

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Presiden Republik Indonesia Joko Widodo menandatangani Keputusan Presiden Republik Indonesia (KEPPRES) nomor 24 yang menetapkan Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) sebagai Global Pandemic sesuai pernyataan World Health Organization (WHO) secara faktual masih terjadi dan belum berakhir di Indonesia. COVID-19 merupakan penyakit yang menular dari manusia ke manusia akibat virus SARS-CoV-2. Virus ini menyebabkan penyakit pernapasan seperti tuberkulosis paru (TB), pneumonia, sindrom pernapasan akut parah (SARS), dan sindrom pernapasan Timur Tengah (MERS) (Ni'matul Rohmah, 2020).

Menurut Menteri Kesehatan Republik Indonesia (KEMENKES) COVID-19 mengakibatkan sesak napas dengan mekanisme sistem pernapasan yang pendek dari biasanya dan mereka belum dapat memastikan dengan pasti bagaimana mengategorikan (Kemenkes, 2020). Sesak nafas yang diakibatkan COVID-19 dapat berujung kematian bila tidak ditangani dengan serius, karena penderita tersebut akan susah mendapatkan oksigen akibat dari virus SARS-CoV-2 (Magnavita dkk, 2020).

Oksigen medis merupakan hal vital dibutuhkan oleh penderita COVID-19, baik yang dirawat di Rumah Sakit dan isolasi mandiri di rumah. Menurut Kementerian Kesehatan, kebutuhan oksigen selama pandemi corona adalah 2.262 ton per hari, melebihi penyedia oksigen medis, kata kepala departemen hukum dan urusan publik RSUP di Yogyakarta, per 4 Juli 2021, 33 pasien telah meninggal karena kekurangan pasokan oksigen medis.

Untuk membuat oksigen medis ada beberapa metode salah satunya adalah dengan *metode pressure swing adsorption* (PSA). PSA adalah proses pemisahan beberapa spesies gas dari campuran gas menurut sifat bahan *adsorbent*, jenis molekul, dan unsur senyawa. Metode PSA dapat digunakan untuk memisahkan

gas dalam campuran gas. Hal ini karena setiap gas memiliki kecenderungan penyerapan yang berbeda (kuat atau lemah) pada permukaan padat. Misalnya, jika campuran gas, seperti udara, dilewatkan di bawah tekanan melalui bejana yang berisi lapisan penyerap, itu akan menarik lebih banyak nitrogen daripada oksigen. Sebagian besar atau semua nitrogen tetap berada di unggul sementara gas yang keluar dari bejana deoksigenasi. Ketika lapisan mencapai batas kemampuannya untuk menyerap nitrogen, lapisan dapat diregenerasi dengan menurunkan tekanan untuk melepaskan nitrogen yang terserap. Dengan begitu lapisan dapat digunakan kembali untuk memproduksi udara yang kaya akan oksigen.

Pada Saat ini, teknologi PSA adalah salah satu metode pemisahan udara yang paling populer. Dengan biaya energi yang relatif rendah, ia menghasilkan oksigen dengan kemurnian yang cukup untuk aplikasi medis. *Proses Swing Adsorption* menghantarkan oksigen dengan kemurnian hingga 95% (argon 5%) saat sorban pengikat nitrogen digunakan (misalnya *zeolite* 5A dan 13X) (Jayaraman & Yang, 2005). Dalam metode PSA sulit untuk mendapatkan tingkat kemurnian produk yang tinggi ketika ada konsentrasi rendah dari zat yang dibutuhkan pada fluks umpan (Banaszkiewicz & Chorowski, 2015).

Beberapa penelitian dilakukan untuk menilai sebuah *zeolite* alam hasilnya *zeolite* alam di suatu daerah akan memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Berdasarkan penelitian sebelumnya, *zeolite* alam Wonosari dan Gunung Kidul merupakan jenis modernit dan kryptoptilotite yang mengandung 65,56% SiO<sub>2</sub> dan 11,04% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Atikah, 2017). Penelitian lain menunjukkan bahwa *zeolite* alam Gunung Kidul mengandung senyawa silikat dengan kadar yang cukup tinggi (termasuk Ca silikat berkisar antara 45,65% sampai 52,75%) dan memiliki daya serap yang tinggi (Emelda dkk, 2013). Penelitian *zeolite* alam Klaten pernah dilakukan untuk mencari tahu karakteristiknya sebagai *adsorbent* dengan cara aktivasi menggunakan cairan asam sulfat hasilnya mineral klinoptinolit mengalami kenaikan dari 76,54 m<sup>2</sup>/g menjadi 108,46 m<sup>2</sup>/g dengan tipe mineral mordenit (Wahidatun dkk, 2015).

Pengembangan metode *pressure swing adsorption* (PSA) sangat penting untuk meningkatkan produksi oksigen dan memenuhi kebutuhan yang diperlukan

oleh masyarakat dengan metode penggunaan *zeolite* alam Klaten. Masalah yang terjadi adalah dalam proses PSA hasil kemurnian oksigen yang didapatkan berubah-ubah dan tidak bisa diprediksi karena dalam prosesnya mempunyai tahapan berbeda-beda dan *zeolite* alam Klaten memiliki karakteristik yang berbeda. Berdasarkan penjelasan tersebut maka perlu melakukan penelitian karakteristik produksi oksigen menggunakan metode PSA dengan *adsorbent zeolite* alam Klaten.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini antara lain :

1. Bagaimana proses pemurnian oksigen dengan metode *Pressure Swing Adsorption* (PSA).
2. Bagaimana proses pemurnian oksigen dengan metode *Pressure Swing Adsorption* (PSA).

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dalam penelitian ini antara lain :

1. Mengetahui Bagaimana proses pemurnian oksigen dengan metode *Pressure Swing Adsorption* (PSA).
2. Mengetahui karakteristik pemurnian oksigen melalui proses *Pressure Swing Adsorption* (PSA) dengan bahan *zeolite* alam, meliputi :
  - a. Kadar kemurnian oksigen yang dihasilkan persatuan waktu pengujian.
  - b. Kadar oksigen tertinggi yang diperoleh.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Adapun batasan permasalahan dalam penelitian ini antara lain:

1. Tidak ada kebocoran pada sistem PSA yang digunakan.
2. Ukuran *zeolite* homogen.
3. Kadar air udara masuk sebesar 0%.
4. Pemanasan *zeolite* dilakukan pada temperatur konstan.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Berdasarkan tujuan yang ingin dicapai, penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk penelitian selanjutnya. Keuntungan dari penelitian ini adalah bahwa hal itu akan mendukung dan informatif bagi mahasiswa dan bidang medis yang ingin melakukan penelitian serupa.