

## I.

**PENDAHULUAN****1.1 Latar Belakang**

Perkembangan industri dan meningkatnya kegiatan manusia saat ini dapat memacu terjadinya pencemaran logam berat di perairan. Salah satu contoh terjadinya pencemaran logam berat yaitu di perairan Sungai Malakutan Kota Sawah Lunto, Sumatera Barat, dimana terdapat sedimen yang melebihi ambang batas baku mutu kandungan Cd (Eldrin, 2018). Kelebihan kandungan dapat mencemari sungai dan tanah yang kemudian berdampak negatif pada kegiatan pertanian (Mistiani, 2022). Air yang sudah tercemar logam berat tidak dianjurkan untuk penyiraman tanaman karena logam berat dapat terserap oleh akar dan daun kemudian masuk ke dalam rantai makanan (Gurnita *et al.*, 2022). Oleh karena itu, kualitas sumber air untuk kegiatan pertanian tidak boleh tercemar oleh logam berat, salah satunya logam berat kadmium (Cd).

Logam Cd adalah logam berat yang sangat beracun yang dilaporkan sebagai zat karsinogen bagi manusia (Khoiri *et al.*, 2022). Berdasarkan peringkat *Agency for Toxic Substances and Disease Registry* (ATSDR), logam Cd yaitu logam berat tertoksik nomor 7 dan termasuk logam non-essensial yang berbahaya bagi tubuh karena oksida yang dihasilkan dari logam berat ini toksisitasnya tinggi (Kahfi, 2022). Logam kadmium lebih mudah diserap oleh tanaman dibandingkan logam berat lainnya. Sebagian besar kontaminasi oleh logam kadmium pada manusia melalui makanan (Haeriah, 2018). Salah satu metode yang dilakukan untuk mengurangi kadar logam berat, termasuk logam berat Cd di larutan adalah biosorpsi menggunakan *biochar* (Tropik & Hidayat, 2015).

*Biochar* adalah bahan padat karbon berpori yang dihasilkan dari dekomposisi termal biomassa termasuk residu tanaman, biosolid, kotoran hewan, dan pupuk kandang (Afrita, 2022). *Biochar* telah menarik perhatian dan penelitian yang luas di bidang pengolahan air pencemaran logam berat karena keunggulannya dalam adsorpsi logam berat (Afrita, 2022). Sumber bahan baku *biochar* terus dikembangkan, salah satunya adalah pemanfaatan limbah padat agroindustri sebagai bahan baku *biochar*. Hingga saat ini beberapa limbah agroindustri yang telah dimanfaatkan sebagai *biochar* adalah pemanfaatan limbah tongkol jagung sebagai bahan baku *biochar* untuk perbaikan sifat kimia tanah dan lahan kering

(Mautuka *et al.*, 2022), pembuatan *biochar* dari limbah sekam padi menggunakan metode *Retort Kiln* (Widiastuti *et al.*, 2017), *biochar* dari kulit singkong sebagai adsorben limbah metilen baru (Rosyida, 2021). Selain bahan baku tersebut, limbah industri kopi juga berpotensi sebagai bahan baku *biochar* untuk penyerapan ion logam berat di larutan (Yanti *et al.*, 2022).

Salah satu limbah padat yang dihasilkan dari kegiatan pertanian kopi adalah limbah daun tanaman kopi (Utami, 2023). Hingga saat ini masih belum banyak teknik pengolahan limbah padat daun kopi. Salah satu teknik pengolahan yang dilakukan adalah menjadikan limbah daun kopi sebagai bahan baku minuman kopi herbal di Sumatera Barat, Indonesia yang dikenal dengan “Kawa Kopi”. Akan tetapi, teknik pengolahan yang dilakukan melalui penyeduhan ini tetap menyisakan permasalahan limbah padat, yaitu ampas dari kawa daun tersebut. Melihat tingginya peminat kawa kopi di Sumatera Barat, maka produksi limbah padat kawa daun juga terus meningkat (Ifwarisan, 2016). Berdasarkan kelimpahannya, limbah kawa daun berpotensi sebagai bahan baku pembuatan *biochar* untuk penyerapan logam berat, salah satunya logam Cd. Penelitian terkait pemanfaatan limbah kawa daun sebagai bahan baku *biochar* untuk mengurangi logam berat di larutan sudah pernah dilakukan. Studi melaporkan bahwa kopi kawa memiliki potensi sebagai karbon aktif atau *biochar* untuk menghilangkan ion  $Cd^{2+}$  dari larutan berair (Yanti *et al.*, 2022). Pemanfaatan limbah kawa daun sebagai *biochar* tidak hanya akan menjadi solusi pengurangan kadar logam di perairan, namun juga solusi pengolahan limbah padat dari daun kopi kawa.

Penyerapan *biochar* terhadap logam berat tidak hanya bergantung pada parameter karbonisasi saat produksi *biochar* namun juga parameter operasional saat proses biosorpsi (Zhou *et al.*, 2019). Adapun pH, dosis *biochar* dan waktu perendaman yang optimum akan menghasilkan persentase pengurangan kadar logam yang lebih baik oleh *biochar* (Giri & Mishra, 2023). Salah satu metode optimasi yang direkomendasikan adalah metode *response surface methodology* (RSM). Meninjau studi yang telah dilakukan oleh Yanti *et al.*, (2022) tentang penyerapan *biochar* terhadap logam  $Cd^{2+}$  yang hanya bergantung pada parameter karbonisasi saat produksi *biochar* dan mempertimbangkan pentingnya optimalisasi proses biosorpsi, maka dilakukan penelitian berjudul **“Penyerapan Logam**

## **Kadmium (Cd) di Larutan Menggunakan *Biochar* Berbahan Dasar Limbah Kawa Daun Menggunakan Metode *Response Surface Methodology* (RSM) Untuk Optimasi Operasional”.**

### **1.2 Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kondisi yang optimum dari parameter (pH, dosis *biochar* dan waktu perendaman) terhadap penyerapan (biosorpsi) logam Cd di larutan oleh *biochar* berbahan dasar limbah kawa daun.

### **1.3 Manfaat**

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini yaitu:

1. Memperoleh daya serap optimum dari penyerapan *biochar* berbahan dasar limbah kawa daun terhadap logam berat Cd di larutan dengan variasi parameter operasional;
2. Mendapatkan kondisi optimum parameter operasional (pH, dosis *biochar*, dan waktu perendaman) *biochar* limbah kawa daun terhadap logam Cd di larutan;
3. Mengurangi potensi pencemaran lingkungan oleh logam berat Cd dan limbah padat agroindustri.

