

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pemanasan global adalah proses meningkatnya suhu rata-rata udara, atmosfer, laut dan dataran bumi. Pemanasan global diakibatkan oleh bertambahnya gas rumah kaca seperti CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CFC, HFCs, SF<sub>6</sub> di lapisan troposfer. Gas-gas ini bersifat seperti efek rumah kaca yakni memantulkan kembali radiasi dari bumi kembali ke bumi. Gas rumah kaca diperlukan untuk memelihara suhu di bumi agar tetap hangat dan memungkinkan berbagai organisme untuk tetap hidup, karena tanpa gas rumah kaca suhu di bumi bisa menjadi -18°C dan mungkin hampir tak ada kehidupan, jika terlalu hangat akan berdampak pada mencairnya gunung es di utara dan selatan membuat naiknya air permukaan laut (Aryanti Diza, 2018). Untuk mengurangi konsentrasi emisi gas CO<sub>2</sub> diperlukan suatu zat yang berpotensi menyerap atau mengadsorpsi gas tersebut yaitu berupa karbon aktif (Tamar Jaya, 2014).

Karbon aktif merupakan ruang yang diselubungi oleh senyawa karbon, karena strukturnya yang berpori karbon aktif banyak digunakan dalam berbagai aplikasi seperti adsorben gas (Syed-Hassan & Zaini, 2016). Bahan yang mengandung *lignin* dan *selulosa* yang cukup tinggi dapat dijadikan karbon aktif salah satunya dari tempurung kelapa, kulit buah-buahan, kayu (Elmouwahidi dkk, 2012). Tempurung kelapa didapatkan dari produksi buah kelapa di Indonesia produksi kelapa pada tahun 2021 mencapai 2,85 juta ton jumlah tersebut meningkat 1,47 % dibandingkan tahun sebelumnya sebesar 2,80 juta ton (Anonim, 2021). Pembuatan karbon aktif dapat dilakukan dengan aktivasi fisika atau temperatur tinggi salah satunya metode pirolisis (pengkarbonan) dan kimia dengan menggunakan bahan kimia untuk membentuk struktur pori-pori (Yahya dkk, 2015).

Metode pirolisis merupakan proses dekomposisi kimia bahan organik melalui proses pemanasan tanpa oksigen, material mentah akan mengalami pemecahan struktur kimia menjadi gas, pada umumnya proses pirolisis diawali dengan suhu 200°C dan bertahan pada suhu 250- 300°C (Rampe dkk, 2013). Proses pembuatan

karbon aktif melalui proses pirolisis kemudian diaktivasi untuk memperbesar pori-pori pada arang tersebut untuk meningkatkan daya serapnya (Yuniarti dkk, 2013).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Astuti dkk,(2018) karbon aktif dari tempurung kelapa dengan aktivator  $ZnCl_2$  menggunakan pemanasan gelombang makro untuk menggantikan pemanasan menggunakan *furnace* menghasilkan karbon aktif yang teraktivasi dengan  $ZnCl_2$  30% lebih baik dalam menyerap *methyl blue*. Karena nilai karbon yang tinggi pada tempurung kelapa (Diza dkk, 2018) dan karbon aktif menggunakan  $ZnCl_2$  memiliki permukaan pori yang luas dan struktur mesopori yang unggul (Buchari, 2022). Maka penelitian ini menggunakan tempurung kelapa dan aktivator  $ZnCl_2$  karena memiliki daya serap tinggi untuk melarutkan zat pengotor (Kristianto, 2017). Pada penelitian ini akan dilakukan pembuatan dan karakterisasi karbon aktif tempurung kelapa dengan metode impregnasi  $ZnCl_2$ . Hasil karbon dan karbon aktif akan dilakukan karakterisasi sesuai dengan SNI 01-1682-1996 arang tempurung kelapa dan SNI 06-3730-1995 tentang syarat mutu dan pengujian arang aktif. Karbon aktif terbaik kemudian dilakukan pengujian gugus fungsi dengan FTIR dan penjerapan  $CO_2$  teknis.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan permasalahannya dalam penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi  $ZnCl_2$  1M, 2M, 3M terhadap karakteristik karbon aktif dari tempurung kelapa sesuai SNI 06-3730-1995?
2. Berapa konsentrasi  $ZnCl_2$  yang optimum untuk menghasilkan karbon aktif terbaik?
3. Bagaimana pengaruh variasi suhu impregnasi 400°C, 500°C, 600°C terhadap karakteristik karbon aktif tempurung kelapa yang terimpregnasi  $ZnCl_2$  SNI 06-3730-1995?
4. Berapa suhu impregnasi optimum untuk menghasilkan karbon aktif terbaik?
5. Bagaimana perbandingan luas permukaan karbon aktif terimpregnasi  $ZnCl_2$  dan suhu impregnasi optimum dengan karbon aktif komersial?

