

STUDI HUBUNGAN JENIS LORONG GUA TERHADAP KONSENTRASI RADON UNTUK PRAKIRAAN DOSIS EFEKTIF PEMANDU WISATA GUA DI GUA KALISUCI, GUA GLATIK, DAN GUA JOMBLANG, DESA PACAREJO, KECAMATAN SEMANU, KABUPATEN GUNUNGKIDUL, D.I. YOGYAKARTA

Oleh

Muhammad Rifqi
13/350179/TK/41258

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika
Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada pada 18 September 2017
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
sarjana S-1 Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Gua merupakan suatu bentukan alam di bumi yang terjadi karena proses pelarutan dan kelarutan batuan. gua yang terdapat di dalam perut bumi memiliki kandungan radioaktif yang diakibatkan oleh deret uranium, thorium, dan aktinium yang merupakan unsur penyusun batuan di bumi. Radiasi dari radionuklida ^{222}Rn merupakan salah satu radionuklida anak yang berfase gas yang merupakan radionuklida anak dari deret uranium dan terdapat pada udara dalam gua. Radiasi dari radon perlu untuk diukur dan ditentukan dosisnya untuk memitigasi bahaya radiasi terhadap pekerja gua khususnya pemandu wisata gua.

Radiasi radon ini dapat dihitung dan dianalisis dampaknya bagi kesehatan manusia dengan mencacah paparan radiasinya dan mengkonversi paparan tersebut ke dalam hitungan dosis serap efektif. Pengukuran radioaktivitas radon dilakukan pada Gua Karst di Desa Pacarejo, Kecamatan Semanu, Gunungkidul, D.I. Yogyakarta pada Gua Kalisuci, Gua Glatik, dan Gua Jomblang. Pengukuran konsentrasi Radon dilakukan menggunakan Detektor Semikonduktor jenis *Solid State Alpha Detector* dengan batas deteksi sebesar 4 Bq/m³.

Konsentrasi radon di Gua Kalisuci hasil pengukuran adalah senilai 9,4 Bq/m³ pada *entrance* gua, 7,3 Bq/m³ pada lorong gua, dan 8,4 Bq/m³ pada *exit* gua. Pada Gua Glatik konsentrasi Radon senilai 46,6 Bq/m³ pada *entrance* gua, 25,7 Bq/m³ pada lorong gua, dan 30,0 Bq/m³ pada *exit* gua. Sedangkan pada Gua Jomblang, total konsentrasi sebesar 59,4 Bq/m³ pada *entrance* gua, 130,5 Bq/m³ pada lorong gua, 187,2 Bq/m³ pada *exit* gua. Perbedaan ini terjadi diakibatkan oleh perbedaan volume lorong gua, tipe lorong gua, dan sedimen pada lantai gua. Kemudian untuk dosis radiasi yang diterima oleh pemandu wisata gua pada gua kalisuci dan gua glatik sebesar 0,045 – 0,090 mSv/tahun dan pada gua jomblang sebesar 0,539 mSv/tahun. Tidak diperlukan tindakan proteksi khusus bagi pemandu wisata gua dikarenakan nilai dosis efektif yang diterima pemandu wisata gua masih di bawah batas yang mengacu pada publikasi ICRP no. 126.

Kata kunci: Konsentrasi Radon, ^{222}Rn , Dosis Efektif, Pemandu Wisata Gua, Detektor *Solid State Alpha Detector*.

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Dadong Iskandar, M.Eng.
Pembimbing Pendamping : Ir. Anung Muharini, M.T.

**STUDY OF CAVE PASSAGE TYPE RELATION TOWARDS RADON
CONCENTRATION FOR EFFECTIVE DOSE ESTIMATION TOWARDS CAVE
GUIDES IN KALISUCI CAVE, GLATIK CAVE, AND JOMBLANG CAVE,
PACAREJO VILLAGE, SEMANU DISTRICT, GUNUNGKIDUL REGENCY,
SPECIAL REGION OF YOGYAKARTA, INDONESIA**

by
Muhammad Rifqi
13/350179/TK/41258

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on September 18th, 2017
in partial fulfillment of the degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

Cave is one of earth's landscape that formed from the process of rocks dissolution. Cave that located underground contains radioactive substances from Uranium, Thorium, and Actinium series that become one of the elements that formed rocks in earth. The Radiation from radionuclide ^{222}Rn , one of the daughter from Uranium series that in gaseous phase is contains in cave air. The Radiation from Radon needs to be measured and determined the dosed in order to mitigate radiation hazards from cave workers, especially cave guides.

The impact of radon radiation towards health can be calculated and analysed by measuring the radiation exposure from Radon and converts it to effective dose unit. For the measurement, Radon radioactivity measured inside karst cave in Pacarejo Village, Semanu District, Gunungkidul Regency, Special Region of Yogyakarta, Indonesia at Kalisuci Cave, Glatik Cave, and Jomblang Cave. The Measurement for Radon radioactivity is done using Solid State Alpha Detector with the value of its detection limits at 4 Bq/m^3 .

The result from the radon concentration measurement in kalisuci cave are 9.4 Bq/m^3 at cave *entrance*, 7.3 Bq/m^3 at cave passage, and 8.4 Bq/m^3 at cave *exit*. In Glatik cave radon concentration values are 46.6 Bq/m^3 at cave *entrance*, 25.7 Bq/m^3 at cave passage, and 30.0 Bq/m^3 at cave *exit*. Meanwhile in Jomblang Cave, Radon concentration values are 59.4 Bq/m^3 at cave *entrance*, 130.5 Bq/m^3 at cave passage, and 187.2 Bq/m^3 at cave *exit*. The difference of radon concentrations caused by the variance of cave passage volume, cave passage type, and cave's floor sediment. Radiation effective dose that received by cave guides in Kalisuci and Glatik Cave is ranged within $0.045 - 0.090 \text{ mSv/year}$ and for Jomblang Cave guide the effective dose value is 0.539 mSv/year . From these values, there is no need for special treatment for cave guides because the amount of effective dose receive by the cave guides are still below the limit based on ICRP no. 126.

Keywords: Radon Concentration, ^{222}Rn , Effective Dose, Cave Guide, Solid State Alpha Detector.

Supervisor : Dr. Ir. Dadong Iskandar, M.Eng.
Co-supervisor : Ir. Anung Muharini, M.T.