

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Serat karbon aktif adalah adsorben karbon yang dapat digunakan secara efisien dalam proses pemisahan, penyimpanan, pemurnian dan pemulihan dari banyak polutan seperti senyawa fenol dan turunannya, logam berat dan senyawa organik yang mudah menguap. Sebagian besar serat karbon aktif memiliki ukuran 7 – 15  $\mu\text{m}$ . Serat karbon aktif memiliki sifat porositas yang tinggi, dibanding dengan karbon aktif serbuk dan granula konstitusi serat yang halus menghasilkan kinetika adsorpsi lebih cepat dalam fase cair dan gas (Moreno-Piraján, dkk. 2007).

Serat karbon aktif dapat dimanfaatkan sebagai agen penyerap (Bhaktra dan majumdar 2014), elektroda (Nurdiansah dan Susanti 2013). Karbon aktif adalah salah satu bahan yang memiliki sifat penting yaitu daya serap (adsorpsi). Adsorpsi adalah salah satu peristiwa fisika maupun kimia pada permukaan yang dipengaruhi oleh reaksi kimia antara media penyerap (adsorben) dan media terserap (adsorbat).

Kebanyakan serat karbon aktif telah disintesis dari prekursor bahan bakar fosil (Xiaojun, dkk. 2014). Kekurangan sumber daya ini memerlukan peningkatan produksi serat karbon aktif yang sangat bergantung pada bahan kimia. Oleh karena itu, perlu untuk mengembangkan jenis bahan berlimpah, mudah di dapatkan dan terbarukan. Dalam beberapa tahun terakhir, minat peneliti telah berkembang dan difokuskan pada berbagai bahan alami, yang dapat digunakan untuk produksi serat karbon aktif dengan

kapasitas adsorpsi tinggi. Beberapa serat bahan alami tersebut adalah rami (Phan, dkk. 2006), batang kapas (Tamilselvi dan Asaithambi 2015), pelepah kelapa (Tani, dkk. 2014), bambu (S. M. Melania 2012, Xiaojun, dkk. 2014), daun nanas (Hastuti, dkk. 2012), kulit buah kakao (Tamarjaya 2014), kulit durian (Nurullita 2015) dan kapas (Chen, dkk. 2006, Moreno-Piraján, dkk. 2007). Namun, penelitian mengenai penggunaan kapas sebagai bahan baku pembuatan serat karbon aktif masih terbatas.

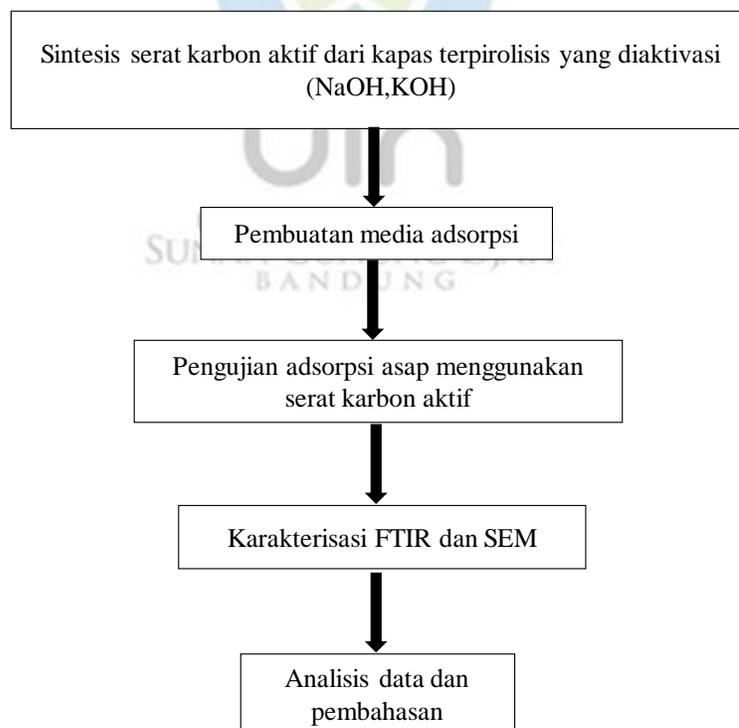
Serat karbon aktif dapat dibuat dari berbagai bahan yang mengandung karbon cukup tinggi. Salah satunya adalah bahan yang mengandung cukup banyak selulosa, sehingga terdapat gugus aktif karbonil, hidroksil, dan eter yang berpotensi dalam proses adsorpsi (Nurullita 2015). Kapas merupakan salah satu material yang melimpah di bumi, mudah didapatkan dan ekonomis. Kapas termasuk dalam suatu polimer produk alam yang sebagian besar komponen penyusunnya adalah selulosa (Arnelli, S and Astuti 2006).

