

**ANALISIS KANDUNGAN RADIONUKLIDA ALAM  
DAN POTENSI BAHAYA RADIASI  
PADA PEMBANGKIT LISTRIK BERBASIS BATUBARA  
(STUDI KASUS: PT SUGAR LABINTA, LAMPUNG)**

**SKRIPSI**



**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG**

**2022**

**ANALISIS KANDUNGAN RADIONUKLIDA ALAM  
DAN POTENSI BAHAYA RADIASI  
PADA PEMBANGKIT LISTRIK BERBASIS BATUBARA  
(STUDI KASUS: PT SUGAR LABINTA, LAMPUNG)**

**ABSTRAK**

Telah dilakukan penelitian mengenai analisis kandungan radionuklida alam dan potensi bahaya radiasi yang ditimbulkan pada salah satu industri gula yang menggunakan pembangkit listrik berbasis batubara di Provinsi Lampung. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan aktivitas spesifik  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$  dan  $^{40}\text{K}$  yang terdapat pada sampel *fly ash*, *bottom ash*, dan tanah di sekitar PLTU pada PT Sugar Labinta serta memperkirakan potensi bahaya radiasi berupa indeks bahaya radiasi, laju dosis serap, dan dosis ekuivalen efektif tahunan yang ditimbulkan ke lingkungan sekitarnya. Sampel berupa *fly ash* dan *bottom ash* diambil dari silo, sedangkan sampel tanah diambil dalam radius (0-4) km dari PLTU. Pencacahan sampel dilakukan menggunakan spektrometer gamma dengan detektor HPGe. Ditinjau dari nilai yang telah dilaporkan UNSCEAR (1988) aktivitas spesifik  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$  dan  $^{40}\text{K}$  pada abu batubara masih berada di bawah nilai rata-rata dunia sedangkan aktivitas spesifik  $^{232}\text{Th}$  pada *fly ash* dengan nilai rata-rata  $88,45 \pm 2,48$  Bq/kg di atas nilai yang dilaporkan UNSCEAR (1988). Aktivitas spesifik pada tanah di sekitar PT Sugar Labinta hasilnya relatif sama yaitu berkisar dari ( $16,52 \pm 0,65 - 54,47 \pm 1,57$ ) Bq/kg untuk  $^{226}\text{Ra}$ , ( $16,38 \pm 0,86 - 60,59 \pm 1,75$ ) Bq/kg untuk  $^{232}\text{Th}$  dan ( $47,68 \pm 2,15 - 184,04 \pm 5,16$ ) Bq/kg untuk  $^{40}\text{K}$ . Pada penelitian ini, indeks bahaya radiasi untuk semua sampel tidak melebihi satu sesuai dengan nilai yang direkomendasikan oleh *European Commission* (1999) dan UNSCEAR (2000). Laju dosis serap dan dosis ekuivalen efektif yang diperoleh pada *fly ash* dan tanah yang terdekat dari PLTU memiliki nilai yang lebih tinggi dari yang direkomendasikan UNSCEAR (2000), sehingga terdapat kemungkinan jika *fly ash* menjadi polutan dan terdistribusi ke lingkungan sekitarnya. Aktivitas spesifik  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$  dan  $^{40}\text{K}$  yang tinggi pada suatu daerah, maka akan mempengaruhi potensi bahaya radiasi pada daerah tersebut.

Kata kunci: aktivitas spesifik, *bottom ash*, *fly ash*, PLTU, dan spektrometer gamma.

**ANALYSIS OF NATURAL RADIONUCLIDES  
AND RADIATION HAZARD POTENTIAL  
IN COAL-FIRED POWER PLANTS  
(CASE STUDY: PT SUGAR LABINTA, LAMPUNG)**

**ABSTRACT**

Research has been carried out on the analysis of natural radionuclide and radiation hazard potential generated by one of the sugar industries uses Coal-Fired Power Plants (CFPP) located in Lampung province. This study purposed to determine the specific activity of  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$ , and  $^{40}\text{K}$  in samples of fly ash, bottom ash, and soil around CFPP at PT Sugar Labinta and estimate the hazard radiation potential consisting of radiation hazard index, absorbed dose rate and annual equivalent effective dose generated to the surrounding environment. Fly ash and bottom ash samples are taken from the Shilo, and soil samples radius of (0-4) km from the CFPP. Sample measurement using a gamma-ray spectrometry with HPGe detector. According to values reported by UNSCEAR (1988), the specific activity of  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$ , and  $^{40}\text{K}$  in coal ash obtained is still below the world average value except for  $^{232}\text{Th}$  in fly ash with an average value of  $88,45 \pm 2,48$  Bq/kg. While the specific activity in several soils around PT Sugar Labinta are relatively the same value, between  $(16,52 \pm 0,65 - 54,47 \pm 1,57)$  Bq/kg for  $^{226}\text{Ra}$ ,  $(16,38 \pm 0,86 - 60,59 \pm 1,75)$  Bq/kg for  $^{232}\text{Th}$ , and  $(47,68 \pm 2,15 - 184,04 \pm 5,16)$  Bq/kg for  $^{40}\text{K}$ . In this study, the radiation hazard index for all samples did not exceed one as recommended by the European Commission (1999) and UNSCEAR (2000). However, the absorbed dose rate and effective equivalent dose obtained from fly ash and nearby soil from cfpp are higher than those recommended by UNSCEAR (2000), so there is a possibility fly ash is a pollutant and spreads to the surrounding environment. The high specific activity of  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$  and  $^{40}\text{K}$  in an area will affect the potential radiation hazard in that area.

Keywords: specific activity, bottom ash, fly ash, CFPP, and gamma-ray spectrometry