

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Batubara merupakan sumber energi yang banyak digunakan dan berperan penting dalam berbagai sektor industri. Batubara digunakan pada pembangkit listrik sebagai bahan bakar utama untuk menghasilkan listrik, dalam industri baja batubara digunakan sebagai kokas yang digunakan dalam tanur tinggi untuk produksi baja. Selain itu, batubara digunakan sebagai bahan bakar untuk menghasilkan panas tinggi dalam produksi klinker (Nermark et al., 2022). Dari ketiga sektor ini akan menghasilkan limbah padat batubara berupa abu batubara.

Abu batubara ini terdiri dari abu terbang batubara dan abu dasar batubara. Pada abu batubara mengandung silika ( $\text{SiO}_2$ ), alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), kalsium oksida ( $\text{CaO}$ ), magnesium oksida ( $\text{MgO}$ ) serta logam berat seperti timbal ( $\text{Pb}$ ), kadmium ( $\text{Cd}$ ), dan merkuri ( $\text{Hg}$ ) (Lee et al., 2018; Zhang et al., 2019). Selain itu, abu batubara mengandung logam tanah jarang berkisar antara 266,4 ppm pada cerium ( $\text{Ce}$ ), 134,4 ppm pada lanthanum ( $\text{La}$ ), dan 114,7 ppm pada neodimium ( $\text{Nd}$ ) (Wang et al., 2019). Limbah Abu batubara jika tidak dikelola dengan baik akan berakibat pada pencemaran air, tanah, udara, dan resiko geoteknikal (Anshar et al., 2018). Oleh karena itu, dibutuhkan strategi pengelolaan yang efektif untuk mengurangi dampaknya terhadap ekosistem dan kesehatan masyarakat.

Logam tanah jarang (LTJ) merupakan sekelompok unsur kimia yang terdiri dari semua lantanida, yttrium, dan skandium. LTJ dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu unsur tanah jarang ringan (LLTJ), yang terdiri dari La, Ce, Nd, dan Pr, serta unsur tanah jarang berat (HLTJ), mulai dari Sm hingga Lu, Sc, dan Y (Whitty-Léveillé et al., 2018; Yang et al., 2019). LTJ telah menjadi elemen penting karena pemanfaatannya yang tak terukur di berbagai bidang seperti magnet permanen (E. Kim & Osseo-Asare, 2012), teknologi nuklir, industri obat-obatan, penyimpanan hidrogen, baterai (Panda et al., 2014), superkonduktor, paduan logam, mobil (W. Kim et al., 2009), metalurgi, keramik (Lucas et al., 2014) dan aplikasi militer (Kumari et al., 2015; Maes et al., 2017).

Berdasarkan studi observasi prospektif mengungkapkan bahwa lebih dari 200 mineral pembawa logam tanah jarang telah diidentifikasi hingga saat ini, terutama dalam bentuk silikat, fosfat, fluorokarbonat, halida, dan oksida (Suli et al., 2017). Mineral-mineral tersebut telah diklasifikasikan berdasarkan persentase LTJ yang ada, seperti monasit, bastnaesit, dan xenotim ditemukan sebagai sumber utama LTJ yang unggul. Neodimium merupakan salah satu kandungan LTJ yang terdapat dalam abu batubara. Aplikasi neodimium sangat bermanfaat di berbagai aspek, seperti turbin angin, kendaraan hibrida, penggunaan medis (MRI), transuder surya, alat listrik dan komunikasi (Jyothi et al., 2020).

Dalam beberapa tahun terakhir, telah terjadi peningkatan minat dalam penelitian proses pemisahan logam tanah jarang (LTJ) karena aplikasinya yang beragam di berbagai bidang telah meningkatkan perdagangan internasional LTJ (Maes et al., 2017). Pada tahun 2018, Cina menyediakan 71% pasokan LTJ dunia (Shen et al., 2020). Meningkatnya permintaan LTJ dan keinginan untuk membatasi ketergantungan pada pasokan eksternal telah memotivasi banyak negara untuk mengeksplorasi sumber daya LTJ. Oleh karena itu, penelitian di bidang ini sangat menarik dan mendorong para ilmuwan untuk mengeksplorasi cara-cara pemisahan yang efektif, ekonomis, dan lebih aman dari sumber-sumber primer dan sekunder untuk mencapai permintaan dan pasokan LTJ yang tinggi di seluruh dunia.

Dengan pasokan LTJ yang tidak dapat diandalkan untuk memenuhi permintaan di masa depan, deposit batubara saat ini sedang dikaji sebagai sumber sekunder untuk dieksploitasi (Dai & Finkelman, 2018; Seredin & Dai, 2012). Sebagai konsekuensinya, Departemen Energi AS telah memberikan dana untuk berbagai proyek penelitian yang bertujuan membuktikan kelayakan teknis dan ekonomis dari teknologi pemisahan logam tanah jarang (LTJ) domestik dari batubara dan produk sampingannya yang mengandung setidaknya 300 ppm LTJ, serta meningkatkan konsentrasi LTJ hingga lebih dari 2 wt.% dalam aliran yang telah diproses (Departemen Energi AS, 2016). Logam tanah jarang menjadi semakin penting dalam aplikasi teknologi modern, yang mengarah pada meningkatnya permintaan akan proses pemisahan dan pemulihan yang efisien dan ramah lingkungan (Kumari et al., 2021)

Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk memisahkan dan mengkarakterisasi neodimium dari abu terbang batubara dengan menggunakan dua metode yaitu pengendapan pH 10 dan pengendapan selektif. Penelitian ini diharapkan dapat memisahkan dan mengkarakterisasi neodimium dari abu terbang batubara.

## **1.2 Rumusan Masalah Penelitian**

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana hasil pemisahan dan karakterisasi spesi neodimium dari abu terbang batubara menggunakan metode pengendapan pH 10 dan pengendapan selektif?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis hasil pemisahan dan karakterisasi spesi neodimium pada abu terbang batubara menggunakan metode pengendapan pH 10 dan pengendapan selektif.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penelitian ini, yaitu:

1. Dapat mendaur ulang limbah abu terbang batubara, sehingga dapat mengatasi penumpukan limbah padat batubara.
2. Dapat memanfaatkan limbah abu terbang batubara sebagai sumber sekunder neodimium.
3. Dapat memanfaatkan kandungan neodimium sebagai bahan utama pembuatan magnet permanen.

## **1.5 Struktur Organisasi Skripsi**

Skripsi ini terdiri dari lima BAB yaitu BAB I memuat Pendahuluan, BAB II memuat Tinjauan Pustaka, BAB III memuat Metode Penelitian, BAB IV memuat Hasil dan Pembahasan, serta BAB V memuat Penutup.

## BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini terdiri dari latar belakang penelitian yang mendasari penelitian ini dilakukan, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi skripsi.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi pemaparan mengenai landasan teori yang mendukung penelitian yang dilakukan.

## BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisi waktu dan lokasi penelitian, alat dan bahan yang digunakan selama penelitian, alur prosedur penelitian, serta tahapan prosedur penelitian secara rinci.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi pembahasan dari data penelitian yang diperoleh dan hasil analisisnya.

## BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran untuk penelitian selanjutnya.