Metode dalam sintesis serat karbon aktif meliputi dua tahap, karbonisasi dan aktivasi. Karbonisasi biasanya dilakukan dengan menggunakan *microwave* (Tamilselvi dan Asaithambi 2015) dan *furnace* (Xiaojun, dkk. 2014) pada suhu 400-900 °C. Pada penelitian ini karbonisasi yang dilakukan menggunakan oven. Karbonisasi menggunakan oven dilakukan sebagai studi awal metode pemanasan sederhana dengan suhu rendah 250°C. Aktivasi dilakukan untuk meningkatkan luas permukaan dan daya adsorpsi. Adapun aktivasi yang dilakukan adalah aktivasi kimia, karena aktivasi kimia memiliki beberapa keunggulan salah satunya adalah suhu yang digunakan rendah. Dalam aktivasi kimia, bahan yang telah dikarbonisasi direndam dalam larutan kimia. Bebeapa

larutan kimia yang biasa digunakan sebagai *activating agent* adalah KOH, NaOH, ZnCl<sub>2</sub>, KCl, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, HCl (Tani, dkk. 2014). KOH atau NaOH akan bereaksi dengan karbon sehingga membentuk pori-pori baru yang menghasilkan karbon aktif (S. M. Melania 2012).

## 1.2. Kerangka dan Luang Lingkup

Ruang lingkup pada penelitian ini difokuskan pada sintesis serat karbon aktif dari bahan kapas menggunakan oven sebagai pemanasan sederhana, pengaruh suhu dan waktu karbonisasi serta aktivasi kimia (KOH, NaOH), pembuatan media adsorpsi asap dan pengujian adsorpsi asap menggunakan serat karbon aktif dari kapas. Kerangka penelitian dapat dilihat pada skema berikut :



**Gambar 1. 1** Skema Umum Penelitian.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sintesis serat karbon aktif dari serat kapas terpirolisis menggunakan metode pemanasan sederhana pada suhu rendah diaktivasi kimia (KOH,NaOH), serta dapat diaplikasikan untuk adsorpsi polutan asap.

### **1.4. Rumusan Masalah**

Dalam sintesis serat karbon aktif untuk karbonisasi dan aktivasi memerlukan suhu yang relatif tinggi, maka dibutuhkan metode sintesis baru dengan pemanasan suhu rendah dan sederhana. Salah satu yang potensial adalah metode pirolisis pada kondisi vakum. Selain itu, serat karbon aktif ini dapat dimanfaatkan untuk adsorpsi polutan asap.

### **1.5. Metode Pengumpulan Data**

Dalam penelitian ini digunakan tiga metode pengumpulan data, yaitu:

#### **1.5.1. Studi Literatur**

Langkah awal penelitian adalah dengan mengumpulkan informasi serta perkembangan penelitian pembuatan serat karbon aktif berbahan dasar serat alam, aplikasi serat karbon aktif sebagai adsorbant dan berbagai penelitian mengenai adsorpsi asap. Beberapa paper digunakan sebagai saran mencari informasi serta mengetahui perkembangan penelitian yang dilakukan.

### **1.5.2. Eksperimen**

Metode eksperimen dilakukan untuk mengaplikasikan tujuan penelitian yang telah direncanakan berupa pembuatan serat karbon aktif, pembuatan media adsorpsi serta uji adsorpsi serat karbon aktif dari kapas.

### **1.5.3. Karakterisasi**

Karakterisasi serat karbon aktif yang dilakukan pada penelitian ini adalah SEM dan FTIR. SEM digunakan untuk memperoleh data ukuran diameter serat, morfologi serat dan porositas karbon aktif. FTIR digunakan untuk mendeteksi gugus fungsional yang terdapat pada serat karbon aktif.

## **1.6. Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penulisan pada penelitian ini adalah :

BAB I Pendahuluan yang mendeskripsikan latar belakang yang menunjang serat karbon aktif berbahan dasar serat alam, kerangka dan ruang lingkup, rumusan masalah, tujuan, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan.

BAB II Landasan teori yang berisi tentang tinjauan pustaka mengenai serat kapas karbon aktif, serat karbon aktif, adsorpsi, asap dan karakterisasi yang dilakukan sebagai pedoman dilakukannya penelitian.

BAB III Metode penelitian berisi proses penelitian secara lengkap serat karbon aktif dan tahap pembuatan media adsorpsi serat karbon aktif

BAB IV Menjelaskan mengenai hasil yang diperoleh pada penelitian ini serta analisis fisis yang terjadi.

BAB V Penutup berisi kesimpulan dari hasil penelitian beserta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

