

**PENGARUH BEDA POTENSIAL, WAKTU OPERASIONAL, DAN pH AWAL PADA PENGOLAHAN LIMBAH HASIL SAMPING PROSES PENGOLAHAN TANAH JARANG SENOTIM MENGGUNAKAN METODE ELEKTROKOAGULASI**

oleh

Nora Rolynda Nurlyanti  
11/319921/TK/38942

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 3 Maret 2017  
Untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
sarjana S-1 Program Studi Teknik Nuklir

**INTISARI**

Ittrium fosfat ( $YPO_4$ , atau biasa disebut senotim), merupakan mineral tanah jarang fosfat yang kaya akan ittrium (Y) dengan jejak arsen, silikon dioksida, dan kalsium sebagai pengotor – pengotornya. Selain ittrium, senotim juga mengandung thorium (Th) dan uranium (U) sehingga menjadikan mineral tersebut memiliki bawaan sifat radioaktif. Elektrokoagulasi merupakan suatu metode pemisahan air limbah dari pengotornya yang telah umum digunakan dan memiliki efisiensi pemisahan yang tinggi dengan biaya yang relatif murah.

Pada penelitian ini, digunakan metode elektrokoagulasi dengan elektroda Fe untuk memisahkan thorium beserta partikel pengotor bawaan di dalam limbah yang diperoleh dari hasil samping proses pengolahan Senotim di PSTA Batan, Yogyakarta dengan injeksi thorium teknis ( $Th(NO_3)_4 \cdot H_2O$ ) sebesar 700 ppm. Beda potensial divariasikan pada 1 V, 3 V, dan 5 V, sedangkan untuk pH awal divariasikan pada pH 5, 6, 7, 8, dan 9. Pencuplikan sampel dilakukan di tiga titik pada elektroda, dengan masing – masing pencuplikan sebanyak 10 mL. Pencuplikan dilakukan setiap 5 menit dari awal proses sampai dengan  $t=30$  menit, dan pada  $t=60$  menit.

Hasil penelitian menunjukkan efisiensi pemisahan dan faktor dekontaminasi (FD) bertambah seiring dengan bertambahnya waktu operasional dan beda potensial yang digunakan di dalam sistem. Tingkat keasaman (pH) influen mempengaruhi banyaknya kehadiran ion – ion yang bertindak sebagai koagulan dan ketersediaan limbah yang terionisasi dalam larutan. Efisiensi pemisahan dan Faktor Dekontaminasi terbesar (99.76% dan 425) didapatkan untuk pH awal 6 dengan beda potensial 5 V pada waktu pencuplikan 60 menit. Efisiensi pemisahan sebesar 99% dicapai paling cepat pada pH awal 6, dengan beda potensial 5 V selama 20 menit.

**Kata kunci:** *Elektrokoagulasi, elektroda Fe, pengolahan limbah, efisiensi pemisahan, faktor dekontaminasi*

Pembimbing Utama                      Ir. Gede Sutresna Wijaya, M.Eng.  
Pembimbing Pendamping              Ir. Ester Wijayanti, MT.

# **EFFECS OF POTENTIAL DIFFERENCE, OPERATIONAL TIME, AND INITIAL pH ON THE WASTE TREATMENT OF XENOTIME BY-PRODUCT USING ELECTROCOAGULATION METHOD**

by

Nora Rolynda Nurlyanti  
11/319921/TK/ 38942

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics,  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on March 3, 2017  
In partial fulfillment of the Degree of  
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

## **ABSTRACT**

Yttrium phosphate (YPO<sub>4</sub>, also known as xenotime) is a riched yttrium (Y) rare earth phosphate mineral with traces of arsen, silicon dioxide, and calcium as impurities. Besides yttrium, xenotime also contains thorium (Th) and uranium (U), which emit radiation. Electrocoagulation is a separation method of waste water from impurities with high separation efficiency at a relative low cost.

In this research work, electrocoagulation method with Fe electrodes was applied to separate thorium and the impurities particles in the waste produced as a by-product of processing PSTA xenotime in Batan, Yogyakarta by injecting technical thorium (Th(NO<sub>3</sub>)<sub>4</sub>.H<sub>2</sub>O) of 700 ppm. The potential difference was varied at 1 V, 3 V, and 5 V, while the initial pH was varied into pH 5, 6, 7, 8, and 9. Samplings are taken in three different electrode positions, with each sample was taken 10 mL. Samplings are taken every 5 min from the beginning of the process up to 30 min, and up to 60 min. The results showed that the efficiency of separation and decontamination factor (DF) increased along with increasing operating time and raising the potential difference as well as the separation efficiency of 99% was obtained in shorter time. Initial pH influent (wastewater) influenced the amount of ions that act as a coagulant and the availability of waste ionized in solution. The highest separation efficiency and Decontamination Factor of 99.76% and 425 respectively, were obtained at initial pH 6 and potential difference of 5V within 60 min. The separation efficiency of 99% was achieved within the shortest time of 20 min with potential difference at 5 V.

**Keywords:** *Electrocoagulator, Fe electrode, wastewater treatment, decontamination factor, separation efficiency*

Supervisor                      Ir. Gede Sutresna Wijaya, M.Eng.  
Co-supervisor                 Ir. Ester Wijayanti, MT.