

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan berkembangnya peradaban dan teknologi yang pesat, kebutuhan akan mineral semakin meningkat dan beragam. Tren terbaru dalam pengembangan energi dan industri yang ramah lingkungan adalah menggunakan mineral sebagai bahan baku sumber energi (baterai listrik), konversi energi (*solar cell* dan *wind turbin*), industri pertahanan, kendaraan listrik, dan industri elektronika yang memerlukan beberapa jenis mineral seperti Logam Tanah Jarang (LTJ). LTJ merupakan salah satu dari mineral strategis dan termasuk “*critical mineral*” terdiri dari kumpulan unsur-unsur *scandium* (Sc), *lanthanum* (La), *cerium* (Ce), *praseodymium* (Pr), *neodymium* (Nd), *promethium* (Pm), *samarium* (Sm), *europium* (Eu), *gadolinium* (Gd), *terbium* (Tb), *dysprosium* (Dy), *holmium* (Ho), *erbium* (Er), *thulium* (Tm), *ytterbium* (Yb), *lutetium* (Lu), dan *yttrium* (Y) (Gunradi *et al.* 2019).

Terkait dengan energi, meskipun tidak menghasilkan energi, LTJ berperan penting dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas penggunaan dan pembangkitan energi serta dalam konversi energi. Cina merupakan produsen utama LTJ yang besar, Cina mampu mendorong pertumbuhan teknologinya dengan mendirikan industri elektronik yang dapat bersaing dengan industri elektronik dunia lainnya. Selain itu, Cina adalah eksportir utama LTJ ke beberapa negara industri maju, seperti Amerika, Jepang, dan Uni Eropa. Indonesia sendiri mempunyai potensi LTJ yang cukup besar. Daerah-daerah yang memiliki mineral tanah jarang antara lain Pulau Bangka Belitung, Kepulauan Tujuh, Singkep, Kundur, Karimun Jawa, Sumatera, Kalimantan, Pulau Sula Banggai dan bagian barat Papua (Atmawinata *et al.* 2014). Berkaitan dengan isu global saat ini, setiap negara berlomba menggunakan energi ramah lingkungan (*Green Energy*) guna menghindari penggunaan energi emisi karbon (CO₂) yang tinggi, kebutuhan LTJ menjadi strategis, terlebih jika dapat dipasok secara mandiri dari sumber daya yang dimiliki untuk mengurangi ketergantungan terhadap produsen utama dunia yaitu Cina (Gunradi *et al.* 2019).

Analisis LTJ dapat dilakukan dengan menggunakan alat *Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry* (ICP-OES). Ada 3 tipe ICP yang sering digunakan yaitu *Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry* (ICP-AES), *Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry* (ICP-MS), dan *Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry* (ICP-OES). Analisis logam tanah jarang ini menggunakan ICP-OES, ICP-OES dipilih karena ICP-OES mampu menangani sampel yang memiliki total padatan 20%, begitu juga dengan ICP-AES, namun untuk ICP-MS hanya mampu menangani sampel yang memiliki total padatan 0,2%, hal ini menjadikan ICP-OES pilihan untuk analisis geologi seperti logam tanah jarang. Material yang akan dianalisis dengan alat ICP harus berbentuk larutan homogen. Sampel harus dilarutkan terlebih dahulu dengan menggunakan pelarut yang sesuai sebelum sampel dianalisis dengan ICP.

Serium dan LTJ lainnya dalam bentuk oksida mempunyai sifat yang berbeda ketika dilarutkan ke dalam asam nitrat dan asam klorida encer. Dengan

demikian Ce oksida dapat dipisahkan dengan oksida yang lain ketika dilakukan pelindian. Pelindian dapat menggunakan berbagai pelarut asam antara lain H_3PO_4 , HCl , $HClO_4$, dan HNO_3 (Trinopiawan *et al.* 2019). Akan tetapi, metode preparasi sampel untuk dianalisis dengan ICP-OES di Pusat Teknologi Bahan Galian Nuklir (PTBGN) BATAN belum tervalidasi, oleh karena itu perlu dikembangkan dan divalidasi (Noerpitasari dan Nugroho 2012).

1.2 Tujuan

Praktik kerja lapangan bertujuan untuk melakukan validasi metode penetapan unsur serum, neodimium, samarium, dan disprosium secara *leaching* asam menggunakan ICP-OES

1.3 Manfaat

Menambah tingkat kepercayaan hasil pengukuran unsur serum, neodimium, samarium, dan disprosium menggunakan ICP-OES.

2 TINJAUAN PUSTAKA



2.1 Logam Tanah Jarang

Logam Tanah Jarang (LTJ) terdiri dari 15 unsur dalam kelompok lantanida, dan 2 unsur lainnya yang dikelompokkan sebagai LTJ yaitu Itrium dan Skandium. (Trinopiawan *et al.* 2016). Penggunaan utama ke 17 unsur logam tersebut berdasarkan nomor atom, simbol, dan asal namanya. Beberapa logam ini dinamai menurut nama ilmuwan yang menemukannya, sedangkan beberapa logam lainnya diberi nama menurut tempat logam ditemukan (Atmawinata *et al.* 2014). Berikut ini merupakan beberapa contoh logam tanah jarang:

2.1.1 Serium (Ce)

Serium adalah deretan unsur lantanida yang mempunyai sifat lunak dan juga mempunyai warna abu-abu. Serium disimbolkan dengan Ce. Unsur serium di alam terdapat dalam bentuk mineral-mineral yang sangat jarang seperti monasit, bastnasit, *cerite* dan *allanite*. Sifat-sifat serium antara lain yaitu memiliki massa atom 140,12 sma, mempunyai nomor atom 58, dalam senyawa mempunyai bilangan oksidasi +3 dan +4, titik didih 3715 K, titik lebur 1017 K dan massa jenis $6,77 \text{ g/cm}^3$. Serium dalam bentuk senyawa nitrat dapat digunakan sebagai obat-obatan, sedangkan serium dalam bentuk senyawa sulfat dapat digunakan sebagai oksidator. Serium digolongkan sebagai unsur logam tanah jarang yang melimpah diantara logam tanah jarang yang lain. Radioisotop serium diperoleh dari pembelahan U, Th dan Pu (Herlani *et al.* 2011).

2.1.2 Neodimium (Nd)

Neodimium ditemukan oleh Welsbach pada tahun 1885. Neodimium merupakan unsur yang mempunyai nomor atom 60, massa atom sebesar

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan atau memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.