

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan daerah perkebunan kelapa sawit terbesar di dunia, Menurut data (BPS Tahun 2021) luas perkebunan sawit Indonesia 14.663,60 (ribu hektar) yang dimana daerah Sumatra utara menjadi peringkat ke-5 di Indonesia seluas 1.285,80 (ribu hektar). Pelepah sawit merupakan limbah yang besar dari perkebunan sawit dimana rata-rata setiap 1 batang sawit menghasilkan 1-2 pelepah kelapa sawit segar. Pelepah kelapa sawit dibuang bertujuan untuk memperlancar penyerbukan dan panen selanjutnya, serta saat pemupukan tidak tersalur kepelepah sawit yang tidak dibutuhkan. Salah satu pemanfaatan pelepah sawit adalah membuatnya menjadi arang aktif yang dimana dapat meningkatkan nilai ekonomis sehingga limbah pelepah sawit akan berkurang. Arang aktif diperoleh dengan proses karbonisasi menghasilkan butiran berdaya serap yang besar sebagai adsorben logam.

Logam berat merupakan substansi berbahaya yang bisa menimbulkan kerusakan bagi makhluk hidup di lingkungan air. Sebagian besar sumber polusi logam berasal dari kegiatan seperti pertambangan, pengolahan logam, sektor industri lainnya, dan bisa juga berasal dari rumah tangga, serta dari penggunaan pupuk yang mengandung logam di lahan pertanian (Lestari & trihadiningrum, 2019).

Logam berat adalah elemen alami yang ada dalam kerak bumi dan tidak dapat mengalami pemecahan atau penghancuran, dan ini menjadikannya zat yang berbahaya karena mampu mengalami bioakumulasi. Ini terjadi karena logam berat sulit untuk terdekomposisi, baik secara fisik, kimia, maupun biologis. (Putra & Mairizki, 2020).

Penelitian (Effendi *et al*, 2012) menjelaskan bahwa logam berat termasuk dalam kelompok polutan beracun yang dapat mengakibatkan kematian serta dampak negatif lainnya, seperti gangguan pertumbuhan, perubahan perilaku, dan perubahan karakteristik morfologi pada berbagai organisme akuatik.

Indonesia juga merupakan negara maritim dengan potensi dari perikanan yang berlimpah namun belum dimanfaatkan secara maksimal (Muhlis *et al*, 2021). Salah satu hasil laut Indonesia adalah kerang hijau yang mengalami peningkatan produksi setiap tahunnya, peningkatan ini berdampak terhadap limbah yang dibuang, yang dimana Kerang hijau hanya memiliki daging sekitar 30% dari berat tubuhnya, cangkang kerang hijau terdapat kitin yang menjadi bahan pembuatan kitosan (Aridhani *et al.*, 2021). Menurut (Zarkoni, 2022) Pembuatan nanopartikel kitosan menggunakan metode gelasi ionic adalah salah satu metode yang paling sederhana dan sering digunakan dimana kitosan dalam bentuk nanopartikel ini akan mengubah struktur fisiknya dan akan berpengaruh terhadap peningkatan daya serapnya. Menurut penelitian (Natasyah Evelin & Muhdarina., 2020) pelepah sawit paling optimum dipreparasi pada suhu karbonisasi 600°C dengan waktu 60 menit yang telah memenuhi syarat mutu karbon aktif sesuai SNI 06-3730-1995, dengan jumlah kandungan didalamnya sesuai batas maksimal yang diperbolehkan. Memperoleh adsorben dengan kemampuan adsorpsi yang lebih tinggi perlu perlakuan berupa pengaktifan dengan menggunakan asam. Aktivasi bertujuan tercapainya sifat-sifat fisik dan kimia dari suatu arang menjadi lebih baik yaitu keasamaan permukaan, perlakuan menggunakan asam akan terjadi pertukaran kation yang terdapat dalam adsorben dengan kation H<sup>+</sup> dari asam melarutkan kotoran yang menjadi pengotor didalam adsorben sehingga kapasitas adsorsinya meningkat (Efendi, 2021). Modifikasi adsorben dengan penambahan asam adalah peningkatan adsorpsi paling umum dan sudah terbukti sangat efisien dalam meningkatkan kapasitas dan efisiensi adsorben.

