

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penggunaan energi yang berlebihan mempunyai dampak negatif yaitu meningkatkan jumlah emisi CO<sub>2</sub>. Menurut para ahli, emisi CO<sub>2</sub> yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan lingkungan. Kejadian yang telah terasa saat ini adalah bergesernya siklus musim dan meningkatnya panas bumi. Pengembangan riset dan penelitian untuk mengurangi emisi gas CO<sub>2</sub> terus dilakukan. Salah satunya adalah dengan pengembangan teknologi penangkapan, pemanfaatan, dan penyimpanan karbon (carbon capture, utilization, dan storage/CCUS). Teknologi ini memiliki kapasitas penangkapan CO<sub>2</sub> sekitar 40 juta ton pertahun. Penerapan teknologi CCUS salah satunya dengan proses adsorpsi. Adsorpsi merupakan proses penyerapan molekul adsorbat atau emisi gas CO<sub>2</sub> pada permukaan adsorben.

Pada proses adsorpsi menggunakan material adsorben padat yang dapat digunakan untuk menangkap CO<sub>2</sub>, diantaranya adalah material carbon berpori [1], karbon aktif, zeolite [2], kerangka logam organik (*metal organic frameworks, MOFs*), dan nanomaterial. Namun, beberapa produksi material – material diatas membutuhkan energi yang besar dan melalui proses sintesis yang rumit. Akibatnya, beberapa adsorben belum layak untuk diterapkembangkan untuk aplikasi industri. Di sisi lain biomassa dapat dijadikan bahan dengan fungsi karbon tetap (biochar dan karbon aktif) [3].

Penelitian ini merupakan upaya untuk menerapkan teknologi CCUS yaitu pada proses adsorben dalam mengurangi emisi gas CO<sub>2</sub> agar tidak terjadi pemanasan global. Salah satu kriteria dalam pembuatan adsorben yaitu memiliki luas permukaan yang tinggi dan tinggi akan kadar selulosa. Ukuran pori berhubungan dengan luas permukaan. Semakin kecil ukuran diameter pori dan jumlah pori adsorben semakin banyak maka luas permukaan akan semakin tinggi sehingga jumlah molekul yang teradsorpsi juga akan semakin tinggi. Salah satu bahan turunan biomassa yang bisa dijadikan sebagai kandidat adsorben adalah tandan kosong kelapa sawit yang memiliki kadar selulosa sekitar 45.95%. Menurut Badan

Pengelola Perkebunan Dana Sawit (BPDP Sawit) Indonesia mencatat ekspor sawit mencapai 25.7 juta ton pada tahun 2016. Pengolahan 1 ton tandan buah segar kelapa sawit akan menghasilkan limbah berupa tandan kosong kelapa sawit sebanyak 23%.

Pemanfaatan dan pengolahan tandan kosong kelapa sawit sebagai material adsorben emisi CO<sub>2</sub> adalah sebagai upaya preventif, dimana dapat mengurangi emisi gas CO<sub>2</sub> sekaligus mengurangi jumlah sampah akibat tidak terolahnya tandan kosong kelapa sawit di lingkungan masyarakat. Tandan kosong nantinya akan dijadikan arang aktif dengan variasi bahan pengaktif (KOH, Urea, dan KOH + Urea) dan suhu aktivasi (180°C, 200°C, 220°C). Penelitian ini dilakukan dengan melihat kadar selulosa dari gugus fungsi struktur kimia penyusun permukaan dan morfologi permukaan pori dari arang tandan kosong kelapa sawit. Dari data yang didapat nantinya akan bisa kita simpulkan bagaimana pengaruh bahan pengaktif dan suhu aktivasi bervariasi terhadap karakteristik adsorben arang tandan kosong kelapa sawit, sehingga didapatkan variasi paling efektif dalam menghasilkan luas permukaan adsorben arang tandan kosong kelapa sawit paling tinggi.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah ditulis, rumusan masalah dari penelitian ini yaitu, seberapa besar pengaruh bahan pengaktif dan suhu aktivasi terhadap karakteristik arang tandan kosong kelapa sawit sebagai adsorben CO<sub>2</sub>

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh bahan pengaktif dan suhu aktivasi terhadap karakteristik adsorben arang tandan kosong kelapa sawit sebagai adsorben CO<sub>2</sub>.

## **1.4 Manfaat penelitian**

Keluaran yang diharapkan dari penelitian ini berupa informasi mengenai pengaruh bahan pengaktif dan suhu aktivasi terhadap karakteristik adsorben arang tandan kosong kelapa sawit sebagai adsorben CO<sub>2</sub>.

## 1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mutu dan kualitas arang tandan kosong kelapa sawit berfokus kepada pengujian dengan melihat gugus fungsi struktur kimia penyusun dan morfologi permukaan.
2. Penelitian dilakukan dalam skala laboratorium.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini dimulai dari BAB I Pendahuluan yang berisi latar belakang, tujuan, manfaat serta batasan masalah. Kemudian dilanjutkan dengan BAB II Tinjauan Pustaka yang berisi landasan teori seperti kandungan emisi CO<sub>2</sub>, adsorpsi, adsorben, dan penelitian sebelumnya yang nantinya membantu dalam proses pembuatan tugas akhir ini. Selanjutnya metode atau rancangan percobaan, alat serta bahan percobaan yang akan dibahas pada BAB III Metodologi. Hasil percobaan dan analisa dari hasil percobaan akan dibahas pada BAB IV Hasil dan Pembahasan. Kemudian diakhiri dengan kesimpulan dan saran yang akan dibahas pada BAB V Kesimpulan dan Saran.

