

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil minyak bumi, namun penggunaan bahan bakar fosil yang berlebihan dapat menyebabkan kelangkaan minyak, serta menurunnya kualitas lingkungan. Upaya untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan. Biogas merupakan bahan bakar yang ramah lingkungan karena tidak menghasilkan asap dan berfungsi sebagai bahan bakar minyak pengganti yang unggul (Purwata dan Tamjidillah, 2019). Biogas dihasilkan dari proses penguraian bahan organik oleh bakteri yang hidup pada kondisi anaerobik seperti kotoran sapi (Aulia *et al.*, 2015).

Biogas dapat menghasilkan gas seperti metana ( $\text{CH}_4$ ), karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), hydrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ), dan gas lainnya dari proses anaerobik oleh bakteri metana. Keberadaan  $\text{CO}_2$  dalam biogas sangat tidak diinginkan, hal ini dikarenakan semakin tinggi kadar  $\text{CO}_2$  dalam biogas maka akan semakin menurunkan nilai kalor  $\text{CH}_4$  yang sangat mengganggu dalam proses pembakaran (Indrawati & Susilo, 2020). Untuk itu perlu dilakukan cara yang tepat dalam mendapatkan biogas dengan kandungan  $\text{CH}_4$  yang tinggi dan proses pembakaran yang bagus yaitu dengan cara pemurnian dengan menggunakan metode adsorpsi. Adsorpsi merupakan proses molekul-molekul gas atau cair dikontakkan dengan suatu permukaan padatan. Salah satu teknologi adsorpsi pada pemurnian dapat menggunakan karbon aktif sebagai penjerap  $\text{CO}_2$  (Iriani & Heryadi, 2014).

Penelitian terdahulu yang menggunakan karbon aktif sebagai media penjerap  $\text{CO}_2$  yaitu penelitian dari (Widyastuti *et al.*, 2013) menggunakan karbon aktif dari limbah cangkang sawit sebagai adsorben dalam biogas. Hasil uji penjerapan  $\text{CO}_2$  dilakukan dengan membandingkan karbon aktif dari cangkang sawit yang diaktivasi menggunakan  $\text{H}_3\text{PO}_4$  sebesar 93,9 % dengan karbon aktif komersial sebesar 87,1%.

Dari penelitian-penelitian terdahulu dapat diketahui bahwa karbon aktif dapat menjerap  $\text{CO}_2$ . Berdasarkan permasalahan diatas peneliti merancang produk

karbon aktif penjerap CO<sub>2</sub> dengan menggunakan pelepah nipah yang diolah menjadi karbon aktif. Pelepah nipah memiliki potensi menjadi karbon aktif karena mengandung selulosa sebesar 35,1%, hemiselulosa 26,4%, dan lignin 19,7% (Evila *et al.*, 2022). Adapun penelitian terdahulu karbon aktif dari batok kelapa dengan aktivator KOH untuk penurunan kadar CO<sub>2</sub>. Hasil uji kadar CO<sub>2</sub> dengan menggunakan karbon aktif batok kelapa mengalami penurunan sebesar 35,04% dari yang sebelumnya 36,49% (Iriani & Heryadi, 2014).

Penelitian ini menggunakan aktivasi asam fosfat (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) dengan metode impregnasi. Impregnasi merupakan suatu proses penjenjuran zat tertentu secara total. Penjenjuran ini dilakukan dengan mengisi pori-pori karbon aktif dengan komponen aktif seperti asam melalui proses perendaman dengan larutan penyangga. Proses selanjutnya yaitu adalah proses pengeringan dan pemanasan pada suhu tinggi sehingga terjadi perubahan zat kimia menjadi zat kimia aktif (Pratama, 2019). Karbon aktif yang sudah terimpregnasi dengan asam fosfat akan dilakukan uji karakteristik karbon aktif sesuai standar syarat mutu arang aktif SNI 06-3730-1995. Karakteristik yang dianalisis yaitu kadar air, kadar abu, daya serap terhadap iodin, dan daya serap *metilen blue*. Kemudian setelah mendapatkan karbon aktif terbaik yang sesuai standar SNI akan dilakukan pengujian FTIR (*Fourier Transform Infrared*) dan pengujian luas permukaan pori dengan metode BET (*Brunauer Emmet Teller*). Kemudian langkah terakhir akan dilakukan pengujian untuk mengetahui efektifitas penjerapan CO<sub>2</sub> dibandingkan dengan karbon aktif komersial.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan dilatar belakang, permasalahan yang muncul adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh karbon aktif pelepah nipah dengan konsentrasi H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 1 M, 2 M, dan 3 M terhadap karakteristik kadar air, kadar abu, daya serap iodin dan daya serap *metilen blue*?

2. Bagaimana pengaruh karbon aktif pelepah nipah dengan ukuran partikel 60 mesh, 80 mesh, dan 100 mesh terhadap karakteristik kadar air, kadar abu, daya serap iodine, dan daya serap *metilen blue*?
3. Bagaimana pengaruh laju alir gas CO<sub>2</sub> terhadap efektivitas karbon aktif dari pelepah nipah dalam penjerapan CO<sub>2</sub> bila dibandingkan dengan karbon aktif komersial?

### **1.3 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh karbon aktif pelepah nipah dengan konsentrasi H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 1 M, 2 M, dan 3 M terhadap karakteristik kadar air, kadar abu, daya serap iodine dan daya serap *metilen blue*.
2. Mengetahui pengaruh karbon aktif pelepah nipah dengan ukuran partikel 60 mesh, 80 mesh, dan 100 mesh terhadap karakteristik kadar air, kadar abu, daya serap iodine, dan daya serap *metilen blue*.
3. Mengetahui pengaruh laju alir gas CO<sub>2</sub> terhadap efektivitas karbon aktif dari pelepah nipah dalam penjerapan CO<sub>2</sub> bila dibandingkan dengan karbon aktif komersial.

### **1.4 Manfaat**

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai informasi cara pembuatan karbon aktif dari pelepah nipah yang diimpregnasi dengan H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> dan suhu tinggi.
2. Dapat memberikan informasi mengenai karakteristik karbon aktif dari pelepah nipah yang diimpregnasi dengan H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> dan suhu tinggi.
3. Dapat memberikan informasi mengenai efektifitas karbon aktif terhadap penjerapan CO<sub>2</sub> yang diimpregnasi dengan H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> dan suhu tinggi.

## 1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terfokus dan tidak meluas dari pembahasan yang dimaksudkan, maka tugas akhir ini membataskan ruang lingkup penelitian sebagai berikut:

1. Karakteristik karbon aktif menggunakan acuan standar SNI 06-3730-1995.
2. Nilai karakteristik karbon aktif meliputi kadar air, kadar abu, kadar daya serap iodin, kadar daya serap *metilen blue*.
3. Aktivator yang digunakan berupa asam yaitu asam fosfat ( $H_3PO_4$ ).
4. Sampel yang akan dilakukan analisis gugus fungsi (FTIR) adalah sampel karbon aktif terbaik berdasarkan konsentrasi dan ukuran partikel optimum.
5. Sampel yang akan dilakukan pengujian penjerapan  $CO_2$  adalah sampel karbon aktif terbaik berdasarkan konsentrasi dan ukuran partikel optimum dan dibandingkan dengan karbon aktif komersial.
6. Sumber penghasil biogas yaitu kotoran sapi.