

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Industri karet merupakan salah satu sektor penting dalam perekonomian Indonesia, namun proses pengolahannya menghasilkan limbah cair dengan karakteristik yang membahayakan lingkungan. Limbah cair pabrik karet, khususnya dari proses penggumpalan (koagulasi) lateks, dicirikan oleh nilai *Biochemical Oxygen Demand (BOD)*, *Chemical Oxygen Demand (COD)*, dan *Total Suspended Solid (TSS)* yang tinggi (Abustam et al., 2021). Selain itu, limbah ini seringkali memiliki pH rendah dan berbau menyengat pelepasan limbah ini tanpa pengolahan yang memadai dapat menyebabkan pencemaran air permukaan, merusak ekosistem akuatik, dan menganggu kesehatan masyarakat (Nurdiansyah & Rahayu 2019). Oleh karena itu, diperlukan metode pengolahan limbah yang efektif, efisien, dan berkelanjutan untuk mengatasi permasalahan ini.

Berbagai metode pengolahan limbah karet telah dikembangkan, termasuk metode biologis, kimia, dan fisika. Metode biologis, seperti *anaerobic-aerobic treatment*, efektif namun membutuhkan waktu yang lama dan area yang luas. Sementara itu, metode kimia, seperti koagulasi-flokulasi, seringkali membutuhkan biaya operasional yang tinggi dan dapat menghasilkan lumpur kumia (Yanti et al., 2020). Metode adsorpsi muncul sebagai alternatif yang menjanjikan karena kemampuannya dalam menyisihkan polutan organik dan anorganik dari air limbah secara efektif dan relatif sederhana. Adsorpsi melibatkan penyerapan polutan (adsorbat) pada permukaan bahan padat (adsorben). Penggunaan karbon aktif

sebagai adsorben sangat popular karena memiliki luas permukaan spesifik yang besar, porositas tinggi, dan stabilitas kimia yang baik (Budianto et al., 2021).

Seiring dengan meningkatnya kesadaran akan keberlanjutan, pengembangan adsorben dari bahan baku limbah biomassa menjadi perhatian utama. Tatal karet merupakan limbah padat yang melimpah dari industri pengolahan kayu karet. Pemanfaatan tatal karet untuk mengasilkan karbon aktif tidak hanya mengurangi limbah padat tetapi juga menciptakan adsorben yang ekonomis dan ramah lingkungan (Ningsih et al., 2018). Proses aktivasi, baik secara fisika maupun kimia, dapat mengubah struktur tatal karet menjadi karbon aktif dengan sifat adsorpsi yang unggul (Sari et al., 2020).

Uji *Fourier Transform Infrared* (FTIR) merupakan metode analisis fundamental yang memberikan pengaruh signifikan dalam karakterisasi karbon aktif dari tatal karet. Pengaruh ini tidak terletak pada perubahan fisik atau kimia pada karbon aktif itu sendiri, melainkan pada pemahaman mendalam yang diberikannya mengenai struktur kimia permukaan bahan tersebut. Pada dasarnya, uji FTIR berfungsi layaknya "sidik jari" molekuler, yang mampu mengidentifikasi gugus-gugus fungsi yang terbentuk pada permukaan karbon aktif selama proses produksi. Analisis FTIR pada karbon aktif tatal karet secara spesifik bertujuan untuk mengidentifikasi berbagai jenis ikatan kimia yang ada. Informasi ini krusial karena gugus fungsi inilah yang menentukan sifat adsorpsi dan reaktivitas karbon aktif. Spektrum FTIR yang dihasilkan akan menunjukkan puncak-puncak serapan pada bilangan gelombang tertentu, di mana setiap puncak merepresentasikan vibrasi dari ikatan molekul spesifik.

