

**PENGARUH *LEACHING* ASAM DAN BASA PADA PEMUNGUTAN  
LOGAM TANAH JARANG DARI ABU LAYANG BATUBARA  
INDONESIA**

Jihan Azzahra Widowati

19/439630/TK/48360

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

**INTISARI**

Logam Tanah Jarang (LTJ) merupakan kelompok dari tujuh belas unsur kimia dalam tabel periodik, yang memiliki banyak aplikasi dalam kehidupan modern. Munculnya kekhawatiran terhadap ketersediaan cadangan LTJ menyebabkan peningkatan eksplorasi global gencar dilakukan untuk mendapatkan sumber LTJ yang ekonomis. Penelitian ini akan membandingkan proses pemungutan LTJ dari abu layang batubara Indonesia dengan metode *leaching* basa dan asam.

Proses pemungutan LTJ dari abu layang melalui *leaching* basa meliputi beberapa tahapan. Tahap pertama yaitu destruksi fase *aluminosilicate glass* yang terdapat pada abu layang dan tahap kedua yaitu pemungutan LTJ dari *desilicated residue* dengan proses *leaching* asam. Variasi yang dilakukan adalah suhu reaksi dan konsentrasi larutan basa. Proses pemungutan LTJ dari abu layang juga dapat dilakukan melalui *leaching* asam saja pada konsentrasi dan suhu tertentu. Analisis kadar LTJ, Si, Al, Fe, Ca, dan Mg dilakukan menggunakan *X-Ray Fluorescence* (XRF) untuk mengevaluasi efisiensi proses *leaching* basa dalam melarutkan *aluminosilicate glass* dan kemampuan *leaching* asam untuk mengekstrak LTJ.

Kondisi optimum untuk proses digesti basa adalah pada konsentrasi NaOH 9,5 M, suhu reaksi 75 °C, rasio L/S 10 mL/g, kecepatan pengadukan 400 rpm, dan waktu reaksi selama 90 menit. Proses digesti basa pada kondisi optimal dapat melarutkan *aluminosilicate glass* hingga 72% dan memperkaya kadar LTJ pada *desilicated residue* sebesar 1,73. Efisiensi LTJ dengan umpan *desilicated residue* melalui *leaching* asam HCl mencapai 87,914%. Namun, apabila dibandingkan dengan proses *leaching* asam saja, nilai efisiensi yang didapatkan lebih baik yaitu mencapai 90,513 %.

**Kata kunci:** Logam Tanah Jarang, abu layang batubara, digesti, *leaching* HCl

Pembimbing Utama : Dr. 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 AND ALKALINE LEACHING ON THE RARE EARTH ELEMENTS RECOVERY FROM INDONESIAN COAL FLY ASH

Jihan Azzahra Widowati

19/439630/TK/48360

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

### ABSTRACT

Rare Earth Element (REE) are a group of seventeen chemical elements in the periodic table which have numerous applications in modern life. The emergence of concerns about the availability of rare earth reserves have led to an enormous rise in global exploration to obtain economical rare earth resources. This research will compare the recovery of REE from Indonesian coal fly ash using alkaline and acid leaching methods.

The recovery of REE from fly ash through alkaline leaching includes several stages. The first stage is the destruction of the aluminosilicate glass phase contained in the fly ash and the second stage is the extraction of REE from the desilicated residue by the acid leaching process. Variations made are the temperature of the reaction and the concentration of the base solution. The process of extracting REE from fly ash can also be carried out by leaching acid only at a certain concentration and temperature. X-Ray Fluorescence (XRF) analysis of REE, Si, Al, Fe, Ca, and Mg was performed to evaluate the efficiency of the base leaching process in dissolving aluminosilicate glass and the ability of acid leaching to extract REE.

The optimum conditions for the alkaline digestion process were NaOH concentration of 9,5 M, reaction temperature of 75°C, L/S ratio of 10 mL/g, stirring speed of 400 rpm, and reaction time of 90 minutes. At optimal conditions, the alkaline digestion process can dissolve up to 72% aluminosilicate glass and enrich the REE content in the desilicated residue by 1,73. Recovery of REE with desilicated residue feed through HCl leaching reached 87,914%. However, when compared to the recovery of REE with acid leaching alone, the efficiency value obtained is higher, reaching 90,513%.

**Keywords:** *Rare Earth Element, coal fly ash, digestion, HCl leaching*

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

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

