

**PENENTUAN TINGKAT RADIOAKTIVITAS DAN PARAMETER
BAHAYA RADIOLOGIS PADA PASIR DI WILAYAH PESISIR
PARANGTRITIS**

Aido Marco Michael Jhosi

21/473402/TK/52173

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 01 Oktober 2025
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Pesisir Parangtritis mempunyai dua tempat wisata yang menjadi favorit wisatawan, yaitu gumuk pasir dan pantai Parangtritis. Pasir pesisir Parangtritis berpotensi mempunyai tingkat radioaktivitas latar yang tinggi karena adanya material Gunung Merapi yang terbawa dari Sungai Opak dan deposisi radionuklida buatan (sisa uji coba nuklir) dari Laut Selatan Jawa. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang tingkat radioaktivitas dan potensi bahaya radiologis di sekitar pesisir Parangtritis.

Sampel diambil sebanyak 8 buah menggunakan metode *systematic random sampling*, lalu dilakukan preparasi sampel. Sampel diukur menggunakan dua alat, yaitu surveymeter dan spektrometer gamma. Konsentrasi aktivitas dari ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K , dan ^{137}Cs digunakan untuk menghitung potensi bahaya radiologis pada manusia menggunakan persamaan analitik dan *software* normalyza V.2.3.

Konsentrasi aktivitas ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K di gumuk pasir secara berturut-turut $26,77 \pm 2,42$; $16,62 \pm 2,47$; $459,16 \pm 35,36$ Bq/kg, sedangkan di Pantai Parangtritis adalah $24,33 \pm 2,57$; $14,15 \pm 2,52$; $399,64 \pm 37,35$ Bq/kg, sementara ^{137}Cs tidak ditemukan. Parameter bahaya radiologis rerata R_{aeq} , H_{ex} , H_{in} , dan I_{γ} di gumuk pasir secara berturut-turut $85,24$ Bq/kg; $0,23$; $0,3$; $0,65$. Di pantai parangtritis rerata R_{aeq} , H_{ex} , H_{in} , dan I_{γ} secara berturut-turut $75,28$ Bq/kg; $0,20$; $0,27$; $0,57$. Selain itu, nilai dari AED dan ELCR di gumuk pasir dan Pantai Parangtritis sebesar $1,13 \times 10^{-2}$ mSv/y; $4,22 \times 10^{-5}$ dan $1,34 \times 10^{-2}$ mSv/y; $5,04 \times 10^{-5}$. Seluruh parameter bahaya radiologis masih berada di bawah nilai rekomendasi UNSCEAR.

Kata kunci: Gumuk pasir, pantai parangtritis, pasir, bahaya radiologis

Pembimbing Utama : Ir. Anung Muharini, M.T., IPM

Pembimbing Pendamping : Ir. Gede Sutresna Wijaya, M.Eng.



DETERMINATION OF RADIOACTIVITY LEVELS AND RADIOLOGICAL HAZARD PARAMETERS IN SAND IN THE PARANGTRITIS COASTAL AREA

Aido Marco Michael Jhosi

21/473402/TK/52173

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on October 01, 2025
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

The Parangtritis coast has two tourist attractions that are favorites among tourists, namely the sand dunes and Parangtritis beach. The sand on Parangtritis beach has the potential to have high background radioactivity levels due to the presence of material from Mount Merapi carried by the Opak River and the deposition of artificial radionuclides (remnants of nuclear testing) from the South Java Sea. Therefore, it is necessary to conduct research on the level of radioactivity and potential radiological hazards around the Parangtritis coast.

Eight samples were taken using the systematic random sampling method, then sample preparation was carried out. The samples were measured using two instruments, namely a surveymeter and a gamma spectrometer. The activity concentrations of ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K , and ^{137}Cs were used to calculate the potential radiological hazard to humans using analytical equations and normalysa V.2.3.

The concentrations of ^{226}Ra , ^{232}Th , and ^{40}K activities in the sand dunes were 26.77 ± 2.42 ; 16.62 ± 2.47 ; 459.16 ± 35.36 Bq/kg, respectively, while at Parangtritis Beach they were 24.33 ± 2.57 ; 14.15 ± 2.52 ; 399.64 ± 37.35 Bq/kg, while ^{137}Cs was not detected. The average radiological hazard parameters R_{aeq} , H_{ex} , H_{in} , and I_{γ} in sand dunes were 85,24 Bq/kg; 0,23; 0,30; 0,65, respectively. On Parangtritis Beach, the average R_{aeq} , H_{ex} , H_{in} , and I_{γ} were 75,28 Bq/kg; 0,20; 0,27; and 0,57, respectively. In addition, the values of AED and ELCR on the sand dunes and Parangtritis Beach were $1,13 \times 10^{-2}$ mSv/y; $4,22 \times 10^{-5}$ and $1,34 \times 10^{-2}$ mSv/y; $5,04 \times 10^{-5}$. All radiological hazard parameters remain below the UNSCEAR recommended values.

Keywords: Sand dunes, Parangtritis beach, sand, radiological hazards

Supervisor : Ir. Anung Muharini, M.T., IPM

Co-supervisor : Ir. Gede Sutresna Wijaya, M.Eng.

