

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kawasan Rancaekek, Kabupaten Bandung merupakan salah satu wilayah dengan aktivitas industri tekstil dan kimia yang cukup tinggi di Jawa Barat. Aktivitas tersebut memberikan kontribusi besar terhadap peningkatan ekonomi lokal, namun pada saat yang sama menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Limbah yang dihasilkan industri seringkali mengandung logam berat seperti kadmium (Cd), timbal (Pb), arsen (As), kromium (Cr) dan seng (Zn) akibat proses pewarnaan dan pencucian tekstil. Pembuangan limbah tanpa pengolahan optimal menyebabkan akumulasi logam berat pada sedimen dan tanah pertanian di sekitar area irigasi. Akumulasi zat-zat ini dalam tanah menimbulkan perubahan warna, bau, dan penurunan kualitas lahan yang berada di kawasan industri (Handayani et al., 2022).

Kadmium (Cd) termasuk ke dalam kategori logam berat yang bersifat berbahaya di antara unsur pencemar lainnya karena bersifat toksik, persisten, tidak mudah terurai secara alami dan dapat terakumulasi dalam tanah pada jangka waktu lama terutama di wilayah pertanian yang terpapar limbah industri. Sifatnya yang mudah larut dan bermobilitas tinggi membuat Cd memiliki tingkat penyerapan oleh akar tanaman yang lebih tinggi dibanding dengan logam berat lainnya. Akibatnya menghambat aktivitas mikroorganisme, serta mengganggu ketersediaan unsur hara esensial bagi tanaman. Selain itu, Cd dapat diserap oleh akar tanaman dan

terakumulasi pada jaringan tanaman, sehingga menurunkan hasil panen dan menimbulkan risiko kesehatan bagi manusia melalui konsumsi produk pertanian dari lahan tercemar tersebut (Syachroni, 2017). Kondisi ini menunjukkan bahwa keberadaan Cd di tanah tidak hanya berdampak pada kualitas lahan, tetapi juga berpotensi memengaruhi fisiologi dan keamanan hasil tanaman yang tumbuh di atasnya.

Salah satu jenis sayuran daun yang memiliki toleransi terhadap cekaman logam berat adalah Pakcoy (*Brassica rapa L.*). Tanaman ini memiliki masa tanam yang relatif singkat, bernilai ekonomi tinggi, serta banyak diminati masyarakat. Di balik keunggulannya, pakcoy diketahui mampu menyerap dan cenderung mengakumulasi logam berat lebih banyak pada jaringan akar dibandingkan pada bagian tajuk dengan bantuan mikroorganisme tanah. Namun, meski sebagian besar Cd tertahan di akar, sebagian kecil Cd dapat ditranslokasikan ke bagian tajuk (daun) melalui jaringan xilem. Akumulasi logam berat pada tanaman konsumtif seperti pakcoy ini dapat menimbulkan risiko serius bagi kesehatan manusia apabila dikonsumsi terutama jika berasal dari tanah yang tercemar berat (Putra et al., 2024).

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa keberadaan logam berat di tanah tidak hanya berdampak pada penurunan produktivitas tanaman, tetapi juga berpotensi membahayakan keamanan pangan. Oleh karena itu, diperlukan upaya remediasi tanah tercemar logam berat agar kandungan berbahaya seperti Cd dapat diminimalkan sebelum ditanami tanaman konsumsi seperti pakcoy. Pendekatan yang dapat diterapkan adalah penggunaan biochar sebagai bahan pembenah tanah

yang berfungsi meningkatkan kualitas, struktur tanah serta menurunkan kadar logam berat yang tersedia di dalamnya (Wedayani et al., 2024).

Biochar menstabilkan logam berat di tanah tercemar melalui mekanisme pengikatan dan penurunan ketersediaannya bagi tanaman, sehingga dapat mengurangi akumulasi logam berat pada jaringan tanaman serta turut memperbaiki kualitas tanah secara keseluruhan (Panjaitan & Sidauruk, 2018). Salah satu bahan dasar yang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan biochar adalah tempurung kelapa, yang memiliki struktur berpori halus dengan luas permukaan tinggi sehingga efektif dalam mengadsorpsi logam berat, serta mudah diperoleh (Rahmayuni et al., 2025).

Secara kuantitatif, tempurung kelapa dapat mencapai 12% dari bobot buah kelapa dengan rata-rata produksi buah kelapa pertahun sebesar 5,6 juta ton dan berpotensi menghasilkan sekitar 672 ribu ton tempurung kelapa (Irianti et al., 2022). Menurut Statistik Perkebunan 2024-2026 Jilid 1, Produksi kelapa nasional Indonesia dalam bentuk kopra pada tahun 2025 diproyeksikan mencapai 2.766.260 ton, sedangkan pada skala regional, Provinsi Jawa Barat menunjukkan kontribusi produksi yang signifikan dengan total produksi kelapa pada tahun yang sama diproyeksikan mencapai 87.108 ton. Kondisi ini menunjukkan bahwa tempurung kelapa memiliki potensi yang melimpah untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku biochar, khususnya dalam upaya remediasi tanah tercemar logam berat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang serta identifikasi masalah yang telah disampaikan, maka rumusan masalah dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah aplikasi biochar tempurung kelapa berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy pada tanah tercemar kadmium (Cd) limbah tekstil.
2. Berapakah dosis biochar tempurung kelapa yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy pada tanah tercemar kadmium (Cd) limbah tekstil.

1.3 Tujuan Penelitian

Sejalan dengan rumusan masalah yang telah disampaikan, tujuan dari penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh aplikasi biochar tempurung kelapa terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy pada tanah tercemar kadmium (Cd) limbah tekstil
2. Mengetahui dosis biochar tempurung kelapa yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy pada tanah tercemar kadmium (Cd) limbah tekstil

1.4 Kegunaan Penelitian

1. Secara ilmiah penelitian ini dapat digunakan untuk mengetahui pengaruh aplikasi biochar tempurung kelapa terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*) pada tanah tercemar kadmium (Cd) limbah tekstil
2. Secara praktis penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan pengetahuan terkait biochar tempurung kelapa terhadap pertumbuhan dan

hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*) pada tanah tercemar kadmium (Cd) limbah tekstil

1.5 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas maka diajukan hipotesis sebagai berikut:

- 1) Terdapat pengaruh aplikasi biochar tempurung kelapa terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*) pada tanah tercemar kadmium (Cd) limbah tekstil.
- 2) Terdapat dosis biochar tempurung kelapa yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*) pada tanah tercemar kadmium (Cd) limbah tekstil.