6. Bagaimana perbandingan gugus fungsi karbon aktif terimpregnasi  $\text{ZnCl}_2$  dan suhu impregnasi optimum dengan karbon aktif komersial?
7. Bagaimana pengaruh karbon aktif tempung kelapa yang terimpregnasi  $\text{ZnCl}_2$  dan suhu impregnasi yang optimum terhadap efektivitas penjerap  $\text{CO}_2$  dibandingkan dengan karbon aktif komersial?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi konsentrasi  $\text{ZnCl}_2$  1M, 2M, 3M terhadap karakteristik karbon aktif dari tempurung kelapa SNI 06-3730-1995;
2. Mengetahui konsentrasi  $\text{ZnCl}_2$  yang optimum untuk menghasilkan karbon aktif terbaik;
3. Mengetahui pengaruh variasi suhu impregnasi  $400^\circ\text{C}$ ,  $500^\circ\text{C}$ ,  $600^\circ\text{C}$  terhadap karakterisasi karbon aktif tempurung kelapa yang terimpregnasi  $\text{ZnCl}_2$  SNI 06-3730-1995;
4. Mengetahui suhu impregnasi optimum untuk menghasilkan karbon aktif terbaik;
5. Mengetahui perbandingan luas permukaan karbon aktif terimpregnasi  $\text{ZnCl}_2$  dan suhu impregnasi optimum dengan karbon aktif komersial?
6. Perbandingan gugus fungsi karbon aktif terimpregnasi  $\text{ZnCl}_2$  dan suhu impregnasi optimum dengan karbon aktif komersial?
7. Mengetahui pengaruh karbon aktif tempung kelapa yang terimpregnasi  $\text{ZnCl}_2$  dan suhu aktivasi impregnasi yang optimum terhadap efektivitas penjerap  $\text{CO}_2$  dibandingkan dengan karbon aktif komersial.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Sebagai informasi pembuatan karbon aktif tempurung kelapa yang diimpregnasi  $\text{ZnCl}_2$  dan suhu impregnasi.
2. Dapat memberikan informasi karakteristik karbon aktif tempurung kelapa yang diimpregnasi  $\text{ZnCl}_2$  dan suhu impregnasi sebagai penjerap  $\text{CO}_2$ .

3. Dapat memberikan informasi gugus fungsi karbon aktif tempurung kelapa yang diimpregnasi  $ZnCl_2$  dan suhu impregnasi
4. Dapat memberikan informasi luas permukaan karbon aktif tempurung kelapa yang diimpregnasi  $ZnCl_2$  dan suhu impregnasi
5. Dapat memberikan informasi kepada mahasiswa Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan untuk melanjutkan penelitian karbon aktif secara umum sebagai penyerap  $CO_2$  dengan impregnasi  $ZnCl_2$  dan suhu aktivasi impregnasi.

### **1.5 Batasan Masalah**

Dalam menfokuskan penelitian ini, maka perlu adanya batasan masalah sebagai berikut:

1. Karakteristik karbon aktif berdasarkan SNI 06-3730-1995 yaitu kadar air, kadar abu, daya serap iodine, metilen biru,
2. Karbon aktif hasil dari daya serap iodine dan metilen biru tertinggi dilakukan pengujian luas permukaan
3. Karbon aktif hasil dari daya serap iodine dan metilen biru tertinggi dilakukan pengujian gugus fungsi dengan instrument FTIR
4. Fokus terhadap gas yang ditinjau dalam penelitian ini yaitu  $CO_2$  sebelum masuk media filter dan sesudah keluar media filter.
5. Penggunaan  $CO_2$  dalam penelitian ini menggunakan gas  $CO_2$  teknis.
6. Penggunaan karbon komersial sebagai pembandingan dari tempurung kelapa dilakukan analisis gugus fungsi
7. Penggunaan karbon komersial sebagai pembandingan dari tempurung kelapa dilakukan analisis luas permukaan