

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Listrik merupakan salah satu bentuk energi yang paling dominan digunakan dan semakin banyak dibutuhkan untuk menyokong kehidupan sehari-hari, baik untuk kegiatan industri, komersial, maupun rumah tangga (Fan *et al.*, 2020). Seiring dengan pertumbuhan penduduk, maka kebutuhan listrik setiap waktu akan terus meningkat (Mulyana R, 2020). Konsumsi energi listrik pada tahun 2022 mengalami kenaikan mencapai 31%, yaitu sebesar 1.113 juta BOE. Nilai tersebut merupakan nilai tertinggi yang terjadi sejak 10 tahun terakhir. Pada tahun 2022, permintaan energi untuk sektor industri mendominasi, yaitu 43,21%, sektor transportasi 38,49%, rumah tangga 12,97%, komersial 4,34% dan terakhir sektor lainnya 0,99%. Penyerapan konsumsi batubara domestik pada sektor industri dan *smelter* menjadi pemicu dalam dominasi sektor industri pada *demand* energi (ESDM, 2022).

Salah satu sumber energi fosil berupa batubara masih dianggap sebagai bahan bakar yang primadona untuk Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) (Purbasari *et al.*, 2023). Sumber energi batubara dipilih karena relatif lebih murah dibandingkan minyak bumi. Terutama Indonesia yang memiliki sumber daya batubara yang sangat melimpah. Pada tahun 2025, diperkirakan penggunaan energi batubara akan mengalami peningkatan hingga 34,6% (Nurul, 2021). Dalam menghasilkan energi listrik, batubara dibakar untuk menguapkan uap air yang nantinya akan menggerakkan turbin. Namun sayangnya pemanfaatan batubara ini sangat berkaitan dengan isu lingkungan (Purbasari *et al.*, 2023).

Batubara yang melalui proses pembakaran menghasilkan sebuah produk sisa berupa material-material yang terbang dan terendapkan, dimana yang terbang disebut dengan *fly ash* dan yang terendapkan disebut *bottom ash*. Seiring berjalannya waktu, limbah *fly ash* dan *bottom ash* (FABA) semakin banyak dan sulit untuk dikendalikan (Aisyana, 2022). Dari pembakaran batubara dihasilkan sekitar 5% polutan padat yang berupa abu terbang (*fly ash*) dan abu dasar (*bottom*

ash), dimana sekitar 80 – 90% adalah abu terbang dan 10 – 20% adalah abu dasar dari total abu yang dihasilkan (Wardani, 2008).

Abu terbang mengandung adanya bahan polutan radioaktif yang dapat menimbulkan berbagai macam penyakit bagi manusia (Finahari *et al.*, 2007). Sebagian besar metode pembuangan abu akhirnya mengarah pada penimbunan abu terbang di tanah terbuka. Penimbunan tidak teratur dan pembuangan yang tidak tepat dari abu terbang akan menghasilkan penyebaran abu di area tanah luas, menyebabkan degradasi tanah, dan membahayakan kesehatan manusia serta lingkungan. Paparan berulang dari abu terbang dapat menyebabkan iritasi pada mata, kulit, hidung, tenggorokan, dan saluran pernafasan (Yao *et al.*, 2015). Abu terbang mengandung berbagai zat berbahaya seperti logam berat dan senyawa kimia yang dapat mencemari lingkungan yang pada akhirnya sebagian besar abu terbang dibuang dengan cara ditimbun di tanah terbuka. Meskipun demikian, abu terbang juga mengandung beberapa logam berharga yang dapat dimanfaatkan. Oleh karena itu, upaya pemanfaatan limbah batubara pada beberapa dekade terakhir menjadi topik dalam beberapa penelitian, seperti pemanfaatan limbah batubara sebagai media tanam (Kinasti *et al.*, 2018), sebagai bahan substitusi parsial semen (Ashad *et al.*, 2020), sebagai pembuatan bata beton (Rabbani N, 2022), sebagai koagulan (Leksono & Abidin, 2021), dan sebagai *filler* pada HRS-WC (Gazalie *et al.*, 2023). Pemanfaatan lain dari limbah batubara yang memiliki potensi sebagai sumber daya yang bernilai ekonomi tetapi masih jarang diketahui oleh masyarakat adalah pemanfaatan logam tanah jarang (Rybak A & Rybak A, 2021).

Logam tanah jarang (LTJ) merupakan kelompok unsur yang semuanya terdiri dari logam, sehingga sebagian orang mengenal dengan sebutan REE (*rare earth element*) yang merupakan kelompok *trace element* untuk unsur langka (Puspita, 2022). Logam tanah jarang merupakan kelompok 17 unsur kimia pada tabel periodik, berupa 15 lantanida serta gabungan skandium dan yttrium. Walaupun disebut unsur tanah jarang, sebenarnya unsur ini mudah ditemui dan tersebar di permukaan bumi yang berasosiasi dengan mineral-mineral tertentu (Purbasari *et al.*, 2019). LTJ memiliki potensi untuk diterapkan diberbagai aplikasi termasuk

Shafira Azzahra Maharani, 2024

**PEMISAHAN DAN KARAKTERISASI SPESI LANTHANUM PADA ABU TERBANG BATUBARA
MENGUNAKAN METODE PENGENDAPAN BERTINGKAT**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

permanen magnet, metalurgi, autokatalis, aditif kaca, dan keramik. Selain itu, LTJ juga dapat digunakan secara luas di berbagai produk teknologi tinggi dan industri seperti dirgantara, sistem militer, dan turbin angin (Anisyabana *et al.*, 2021). Keterdapatannya unsur logam tanah jarang di dalam batubara diakibatkan oleh adanya intrusi andesit (Puspita, 2022).

