

PENGARUH VARIABEL PROSES *LEACHING* ASAM PADA PEMUNGUTAN LOGAM TANAH JARANG DARI ABU DASAR BATU BARA PLTU SUMSEL 8

Kayla Aleycia Azis

20/456118/TK/50248

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada 12 Juli 2024
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Pembangkit listrik tenaga batu bara mencapai 67,21% pada tahun 2022 dan menghasilkan banyak produk samping berupa abu layang dan abu dasar batu bara. Abu dasar batu bara menjadi salah satu sumber alternatif Logam Tanah Jarang (LTJ). Logam tanah jarang merupakan unsur penting dalam sumber material yang pasokannya kian terbatas. Penelitian dilakukan untuk menganalisis metode pemungutan LTJ dari abu dasar batu bara dengan metode *direct leaching*.

Pemungutan LTJ dengan metode *direct leaching* menggunakan *leaching* asam larutan HCl untuk mengambil LTJ dari sampel abu dasar batu bara PLTU Sumsel 8. Karakterisasi komposisi mineral pada abu dasar batu bara dilakukan menggunakan *X-Ray Diffraction*. Pada proses pemungutan LTJ dilakukan optimasi parameter proses menggunakan *Central Composite Design Response Surface Methodology* (CCD-RSM) untuk memperoleh efisiensi yang optimum. Variabel yang divariasikan adalah suhu reaksi 60 hingga 85°C dan konsentrasi larutan asam HCl 1 hingga 3 M. Hasil dari *direct leaching* dianalisis dengan *Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry* (Optima 8300, Perkin Elmer, USA) untuk menentukan kadar setiap unsur LTJ. Kemudian, dilakukan analisis menggunakan *software* Minitab 19 untuk menentukan kondisi optimumnya.

Pemungutan logam tanah jarang menggunakan *leaching* asam HCl pada kondisi optimum dengan konsentrasi 3,4 M dan suhu 90,17°C diperoleh efisiensi sebesar 35,64%. Suhu dan konsentrasi larutan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap efisiensi *leaching* asam HCl. Hasil tersebut belum cukup tinggi diperkirakan karena unsur LTJ masih terkungkung dalam *quartz* yang tidak dapat bereaksi dengan larutan HCl. Selain itu, suhu reaksi dan konsentrasi asam HCl yang digunakan masih dapat ditingkatkan lagi untuk memperoleh efisiensi yang lebih tinggi.

Kata kunci: Logam tanah jarang, abu dasar batu bara, *direct leaching*, HCl.

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Widya Rosita, S.T., M.T., IPU

Pembimbing Pendamping : Prof. Himawan Tri Bayu Murti Petrus, S. T., M. E.,
D. Eng.



THE EFFECT OF ACID LEACHING VARIABLE PROCESS ON THE RARE EARTH ELEMENTS RECOVERY FROM COAL BOTTOM ASH PLTU SUMSEL 8

Kayla Aleycia Azis

20/456118/TK/50248

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on July 12, 2024
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Coal-fired power generation will reach 67.21% in 2022 and produce many by-products in the form of fly ash and coal bottom ash. Coal bottom ash is an alternative source of Rare Earth Elements (REEs). Rare earth elements are an important element in material sources whose supply is increasingly limited. The research was conducted to analyze the method for collecting REEs from coal bottom ash using the direct leaching method.

Extraction of Rare Earth Elements (REEs) using direct leaching method was conducted using HCl acid solution to extract REEs from coal bottom ash samples from Sumsel 8 power plant. The mineral composition of the coal bottom ash was characterized using X-Ray Diffraction. The extraction process was optimized by adjusting process parameters through Central Composite Design Response Surface Methodology (CCD-RSM) to achieve optimal efficiency. The variables varied were reaction temperature (60 to 85°C) and HCl acid concentration (1 to 3 M). The results from the direct leaching were analyzed using Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry (Optima 8300, Perkin Elmer, USA) to determine the concentration of each REE. Further analysis was conducted using Minitab 19 software to determine the optimum conditions.

The extraction of Rare Earth Elements using HCl acid leaching under optimum conditions with a concentration of 3.4 M and a temperature of 90.17°C resulted in an efficiency of 35.64%. Both temperature and acid concentration significantly influenced the efficiency of HCl acid leaching. The relatively low efficiency is likely due to REEs being encapsulated within quartz, preventing them from reacting with the HCl solution. Additionally, further increases in reaction temperature and HCl acid concentration could potentially improve the extraction efficiency.

Keywords: *Rare Earth Element, coal bottom ash, direct leaching, HCl.*

Supervisor : Dr. Ir. Widya Rosita, S.T., M.T., IPU.

Co-supervisor : Prof. Himawan Tri Bayu Murti Petrus, S.T., M.E., D.Eng.

