

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan potensi energi panas bumi terbesar di dunia. Panas bumi merupakan energi terbarukan dan ramah lingkungan, memiliki potensi yang besar dan perlu ditingkatkan kontribusinya untuk mencukupi kebutuhan energi domestik yang dapat mengurangi ketergantungan Indonesia terhadap sumber energi fosil yang semakin menipis. Sebanyak 357 lokasi potensi panas bumi di Indonesia tersebar mengikuti jalur pembentukan gunung api yang membentang dari Sumatera, Jawa, Nusa Tenggara, Sulawesi sampai Maluku dengan potensi 23.765,5 MWe (ESDM, 2021).

Solok Selatan merupakan salah satu daerah dengan potensi panas bumi terbesar di Sumatera Barat dengan kapasitas energi sekitar 85 MW (ESDM, 2020). Panas bumi dapat dijadikan sebagai pembangkit listrik dengan menggunakan uap sebagai penggerak turbin. Industri yang mengolah sumber daya alam sebagai bahan baku dapat menyebabkan radioaktif alam yang terkandung di dalam kulit bumi terakumulasi pada limbah dan produk utama dari industri tersebut sehingga terjadi peningkatan paparan radiasi dari keadaan sebelumnya yang disebut dengan *Tecnologically Enhanced Naturally Occuring Radioactive Materials* (TENORM). Radionuklida yang terkandung di dalam TENORM diantaranya $^{226}_{88}\text{Ra}$ yang akan meluruh menghasilkan gas radon ($^{222}_{86}\text{Rn}$) yang berbahaya bagi kesehatan.

Gas radon ($^{222}_{86}\text{Rn}$) merupakan radionuklida berumur pendek yang melepaskan partikel alfa di udara sehingga mudah terhirup oleh saluran pernapasan. Proses peluruhan gas radon berlangsung di dalam paru-paru dengan memancarkan

radiasi pengion yang dapat mengakibatkan kerusakan pada jaringan paru-paru (Wahyudi dkk., 2021). Kerusakan pada paru-paru akibat paparan gas radon ($^{222}_{86}\text{Rn}$) juga dapat disebabkan oleh inhalasi dari partikel $^{218}_{84}\text{Po}$, $^{214}_{83}\text{Bi}$ dan $^{214}_{84}\text{Po}$ yang merupakan anak luruhan dari $^{226}_{88}\text{Rn}$ dan $^{232}_{90}\text{Th}$.

Pengukuran konsentrasi gas radon ($^{222}_{86}\text{Rn}$) dan gas thoron ($^{220}_{86}\text{Rn}$) dapat dilakukan dengan menggunakan dua metode yaitu metode pasif dan metode aktif. Metode pasif merupakan pengukuran yang membutuhkan waktu jangka panjang menggunakan CR-39, sedangkan metode aktif membutuhkan waktu jangka pendek menggunakan RAD7. Penelitian menggunakan metode pasif untuk pengukuran konsentrasi gas radon ($^{222}_{86}\text{Rn}$) telah dilakukan oleh Ciolini dan Mazed (2010) pada bangunan sekolah yang berada di daerah panas bumi di negara Italia bagian tengah. Pengukuran dilakukan pada tempat yang berbeda yaitu daerah Larderello dan Monte Pisano. Hasil pengukuran didapatkan bahwa konsentrasi gas radon ($^{222}_{86}\text{Rn}$) di daerah Larderello yaitu 98 Bq/m^3 dan 43 Bq/m^3 di daerah Monte Pisano, konsentrasi gas radon ($^{222}_{86}\text{Rn}$) yang diukur jauh di bawah ambang batas yang direkomendasikan oleh ICRP publikasi 65 tahun 1993 yaitu sebesar 1500 Bq/m^3 . Kondisi dan bentuk bangunan menjadi faktor yang mempengaruhi rendahnya konsentrasi gas radon ($^{222}_{86}\text{Rn}$) di kedua daerah tersebut bukan karena keberadaan pembangkit listrik tenaga panas bumi.

