

ANALISIS KONSENTRASI RADIOAKTIVITAS DAN POTENSI BAHAYA RADIOLOGIS ENDAPAN PASIR BESI TERHADAP KESEHATAN MASYARAKAT DI PANTAI SAMAS

Andhika Abyzar Alqifari
20/463511/TK/51503

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 18 Desember 2024
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Cadangan pasir besi banyak terdapat di Indonesia; salah satu cadangannya terletak di pantai selatan Yogyakarta, dimana materialnya terbentuk akibat erupsi Gunung Merapi dan terbawa oleh arus sungai hingga ke muara. Salah satu sungai tersebut adalah Sungai Opak. Akibatnya, muara Sungai Opak, yaitu Pantai Samas mengandung endapan pasir besi yang ditandai dengan pasir berwarna kehitaman dengan butiran mengkilap. Keberadaan pasir besi berpotensi membawa mineral berat dan radionuklida alam dari gunung berapi yang dapat meningkatkan konsentrasi radionuklida alam (^{226}Ra , ^{232}Th , and ^{40}K) lingkungan sekitar, sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai potensi bahaya radiologis bagi masyarakat di sekitar Pantai Samas.

Sampel diambil sebanyak 9 buah menggunakan metode *systematic random sampling*, lalu dilakukan preparasi sampel. Spektroskopi gamma dilakukan untuk menganalisis konsentrasi aktivitas radionuklida ^{226}Ra , ^{232}Th , dan ^{40}K pada sampel. Konsentrasi aktivitas radionuklida alam digunakan untuk menentukan potensi bahaya radiologis menggunakan persamaan dan simulasi RESRAD-OFFSITE 4.0 dengan skenario paparan *resident farmer*. Pantai samas menjadi lokasi kontaminasi primer dengan seluruh lokasi lainnya berada di luar kontaminasi primer.

Hasil konsentrasi aktivitas yang didapatkan untuk ^{226}Ra , ^{232}Th , dan ^{40}K , secara berturut-turut $15,63 \pm 2,82$ sampai $52,38 \pm 3,31$ Bq/kg, $16,92 \pm 3,44$ sampai $43,51 \pm 3,92$ Bq/kg, dan $317,89 \pm 76,65$ sampai $1613,74 \pm 84,44$ Bq/kg. Dari hasil tersebut, konsentrasi aktivitas radionuklida ^{40}K yang didapatkan relatif lebih tinggi dibandingkan nilai rerata dunia UNSCEAR. Parameter bahaya radiologis rerata R_{eq} , H_{ex} , H_{in} , dan I_{y} berturut-turut sebesar $114,21 \pm 8,25$ Bq/kg, $0,31 \pm 0,02$, $0,38 \pm 0,03$, dan $0,87 \pm 0,06$. Parameter AED dan ELCR yang didapat menggunakan RESRAD-OFFSITE 4.0 sebesar $0,01207$ mSv/tahun dan $0,375023 \times 10^{-4}$. Hasil tersebut berada di bawah rekomendasi UNSCEAR.

Kata kunci: Pantai Samas, Konsentrasi aktivitas, Parameter bahaya radiologis, RESRAD-OFFSITE 4.0

Pembimbing Utama : Ir. Anung Muharini, M.T., IPM
Pembimbing Pendamping : Ir. Gede Sutresna Wijaya, M.Eng.



ANALYSIS OF RADIOACTIVITY CONCENTRATION AND POTENTIAL RADIOLOGICAL HAZARDS ON PUBLIC HEALTH FROM IRON SAND DEPOSITS AT SAMAS BEACH

Andhika Abyzar Alqifari
20/463511/TK/51503

*Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on December 18th, 2024
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering*

ABSTRACT

Iron sand deposits are abundant in Indonesia; one reserve is located on Yogyakarta's southern shore, where the material was formed by the eruption of Mount Merapi and carried by river currents to the estuary. One of these rivers is the Opak River. As a result, the estuary of the Opak River, namely Samas Beach, contains iron sand deposits which are characterized by blackish sand with shiny grains. The presence of iron sand has the potential to increase the concentration of natural radionuclides (^{226}Ra , ^{232}Th , and ^{40}K) due to the transport of heavy minerals and radionuclides from volcanoes, so research into potential radiological hazards to the community around Samas Beach is required.

Nine samples were collected from Samas Beach using a systematic random sampling method. Gamma spectrometry analysis was performed to ascertain the natural radionuclide activity concentration in the sample. Equations and simulations with RESRAD-OFFSITE 4.0 were utilized to calculate potential radiological hazards based on activity concentration. RESRAD-OFFSITE 4.0 simulations were conducted with the resident farmer exposure scenario. Samas beach was the primary contamination site with all other sites outside the primary contamination.

The activity concentration results obtained for ^{226}Ra , ^{232}Th , and ^{40}K were 15.63 ± 2.82 to 52.38 ± 3.31 Bq/kg, 16.92 ± 3.44 to 43.51 ± 3.92 Bq/kg, and 317.89 ± 76.65 to 1613.74 ± 84.44 Bq/kg, respectively. From these results, the concentration of ^{40}K radionuclide activity obtained was relatively higher than the UNSCEAR world average value. The average radiological hazard parameters R_{eq} , H_{ex} , H_{in} , and I_{γ} were 114.21 ± 8.25 Bq/kg, 0.31 ± 0.02 , 0.38 ± 0.03 , and 0.87 ± 0.06 , respectively. The AED and ELCR parameters obtained using RESRAD-OFFSITE 4.0 were 0.01207 mSv/year and 0.375023×10^{-4} . These results are below the UNSCEAR guidelines.

Keywords: *Samas Beach, Activity concentration, Radiological hazard parameters, RESRAD-OFFSITE 4.0*

Supervisor : Ir. Anung Muharini, M.T., IPM
Co-supervisor : Ir. Gede Sutresna Wijaya, M.Eng.