Dalam beberapa dekade terakhir, potensi keberadaan logam tanah jarang menjadi topik dalam beberapa penelitian, seperti kandungan logam tanah jarang pada abu batubara (Firman *et al.*, 2020), pemisahan logam tanah jarang dari limbah (*tailing*) emas (Arianto *et al.*, 2020), potensi oksida logam tanah jarang dari lumpur sidoarjo (Maulana & Ranaputri, 2023), pelindian logam tanah jarang dari terak timah (Trinopiawan *et al.*, 2016), potensi logam tanah jarang pada endapan mangan (Padillah *et al.*, 2021), dan ekstraksi logam tanah jarang dari bijih monasit (Teixeira *et al.*, 2019). Keterdapatannya dalam berbagai mineral menjadikan logam tanah jarang sebagai bahan yang strategis untuk kemajuan teknologi di masa yang akan datang.

Menurut Puspita *et al.* (2022) beberapa logam tanah jarang yang terdapat dalam batubara, yaitu Cerium (Ce), Gadolinium (Gd), Lanthanum (La), Skandium (Sc) dan Yttrium (Y). Menurut Purbasari *et al.* (2023) terdapat unsur Ce sebesar 55,3 ppm pada abu terbang dan 22,6 ppm pada abu dasar, unsur Y sebesar 36 ppm pada abu terbang dan 10,7 ppm pada abu dasar, unsur La sebesar 27,3 ppm pada abu terbang dan 10,5 ppm pada abu dasar, Nd sebesar 26,1 ppm pada abu terbang dan 6,9 ppm pada abu dasar, serta unsur Sm sebesar 1,4 ppm pada abu terbang dan 0,7 ppm pada abu dasar. Menurut Abbas & Firman (2020) *fly ash* memiliki kandungan unsur LTJ total lebih banyak sebesar 190,07 ppm dibandingkan *bottom ash* kandungannya hanya 142,64 ppm. Oleh karena itu pada penelitian ini digunakanlah abu terbang sebagai sampel yang akan dianalisis.

Salah satu unsur yang terdapat dalam abu terbang batubara adalah lanthanum. Kelimpahan lanthanum di kerak bumi diperkirakan mencapai 18 bagian per juta. (Nwe Nwe Soe *at el.*, 2008). Lanthanum secara luas digunakan sebagai katalis, produksi mesin mobil hibrid, pembuatan baterai, lensa, proyektor, film sinar-X, dan

Shafira Azzahra Maharani, 2024

**PEMISAHAN DAN KARAKTERISASI SPESI LANTHANUM PADA ABU TERBANG BATUBARA
MENGUNAKAN METODE PENGENDAPAN BERTINGKAT**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

katoda elektron (Kolodynska *et al.*, 2019). Namun di alam, lanthanum banyak ditemukan dalam bentuk campuran isomorf. Oleh karena itu, untuk dapat memanfaatkan lanthanum pada bidang kesehatan, elektronik, industri teknologi tinggi, dan berbagai bidang lainnya, diperlukan adanya proses pemisahan agar diperoleh lanthanum dalam keadaan murni (Hastiawan *et al.*, 2016). Dalam penelitian ini dilakukan proses pemisahan lanthanum pada abu terbang menggunakan metode pelindian basa dengan NaOH 8 M, pelindian asam dengan HCl 37%, serta pengendapan bertingkat dengan NH₄OH 25%.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana hasil pemisahan dan karakterisasi spesi lanthanum pada abu terbang batubara menggunakan metode pengendapan bertingkat?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui hasil pemisahan dan karakterisasi spesi lanthanum pada abu terbang batubara menggunakan metode pengendapan bertingkat.

1.4 Luaran

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai hasil pemisahan dan karakterisasi spesi lanthanum pada abu terbang batubara.

1.5 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat diantaranya sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis

Pemisahan spesi lanthanum yang terkandung dalam abu terbang batubara menggunakan metode pengendapan bertingkat sebagai alternatif pada pembuatan baterai, lensa, proyektor, dan sebagai katalis.

2. Manfaat praktis

- a. Memanfaatkan logam tanah jarang sebagai bahan yang strategis untuk kemajuan teknologi di masa yang akan datang.

- b. Mendaur ulang dan mengurangi penumpukan limbah abu terbang hasil pembakaran batubara dengan metode pelindian dan pengendapan bertingkat.

1.6 Struktur Organisasi Skripsi

Skripsi ini terdiri dari lima bab dengan rincian sebagai berikut:

1. BAB I Pendahuluan, berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, luaran, manfaat penelitian, dan struktur organisasi skripsi.
2. BAB II Kajian Pustaka, berisi teori-teori dan konsep dasar yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.
3. BAB III Metode Penelitian, berisi waktu dan lokasi penelitian, alat dan bahan yang digunakan selama penelitian, alur penelitian, dan tahapan prosedural penelitian secara rinci.
4. BAB IV Hasil dan Pembahasan, berisi pemaparan terkait data yang didapatkan selama penelitian dan hasil analisisnya.
5. BAB V Kesimpulan dan Saran, berisi kesimpulan penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya