

BAB I

PENDAHULUAN

I. 1 Latar Belakang

Pencemaran lingkungan akibat tumpahan minyak mentah merupakan salah satu bentuk penurunan kualitas lingkungan yang berdampak signifikan terhadap ekosistem. Minyak mentah merupakan campuran kompleks yang mengandung zat berbahaya salah satunya ialah logam berat seperti besi (Fe), nikel (Ni), tembaga (Cu) dan seng (Zn). Paparan logam berat dapat mempengaruhi struktur jaringan pada biota laut, mengganggu sistem kekebalan tubuh (Aris dkk., 2020).

Untuk menanggulangi permasalahan yang disebabkan oleh logam berat, diperlukan suatu tahapan dekontaminasi yang cukup efektif dan ramah lingkungan salah satunya ialah adsorpsi. Adsorpsi merupakan suatu tahapan ketika zat kontaminan menempel pada permukaan bahan penyerap (adsorben) dan pada metode ini proses penyerapan dapat berlangsung tanpa penambahan bahan kimia berbahaya, hal ini menjadikan adsorpsi merupakan metode yang dapat digunakan untuk mengurangi kontaminan secara efisien tanpa menghasilkan limbah berbahaya (Lutfi dkk., 2019).

Material yang banyak digunakan sebagai adsorben ialah karbon aktif karena memiliki luas permukaan yang relatif besar, kestabilan yang tinggi sehingga mampu menyerap berbagai jenis kontaminan termasuk logam berat, dan karbon aktif dapat diperoleh dari pemanfaatan limbah dan penggunaan bahan alam yang menjadikannya sebagai alternatif yang ekonomis dan ramah lingkungan.

Pada penelitian ini karbon aktif diperoleh dari tempurung kelapa yang dikarbonisasi dan diaktivasi secara dua tahap yaitu aktivasi termal dan aktivasi kimia. Aktivasi termal dilakukan untuk memperluas permukaan karbon sedangkan aktivasi kimia menggunakan ekstrak daun sirsak sebagai alternatif pengganti aktivator kimia. Penggunaan ekstrak daun sirsak untuk menambahkan gugus aktif pada karbon karena ekstrak daun sirsak mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, alkaloid, saponin, tanin dan saponin. Tahapan lanjutan setelah diperoleh karbon aktif ialah memodifikasi karbon aktif dengan menambahkan larutan KMnO_4 untuk memperkaya permukaan karbon dengan gugus oksigen sehingga dapat meningkatkan kemampuan karbon dalam proses adsorpsi. Untuk mengoptimalkan efisiensi proses adsorpsi pada media cair seperti minyak mentah, karbon aktif termodifikasi diformulasikan dalam bentuk koloid. Partikel karbon dalam bentuk koloid memiliki ukuran yang sangat halus dengan luas permukaan yang besar sehingga memungkinkan terjadinya dispersi yang merata dan kontak dengan kontaminan menjadi lebih maksimal.

Penelitian mengenai pembuatan karbon aktif berbahan utama tempurung kelapa dan dimodifikasi dengan menambahkan larutan KMnO_4 sudah banyak dilakukan seperti yang ditunjukkan oleh (Yang dkk., 2022) dan Yue Zhang dkk. (2023) telah menunjukkan bahwa penelitian tersebut berfokus dengan adsorpsi ion logam pada larutan air sedangkan pada penelitian lain oleh (Pal dkk., 2025) juga terbatas pada pengujian adsorpsi logam vanadium. Penggunaan ekstrak daun sirsak sebagai agen aktivator dalam proses aktivasi karbon serta penerapan karbon aktif

dalam bentuk koloid juga masih sangat terbatas khususnya untuk media adsorpsi kompleks seperti minyak mentah masih sangat terbatas.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang optimal dalam pengembangan metode pengolahan limbah minyak bumi yang lebih ramah lingkungan. Pemanfaatan karbon aktif berbahan tempurung kelapa yang diaktivasi secara alami menggunakan ekstrak daun sirsak dan dimodifikasi dengan KMnO_4 , efektivitas pengadsorpsian logam berat dapat meningkat secara optimal, selain itu, upaya ini juga diharapkan dapat mengurangi pencemaran logam di sektor perminyakan sehingga menjaga kualitas ekosistem dan kesehatan masyarakat.

I. 2 Tujuan Penelitian

1. Membuat karbon aktif dari bahan baku tempurung kelapa dan mengaktivasi dengan ekstrak daun sirsak.
2. Memodifikasi karbon aktif menggunakan larutan KMnO_4 untuk menambahkan sisi aktif pada karbon.
3. Membuat koloid karbon aktif termodifikasi untuk diaplikasikan sebagai fluida dekontaminasi.
4. Menganalisis kemampuan koloid karbon aktif dalam mengadsorpsi logam berat Fe, Ni, Cu dan Zn dalam minyak bumi.

