan tujuan menghasilkan bahan baku pangan, bahan baku industri, dan produk lainnya yang berguna bagi kehidupan. Kegiatan pertanian mencakup berbagai proses, salah satunya adalah pengolahan tanah. Tanah merupakan salah satu sumber daya alam yang paling utama dalam pertanian, karena menyokong pertumbuhan tanaman dan menyediakan nutrisi yang dibutuhkan untuk produksi pangan (Isir dkk., 2022). Pengolahan tanah yang baik dan terencana akan memberikan hasil yang maksimal dalam pertanian, serta memberikan keberlanjutan lahan untuk jangka panjang. Pada saat ini, terjadi berbagai masalah degradasi yang mengancam produktivitas pertanian. Masalah degradasi tersebut, salah satunya adalah kerusakan tanah yang disebabkan oleh kerusakan alami dan buatan manusia. Kerusakan tanah akibat faktor alami dapat menghambat produktivitas pertanian yang memengaruhi penurunan kesuburan tanah, tekstur tanah, tingkat kesuburan, kemampuan tanah untuk menyimpan air, dan sifat-sifat fisik serta kimia lainnya yang dapat memengaruhi ketahanan tanah dalam membantu pertumbuhan tanaman. Kerusakan tanah akibat aktivitas manusia juga memberikan dampak negatif terhadap produktivitas pertanian, seperti penggundulan hutan (deforestasi), pencemaran akibat bahan kimia pertanian yang berlebihan, perambahan lahan sehingga tanah kehilangan nutrisi, kualitas fisiknya (hasil biomassa), dan kemampuan untuk

menyediakan lingkungan yang mendukung pertumbuhan tanaman secara efisien (Gultom dkk., 2022).

Pencemaran tanah pertanian merupakan ancaman dan metode yang telah dilakukan untuk pengelolaan dan perbaikan tanah seperti konservasi tanah (Buana dkk., 2021), penambahan pupuk organik (Liu dkk., 2022) dan remediasi tanah (Juhriah & Alam, 2016). Salah satu metode yang menarik perhatian besar dan terus dikembangkan adalah remediasi tanah. Remediasi merupakan metode yang dianggap ramah lingkungan karena tidak melibatkan penggunaan bahan kimia berbahaya atau proses destruktif yang dapat merusak ekosistem (Hardiani dkk., 2016). Tindakan remediasi dilakukan untuk pemulihan, menghilangkan atau mengurangi konsentrasi bahan berbahaya seperti logam berat (Juhriah & Alam, 2016). Pencemaran logam berat dari limbah industri, pembakaran bahan bakar fosil atau biomassa, dan pembuangan sampah (Aditya dkk., 2022). Kondisi tersebut memberikan dampak negatif terhadap kualitas dan produktivitas hasil pertanian karena tanaman memiliki kemampuan alami untuk menyerap dan mengakumulasi logam berat dari lingkungan. Bagian-bagian tanaman seperti akar, batang, dan daun dapat berperan dalam menyerap logam berat ini dari tanah atau air. Dampak pencemaran akibat logam berat di tanah pertanian tentu menurunkan produktivitas pertanian, berbahaya bagi kesehatan manusia, merusak ekosistem (Hindarwati dkk., 2023).

Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Hindarwati dkk. (2020), mengenai proses remediasi tanah pertanian menggunakan pupuk kandang dan *biochar* (bongkahan arang) dan menghasilkan adanya penurunan logam berat pada

tanah. Penelitian lain melaporkan adanya penggunaan teknik remediasi menggunakan bioremediator dengan penambahan karbon aktif dan biokompos dalam penurunan logam berat Cu berhasil dilakukan yaitu logam berat Cu mengalami penurunan sebesar 76% (Purbalisa & Dewi, 2019). Penelitian sebelumnya telah dilakukan pada tanaman selada dengan bahan campuran arang aktif dan pupuk kandang ayam, dihasilkan bahwa arang aktif memengaruhi pertumbuhan tanaman dengan parameter ketinggian 40,35 cm (Dahlianah, 2018). Berdasarkan uraian tersebut, karbon aktif merupakan salah satu bahan yang paling efektif digunakan sebagai adsorben dalam berbagai aplikasi, termasuk dalam remediasi tanah yang tercemar (Ramlia dkk., 2018). Hal ini disebabkan karena karbon aktif termasuk material dengan luas permukaan besar. Semakin besar luas permukaan karbon aktif, semakin efektif material tersebut sebagai adsorben (Sari dkk., 2017). Struktur pori yang baik pada karbon aktif memberikan kemampuan yang sangat baik dalam menyerap berbagai jenis polutan, termasuk logam berat (Lam dkk., 2017).

Langkah penting dalam perlakuan karbon aktif adalah proses aktivasi, karbon diproses agar menghasilkan peningkatan luas permukaan dan pori-pori yang besar. Aktivasi karbon biasanya dilakukan dengan menggunakan bahan kimia seperti NaOH, KOH, H_3PO_4 , $ZnCl_2$ dan sebagainya (Saputro dkk., 2020). Proses aktivasi karbon aktif menggunakan bahan kimia memberikan keuntungan dalam peningkatan luas permukaan dan pori yang besar dan memiliki keterbatasan jika diterapkan untuk kepentingan remediasi tanah pertanian karena pada umumnya bahan kimia bersifat toksik dan berdampak buruk terhadap lingkungan. Oleh karena

itu, inovasi aktivasi karbon aktif yang digunakan untuk remediasi tanah pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan bahan alami dari ekstrak daun singkong (*Manihot utilissima*). Proses aktivasi dengan ekstrak bahan alam memiliki keunggulan seperti ramah lingkungan, ketersediaan bahan melimpah karena mudah ditemui di lingkungan sekitar dan ekonomis. Metabolit sekunder daun singkong diketahui mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder diantaranya alkaloid, fenol, saponin, steroid, tanin, dan flavonoid (Fachriyah dkk., 2023). Adanya kandungan metabolit sekunder pada daun singkong dapat menjadi aktivator dalam pembuatan karbon aktif mikropartikel. Penelitian serupa telah dilakukan, Hatibie dkk. (2022) melaporkan aktivasi karbon aktif menggunakan ekstrak belimbing wuluh optimal dilakukan pada konsentrasi ekstrak belimbing wuluh 100% karena melakukan penyerapan secara optimal.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk pembuatan karbon aktif yang diaktivasi dengan ekstrak daun singkong sebagai material adsorben dalam remediasi tanah yang tercemar logam berat khususnya logam Cu dan logam Ni. Optimalisasi remediasi tanah dilakukan dengan pengujian pertumbuhan padi terhadap bahan tambahan karbon aktif dalam tanah pertanian. Karakteristik material karbon aktif tersintesis dianalisis dan karakterisasi menggunakan *Fourier Transform Infrared* (FTIR), Gas sorpsi *Brunauer Emmet-Teller* (BET), dan *Particle Size Analyzer* (PSA). Cemaran logam berat pada tanah pertanian dianalisis menggunakan *Atomic Absorption Spechtrphotometry* (AAS).

I.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yaitu mengkonfirmasi kemampuan karbon aktif untuk meremediasi tanah pertanian terhadap pertumbuhan tanaman padi yang terkontaminasi oleh logam Cu dan Ni.