

ANALISIS DISTRIBUSI ^{222}Rn PADA UDARA DI RUANG KERJA KAWASAN SAINS DAN TEKNOLOGI (KST) SIWABESSY LEBAK BULUS

Tiolita Maharani

20/460480/TK/51069

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 26 Juni 2024
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Radon (^{222}Rn) merupakan salah satu isotop radon alam yang berasal dari peluruhan uranium (^{238}U) yang memiliki waktu paruh paling panjang di antara isotop radon alam lain, yaitu thoron (^{220}Rn) dari thorium (^{232}Th) dan actinon (^{219}Rn) dari actinium (^{89}Ac). Adanya aktivitas terkait ^{238}U di Kawasan Sains dan Teknologi Siwabessy Lebak Bulus, maka penelitian di kawasan tersebut perlu dilakukan untuk ^{222}Rn karena sangat berbahaya bagi kesehatan apabila anak luruhnya terhirup dan masuk ke dalam paru-paru. Radiasi tersebut dapat menimbulkan penyakit kanker pada saluran pernafasan dan paru-paru. Hal tersebut karena radiasi alfa dari ^{222}Rn itu sendiri.

Pada penelitian ini digunakan DurrIDGE RAD7 sebagai detektor. Pengukuran gas ^{222}Rn dalam ruangan dilakukan untuk mengetahui besarnya konsentrasi gas ^{222}Rn dan perkiraan besarnya dosis efektif tahunan yang diterima oleh pekerja yang berada di sekitarnya. Hasil pengukuran diamati dan dianalisis menggunakan *software* CAPTURE. Analisis dilakukan menggunakan metode analisis kuantitatif dan kualitatif. Data pengukuran konsentrasi ^{222}Rn selanjutnya dibandingkan dengan nilai batas yang telah ditentukan oleh beberapa peraturan yang mengatur batas kadar ^{222}Rn .

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa konsentrasi gas ^{222}Rn tertinggi ada pada *basement* ruang *counting* di Gedung Pusat Teknologi Keselamatan dan Metrologi Radiasi (PTKMR) yaitu sebesar $87,41 \text{ Bq/m}^3$. Sedangkan konsentrasi ^{222}Rn terendah berada pada *basement Liquid Scintillation Counter* (LSC), yaitu $7,68 \text{ Bq/m}^3$. Nilai tersebut masih di bawah batas dari BAPETEN yang sebesar 400 Bq/m^3 ; Peraturan Pemerintah No. 45 sebesar 200 Bq/m^3 ; dan Peraturan Kementerian Ketenagakerjaan RI No. 5 Tahun 2018 sebesar 148 Bq/m^3 . Penelitian ini dilakukan untuk membuktikan pengaruh parameter kelembaban relatif dan suhu terhadap besarnya konsentrasi ^{222}Rn . Namun, berdasarkan hasil belum ditemukan pengaruh yang pasti antara parameter tersebut



terhadap besarnya konsentrasi. Faktor lain memiliki pengaruh yang lebih besar yaitu banyaknya celah pada permukaan tanah, sirkulasi, dan porositas ruangan.

Kata kunci: Radon (^{222}Rn), DurrIDGE RAD7, konsentrasi ^{222}Rn

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

Pembimbing Pendamping : Dr. Rasi Prasetyo, M.Si



**ANALYSIS OF ^{222}Rn DISTRIBUTION IN THE WORKSPACE'S AIR OF
THE SIWABESSY SCIENCE AND TECHNOLOGY (KST) LEBAK
BULUS AREA**

Tiolita Maharani

20/460480/TK/51069

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *June 26th, 2024*
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

Radon (^{222}Rn) is an element derived from the decay of uranium (^{238}U) which has the longest half-life among isotopes resulting from other decay, namely thoron (^{220}Rn) and actinon (^{219}Rn). Research needs to be done on ^{222}Rn because it is very dangerous for health if it is inhaled and gets into the lungs. This radiation can cause cancer in the respiratory tract and lungs. This is due to alpha radiation from ^{222}Rn itself.

In this research, DurrIDGE RAD7 was used as a detector. Measurements of ^{222}Rn gas indoors were carried out to determine the concentration of ^{222}Rn gas and its effect on workers in the surrounding area. The measurement results were observed and analyzed using CAPTURE software. Analysis was carried out using quantitative and qualitative analysis methods. The ^{222}Rn concentration measurement data and the results of effective dose calculations for workers were then compared with the limit values determined by several regulations that regulate ^{222}Rn level limits.

Based on the research results, it is known that the highest concentration of ^{222}Rn gas is in the basement of the counting room in the Center for Radiation Safety Technology and Metrology (PTKMR) Building, namely 87.41 Bq/m^3 . Meanwhile, the lowest ^{222}Rn concentration was in the Liquid Scintillation Counter (LSC) basement, namely 7.68 Bq/m^3 . This value is still below BAPETEN's limit of 400 Bq/m^3 ; Government Regulation no. 45 of 200 Bq/m^3 ; and Indonesian Ministry of Manpower Regulation No. 5 of 2018 amounting to 148 Bq/m^3 . This research was conducted to prove the influence of relative humidity and temperature parameters on the concentration of ^{222}Rn . However, based on the results, no definite influence has been found between these parameters on the concentration. Other factors have a greater influence, namely the number of gaps on the ground surface, circulation and room porosity.



Keywords: Radon (^{222}Rn), DurrIDGE RAD7, concentrate of ^{222}Rn

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

Co-supervisor : Dr. Rasi Prasetio, M.Si