Penelitian terkait tentang karbon aktif menjelaskan karbon aktif dapat dinaikkan daya serapnya seperti memvariasi suhu dan waktu serta memodifikasi morfologi dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> yang memberi tanda adanya peningkatan asam karboksilat dan fenol, serta pengurangan lakton dan basa totalnya. Hasil uji BET juga mengindikasikan perbedaan dalam karakteristik karbon aktif sebelum dan setelah perubahan. Sebelum modifikasi, struktur karbon aktif memiliki pori rongga yang kecil, rapat, dan tidak teratur, sedangkan setelah modifikasi, bentuk pori dengan rongga yang lebih besar menjadi lebih terlihat. (Achmad,2020).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, peneliti merasa memiliki minat dalam melaksanakan penelitian yang berjudul “Analisis Adsorpsi Logam Besi (Fe) Dalam Limbah Cair Menggunakan Adsorben Karbon Aktif Dari Pelepah Kelapah Sawit Disalut Nanokitosan Dari Cangkang Kerang Hijau”, peneliti ingin melihat pengaruh dari nanopartikel kitosan terhadap daya serap dan karakteristik Adsorben karbon aktif pelepah sawit dimana dalam riset ini Karbon aktif yang telah dilapisi dengan nanokitosan digunakan dalam aplikasi pengolahan limbah cair industri yang mengandung konsentrasi logam besi (Fe).

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Permasalahan yang diteliti dalam penelitian ini berpusat pada dampak penambahan nanokitosan yang berasal dari cangkang kerang hijau terhadap struktur morfologi dan kemampuan penyerapan karbon aktif yang berasal dari pelepah sawit. Dengan menambahkan nanokitosan, diharapkan daya serap dari karbon aktif yang telah terbentuk dapat meningkat.

## **1.3 Ruang Lingkup Masalah**

Ruang lingkup masalah dalam penelitian ini adalah kemampuan adsorben karbon aktif disalut nanokitosan dalam menyerap logam berat Besi (Fe) dalam limbah cair industri.

## **1.4 Batasan Masalah**

Penelitian ini akan dibatasi oleh karakteristik dan uji daya serap Adsorben berbahan karbon aktif dimana jumlah karbon aktif dan nanokitosan saat ditambahkan bermanfaat untuk meningkatkan daya serapnya, adsorben yang didapat akan dikarakteristik menggunakan PSA, FTIR, dan BET. Kemudian dianalisis daya serapnya menggunakan AAS.

## **1.5 Rumusan Masalah**

Dalam penelitian rumusan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana komposisi dan formulasi Adsorben berbahan karbon aktif pelepah sawit disalut nanokitosan cangkang kerang hijau.

2. Bagaimana karakteristik adsorben berbahan karbon aktif pelepah sawit disalut nanokitosan cangkang kerang hijau yang dikarakterisasi menggunakan PSA, FTIR dan BET).
3. Bagaimana persentase daya serap adsorben berbahan karbon aktif pelepah sawit disalut nanokitosan cangkang kerang hijau untuk penyerapan besi (Fe) dalam limbah cair.

### **1.6 Tujuan Penelitian**

Dengan merujuk kepada perincian dalam perumusan masalah, maka disimpulkan tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui komposisi dan formulasi adsorben berbahan karbon aktif pelepah sawit disalut nanokitosan cangkang kerang hijau.
2. Mengetahui karakteristik adsorben berbahan karbon aktif pelepah sawit disalut nanokitosan cangkang kerang hijau yang dikarakterisasi menggunakan PSA, FTIR dan BET.
3. Mengetahui persentase daya serap adsorben berbahan karbon aktif pelepah sawit disalut nanokitosan cangkang kerang hijau untuk penyerapan besi (Fe) dalam limbah cair.

### **1.7 Manfaat Penelitian**

1. Bagi pihak pemerintah dan lembaga terkait, mampu menyediakan saran dan ide-ide. dalam penanganan logam berat dalam limbah cair yang ramah lingkungan.
2. Bagi lingkungan, dapat mengurangi limbah perkebunan dan perikanan yang dimanfaatkan sebagai bahan untuk menangani dampak logam berat dalam limbah cair terhadap lingkungan.
3. Bagi masyarakat, sebagai informasi bahwa limbah perkebunan dan perikanan dapat diterapkan sebagai agen penyerap logam berat besi dalam limbah cair.
4. Bagi mahasiswa, sebagai acuan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan penelitian dalam pemanfaatan limbah, baik itu limbah perkebunan atau limbah perikanan yang dimanfaatkan terhadap permasalahan ditengah-tengah masyarakat.