Pengaruh gugus fungsi karbon aktif dari tatal karet terhadap parameter air limbah karet menentukan selektivitas seperti gugus fungsi yang berbeda akan menargetkan polutan yang berbeda. Karbon aktif yang kaya gugus fungsi asam lebih efektif untuk menysihkan amonia dan logam berat, sementara kombinasi gugus asam dan basa penting untuk mereduksi COD dan BOD dari berbagai senyawa organik. Serta dapat Meningkatkan kapasitas adsorpsi seperti penyerapan fisik di dalam pori, interaksi kimia melalui gugus fungsi secara signifikan menambah jumlah polutan yang bisa diikat oleh karbon. Ketergantungan pada kondisi juga dapat dilihat dari efektivitas gugus fungsi ini sangat dipengaruhi oleh kondisi operasional, terutama pH air limbah, yang menentukan muatan permukaan karbon aktif dan berbentuk di dalam air.

Reaktor filter adalah alat utama untuk menguji efektivitas karbon aktif tatal karet. Fungsinya sebagai sistem pengujian langsung, bukan hanya teori di laboratorium. Dalam pengolahan air, reaktor filter adalah sebuah wadah atau tangki yang di dalamnya berisi media filter. Media ini tidak hanya berfungsi sebagai penyaring partikel padat, tetapi juga sebagai tempat terjadinya reaksi yang diperlukan untuk mengurai atau mengikat polutan. Reaktor filter menjadi jembatan yang menghubungkan teori (pengaruh gugus fungsi) dengan praktik (pengolahan air limbah). Tanpa reaktor filter, Anda hanya bisa menguji efektivitas karbon aktif melalui metode *batch* (pengadukan dalam bejana), yang tidak merepresentasikan kondisi nyata di lapangan (Ratnawati & Ulfah, 2020).

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mandalam terkait pengaruh karbon aktif tatal karet terhadap parmeter air limbah

karet parameter BOD, TSS, pH, oleh karena itu penulis mengangkat judul “Pengaruh Gugus Fungsi Karbon Aktif Tatal Karet Terhadap Parameter Air Limbah Karet”

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumus dan masalah dalam penelitian:

1. Bagaimana Spektrum FTIR karbon aktif dari tatal karet di Kota Jambi?
2. Bagaimana pengaruh gugus fungsi karbon aktif dari tatal karet terhadap parameter air limbah karet?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun dari tujuan penelitian:

1. Menganalisis Spektrum FTIR karbon aktif dari tatal karet di Kota Jambi;
2. Menganalisis pengaruh gugus fungsi karbon aktif dari tatal karet terhadap parameter air limbah karet.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian yaitu :

1. Bahan baku karbon aktif tatal karet dari proses setelah pengolahan *crumb rubber*
2. Parameter yang diuji: BOD, TSS, dan pH
3. Uji karakteristik tatal karet menggunakan *Fourier-Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR)

4. Jenis aktivator NaOH 10%
5. Air limbah cair dari effluent IPAL sebelum masuk ke badan air penerima

### **1.5 Sistematika Penulisan**

Untuk mempermudah penulisan laporan Tugas Akhir ini, maka sistematika penulisan disusun sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini dituliskan semua landasan teori dari topik tugas akhir, Dasar teori yang benar-benar menjadi rujukan teori mendalam, dan lengkap dengan referensinya.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Uraian Metodologi penyelesaian masalah dapat berupa variabel-variabel dalam penelitian, model/desain yang digunakan, rancangan penelitian, teknik pengumpulan data dan analisis data, dan cara analisis hasil penelitian, Bab 3 terdiri dari, jenis penelitian, lokasi dan waktu penelitian, alur penelitian, bahan dan alat, dan analisis data.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAAN**

Bab ini mendeskripsikan hasil penelitian, pengujian dan analisis dikaitkan dengan kerangka teoritik atau kerangka analisis yang dituangkan dalam bab II sehingga jelas bagaimana data dan hasil penelitian dapat menjawab permasalahan dan tujuan pembahasan dalam kerangka teoritik yang telah dikemukakan

terdahulu. Apakah terarah pada pengujian kerangka teoritik atau penjelasan kontekstual masalah yang menjadi permasalahan dan tujuan pembahasan bersangkutan.

## **BAB V PENUTUP**

Bab ini merupakan kesimpulan dan saran dari semua yang telah dicapai pada masing-masing bab sebelumnya.