Penelitian menggunakan metode aktif dengan detektor RAD7 dilakukan oleh Prasetio dkk., (2020) di daerah panas bumi Tampomas, Jawa Barat. Hasil penelitian yang dilakukan didapatkan bahwa konsentrasi gas radon ($^{222}_{86}\text{Rn}$) yang berada di sekitar Gunung Tampomas berkisar $825\text{-}7688 \text{ Bq/m}^3$ lebih tinggi

dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Cioloni dan Mazed (2010) dengan metode pasif. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Rahman dkk., (2012) menyatakan bahwa konsentrasi gas radon ($^{222}_{86}Rn$) lebih tinggi di dalam ruangan yang tertutup tanpa ventilasi udara yang cukup.

Penelitian terkait pengukuran konsentrasi gas radon ($^{222}_{86}Rn$) di dalam rumah pada daerah panas bumi merupakan suatu hal yang perlu diperhatikan mengingat daerah panas bumi memiliki konsentrasi gas radon yang tinggi yang terdapat pada tanah, batuan, dan manifestasi air panas yang keluar akibat terjadinya peningkatan temperatur dari kerak bumi. Penduduk yang tinggal di daerah tersebut banyak menghabiskan waktu di dalam rumah sehingga berisiko besar terpapar radiasi alam. Pengukuran konsentrasi gas radon dan gas thoron dilakukan dengan metode pasif menggunakan detektor CR-39 dan hasil yang didapatkan dibandingkan dengan UNSCEAR tahun 2008, sedangkan untuk estimasi dosis efektif gas radon dan gas thoron yang diterima oleh penduduk selama satu tahun dibandingkan dengan rekomendasi dari PERKA BAPETEN No. 4 tahun 2013.

Pada penelitian ini juga dilakukan pengukuran konsentrasi radionuklida alam pada sampel tanah, ini perlu dilakukan agar dapat menggambarkan jumlah peluruhan radionuklida secara spesifik sehingga dapat diketahui kontribusi radionuklida alam tersebut terhadap konsentrasi gas radon dan gas thoron di dalam ruangan. Hasil pengukurannya ditinjau berdasarkan rekomendasi dari PERKA BAPETEN No. 9 tahun 2009 mengenai intervensi terhadap paparan radiasi yang berasal dari TENORM sebagai upaya untuk keselamatan radiasi bagi penduduk sekitar.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Mengukur konsentrasi gas radon ($^{222}_{86}\text{Rn}$) dan thoron ($^{220}_{86}\text{Rn}$) serta membandingkan nilai tersebut dengan UNSCEAR tahun 2008.
2. Mengestimasikan dosis efektif gas radon ($^{222}_{86}\text{Rn}$) dan gas thoron ($^{220}_{86}\text{Rn}$) yang diterima oleh masyarakat kemudian dibandingkan dengan PERKA BAPETEN No.4 tahun 2013.
3. Mengukur konsentrasi radionuklida alam $^{226}_{88}\text{Ra}$, $^{232}_{90}\text{Th}$ dan $^{40}_{19}\text{K}$ pada sampel tanah, kemudian membandingkan dengan nilai yang ditetapkan oleh PERKA BAPETEN No.9 tahun 2009.

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk menginformasikan kepada Pemerintah Daerah (PEMDA) Kabupaten Solok Selatan terkait dengan keamanan lingkungan dan bahaya radiasi pengion di dalam rumah terhadap penduduk yang tinggal di Nagari Alam Pauh Duo, Solok Selatan.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Penelitian menggunakan metode pasif dengan menggunakan detektor CR-39 untuk mengukur gas radon dan gas thoron. Detektor CR-39 dipasang sebanyak 50 buah dan digantung selama 3 bulan pada rumah penduduk di Kampung Baru, Blok-0 dan Pekonina ini merupakan daerah yang paling dekat posisinya dengan Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) yaitu sekitar 3 Km. Pengukuran konsentrasi radionuklida alam menggunakan alat spektrometer gamma dan sampel tanah diambil pada 3 lokasi yaitu Kampung Baru, Blok-0 dan Pekonina dengan kedalaman 0-5 cm. Radionuklida alam yang diukur pada sampel tanah dibatasi pada $^{226}_{88}\text{Ra}$, $^{232}_{90}\text{Th}$ dan $^{40}_{19}\text{K}$.