

ANALISIS ARAS RADIOAKTIVITAS LINGKUNGAN DAN PENGARUHNYA TERHADAP RISIKO RADIOLOGI BAGI MASYARAKAT DI SURABAYA TIMUR

Robertus Dhanoe Setyawan

18/425240/TK/46935

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 4 Januari 2023
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Pengawasan aras radioaktivitas lingkungan menjadi hal yang penting untuk dilakukan pada kawasan yang memiliki kepadatan penduduk yang tinggi serta memiliki banyak kegiatan industri seperti kawasan industri Surabaya Timur. Pengawasan *Natural Occurring Radioactive Material* (NORM) dapat menjadi dasar justifikasi apakah keberadaan material radioaktif alam berpotensi membahayakan masyarakat atau tidak.

Pemantauan aras radioaktivitas lingkungan dilakukan dengan menganalisis sampel tanah yang diambil di Surabaya Timur dengan menggunakan metode spektrometri gamma. Sampel tanah diambil berdasarkan *grid-grid* berukuran 4 km × 4 km dengan metode *systematic random sampling*. Analisis yang dilakukan berdasarkan kandungan radionuklida alam berupa ^{40}K , ^{232}Th dan ^{226}Ra . Aktivitas jenis dari radionuklida tersebut menjadi dasar perhitungan parameter potensi radiologi berupa aktivitas jenis radium ekuivalen (Ra_{eq}), indeks bahaya eksternal (H_{ex}), indeks bahaya internal (H_{in}), laju dosis serap (D) dan laju dosis efektif (E).

Berdasarkan hasil analisis diperoleh nilai aktivitas jenis rerata di area Surabaya timur untuk radionuklida ^{40}K , ^{232}Th dan ^{226}Ra secara berturut-turut adalah sebesar $243,455 \pm 9,346 \text{ Bq/kg}$, $20,468 \pm 1,721 \text{ Bq/kg}$ dan $15,615 \pm 1,000 \text{ Bq/kg}$. Parameter potensi radiologi yang ditimbulkan untuk aktivitas jenis radium ekuivalen (Ra_{eq}) adalah sebesar $63,630 \pm 4,180 \text{ Bq/kg}$; indeks bahaya eksternal (H_{ex}) sebesar 0,172; indeks bahaya internal (H_{in}) sebesar 0,214; laju dosis serap (D) sebesar $29,729 \pm 1,891 \text{ nGy/jam}$ dan laju dosis efektif (E) sebesar $36,484 \pm 2,320 \mu\text{Sv/tahun}$. Nilai batas laju dosis efektif yang disarankan oleh UNSCEAR dan Peraturan Kepala BAPETEN No. 7 Tahun 2013 adalah $460 \mu\text{Sv/tahun}$ dan $1000 \mu\text{Sv/tahun}$ sehingga secara umum potensi radiologi yang ditimbulkan tidak terlalu signifikan untuk menimbulkan bahaya kesehatan masyarakat.

Kata kunci: Bahaya-radiologis, Radioaktivitas, Spektrometri-gamma, Surabaya-timur

Pembimbing Utama : Prof. Dr. Ir. Agus Budhie Wijatna, M.Si., IPM

Pembimbing Pendamping : Haryo Seno, S.ST, M.Si



ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL RADIOACTIVITY LEVEL AND ITS EFFECT ON RADIOLOGICAL RISK FOR RESIDENTS IN EAST SURABAYA

Robertus Dhanoe Setyawan

18/425240/TK/46935

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on 4th January, 2023
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

Environmental radioactivity monitoring level is an important thing to do in a high population density area and have many industrial activities such as the East Surabaya industrial area. Monitoring of Natural Occurring Radioactive Material (NORM) is the basis for justification whether the presence of natural radioactive material has the potential to endanger the community.

Environmental radioactivity monitoring was carried out was carried out by analyzing soil sampels taken in East Surabaya using the gamma spectrometry method. Soil sampels were taken based on grids measuring $4 \text{ km} \times 4 \text{ km}$ using a systematic random sampling method. The analysis was carried out based on the content of natural radionuclides in the form of ^{40}K , ^{232}Th and ^{226}Ra . The specific activity of these radionuclides becomes the basis for calculating the radiological potential parameters. Equivalent radium activity (R_{eq}), external hazard index (H_{ex}), internal hazard index (H_{in}), absorbed dose rate (D) and effective dose rate (E) will be calculated on this research.

Based on the results obtained, the average activity concentration value in the East Surabaya area for radionuclides ^{40}K , ^{232}Th and ^{226}Ra respectively are $243,455 \pm 9,346 \text{ Bq/kg}$, $20,468 \pm 1,721 \text{ Bq/kg}$ and $15,615 \pm 1,000 \text{ Bq/kg}$. The radiological potential parameter for the radium equivalent activity (R_{eq}) is $63,630 \pm 4,180 \text{ Bq/kg}$; external hazard index (H_{ex}) is 0,172; internal hazard index (H_{in}) is 0,214; absorbed dose rate (D) is $29,729 \pm 1,891 \text{ nGy/hour}$ and effective dose rate (E) is $36,484 \pm 2,320 \mu\text{Sv/year}$. The limit value of the effective dose rate suggested by UNSCEAR and the Peraturan Kepala BAPETEN No. 7 Tahun 2013 is $460 \mu\text{Sv/year}$ and $1000 \mu\text{Sv/year}$ so that in general the radiological potential is not too significant to pose a public health hazard.

Keywords: Radiological-hazard, Radioactivity, Gamma-spectrometry, East-Surabaya

Supervisor : Prof. Dr. Ir. Agus Budhie Wijatna, M.Si., IPM

Co-supevisor : Haryo Seno, S.ST, M.Si

