

**PENENTUAN KONSENTRASI AKTIVITAS  
RADIONUKLIDA ALAM DAN KAJIAN BAHAYA RADIOLOGI  
DI KAWASAN TAMBANG BUKIT KARANG PUTIH  
PT SEMEN PADANG**

**SKRIPSI**



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

**November, 2024**

**PENENTUAN KONSENTRASI AKTIVITAS RADIONUKLIDA ALAM  
DAN KAJIAN BAHAYA RADIOLOGI  
DI KAWASAN TAMBANG BUKIT KARANG PUTIH  
PT SEMEN PADANG**

**SKRIPSI**

**Karya tulis sebagai salah satu syarat  
untuk mendapatkan gelar Sarjana Sains  
dari Universitas Andalas**



**Aulia Fitri Aj  
2010442002**

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

**2024**

**PENENTUAN KONSENTRASI AKTIVITAS RADIONUKLIDA ALAM  
DAN KAJIAN BAHAYA RADIOLOGI  
DI KAWASAN TAMBANG BUKIT KARANG PUTIH  
PT SEMEN PADANG**

**ABSTRAK**

Telah dilakukan penelitian mengenai penentuan konsentrasi aktivitas radionuklida  $^{226}\text{Ra}$  (Radium),  $^{232}\text{Th}$  (Thorium), dan  $^{40}\text{K}$  (Kalium) dan penentuan indeks bahaya radiologi berupa laju dosis radiasi serapan dan dosis efektif tahunan di kawasan tambang Bukit Karang Putih PT Semen Padang. Alat yang digunakan adalah spektrometer gamma HPGe (*High Purity Germanium*). Sampel yang diukur adalah tanah pada empat titik lokasi dan air pada dua titik lokasi. Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa radionuklida  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$ , dan  $^{40}\text{K}$  hanya terdeteksi pada sampel tanah, sedangkan pada sampel air nilai yang diperoleh berada di bawah MDC. Radionuklida  $^{232}\text{Th}$  dan  $^{40}\text{K}$  pada sampel tanah dengan kode Tanah 3 yang diperoleh juga berada di bawah MDC. Nilai rata-rata konsentrasi aktivitas radionuklida  $^{226}\text{Ra}$  yaitu  $93,67 \pm 13,52$  Bq/kg, rata-rata  $^{232}\text{Th}$  yaitu  $221,63 \pm 31,05$  Bq/kg, sedangkan rata-rata  $^{40}\text{K}$  yaitu  $527,25 \pm 75,13$  Bq/kg. Konsentrasi aktivitas radionuklida yang diperoleh masih berada di bawah nilai intervensi yang ditentukan oleh PERKA BAPETEN No. 9 tahun 2009 yaitu 1000 Bq/kg untuk  $^{226}\text{Ra}$  dan  $^{232}\text{Th}$ , dan 10.000 Bq/kg untuk  $^{40}\text{K}$ . Nilai indeks bahaya radiologi pada sampel tanah untuk laju dosis radiasi serapan diperoleh dengan rata-rata 200,573 nGy/jam, sedangkan untuk dosis efektif tahunan nilai rata-rata yang diperoleh yaitu 0,2460 mSv/tahun. Nilai laju dosis radiasi serapan dan dosis efektif tahunan pada sampel air tidak dapat dilakukan perhitungan karena nilai konsentrasi aktivitas yang diperoleh pada sampel air memiliki nilai di bawah MDC. Dosis efektif tahunan yang diperoleh memiliki nilai di bawah batas yang ditentukan oleh PERKA BAPETEN No. 4 tahun 2013 yaitu 1 mSv/tahun.

**Kata Kunci:** Konsentrasi aktivitas, indeks bahaya radiologi, laju dosis radiasi serapan, dosis efektif tahunan, spektrometer gamma

**DETERMINATION OF NATURAL RADIONUCLIDE ACTIVITY  
CONCENTRATION AND RADIOLOGICAL HAZARD ASSESSMENT  
IN THE BUKIT KARANG PUTIH MINNING AREA  
PT SEMEN PADANG**

**ABSTRACT**

*Research has been carried out regarding determining the concentration of radionuclide activity  $^{226}\text{Ra}$  (Radium),  $^{232}\text{Th}$  (Thorium), and  $^{40}\text{K}$  (Potassium) and determining the radiological hazard index in the form of absorbed radiation dose rate and annual effective dose in the Bukit Karang Putih mining area of PT Semen Padang. The tool used is an HPGe (High Purity Germanium) gamma spectrometer. The samples measured were soil at four location points and water at two location points. The research results obtained showed that the radionuclides  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$ , and  $^{40}\text{K}$  were only detected in soil samples, while in air samples the values obtained were below the MDC. The radionuclides  $^{232}\text{Th}$  and  $^{40}\text{K}$  in the soil sample with Soil code 3 obtained were also below the MDC. The average value of radionuclide activity concentration for  $^{226}\text{Ra}$  is  $93,67 \pm 13,52$  Bq/kg, the average for  $^{232}\text{Th}$  is  $221,63 \pm 31,05$  Bq/kg, while the average for  $^{40}\text{K}$  is  $527,25 \pm 75,13$  Bq/kg. The concentration of radionuclide activity obtained was still below the intervention value determined by PERKA BAPETEN No. 9 of 2009, namely 1000 Bq/kg for  $^{226}\text{Ra}$  and  $^{232}\text{Th}$ , and 10,000 Bq/kg for  $^{40}\text{K}$ . The radiological hazard index value in soil samples for the absorbed radiation dose rate was obtained with an average of 200,573 nGy/hour, while for the annual effective dose the average value obtained was 0,2460 mSv/year. The value of the absorbed radiation dose rate and the annual effective dose in the air samples cannot be calculated because the activity concentration values obtained in the air samples have values below the MDC. The annual effective dose obtained has a value below the limit determined by PERKA BAPETEN No. 4 in 2013, namely 1 mSv/year.*

*Keyword: activity concentration, radiological hazard index, absorbed radiation dose rate, annual effective dose, gamma spectrometer*