

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Kehidupan manusia tanpa disadari tidak dapat menghindari paparan radiasi. Sumber paparan radiasi yang diterima manusia berasal dari radionuklida alam dan radionuklida buatan. Paparan radiasi yang paling banyak diterima manusia 85% berasal dari radionuklida alam (BATAN, 2013). Kandungan radionuklida alam di lingkungan banyak ditemukan pada tanah, bebatuan dan udara menyesuaikan kondisi geografi daerah tersebut. Radionuklida alam dapat masuk dalam tubuh manusia melewati jalur makanan, minuman maupun pernapasan.

Permukaan tanah akan melepaskan paparan radiasi gamma lingkungan dan radionuklida berupa Ra-226, Th-232 dan K-40 ke udara. Berdasarkan *United Nations Scientific Committee on the Effect of Atomic Radiation* (UNSCEAR) paparan radiasi alam banyak ditemukan dalam ruangan dengan 50% dari total paparan radiasi mengandung konsentrasi gas radon (Rn-222) dan gas thoron (Rn-220). Fasilitas publik seperti bangunan sekolah berpotensi besar penyumbang paparan radiasi alam dalam ruangan (ICRP, 2014).

Radon (Rn-222) merupakan radionuklida yang memiliki waktu paro pendek dan melepaskan partikel alfa yang mampu mengikat aerosol di udara sehingga mudah terhirup oleh saluran pernapasan. *Inhalasi* dan *irradiasi* dari paparan radiasi alfa akan menyebabkan timbulnya jejak (*tracking*) pada paru-paru pemicu terjadinya kanker paru-paru (Wahyudi dkk, 2021). Isotop lain radon berupa thoron (Rn-220) yang memiliki karakteristik mirip radon (Rn-222) namun resiko

dari paparan radiasi tidak sebesar gas radon (Rn-222). Paparan radiasi radon juga dapat berasal dari *inhalasi* partikel Po-218, Bi-214 dan Po-214 yang berasal dari induk luruhan Ra-226, Th-232 (WHO, 2009).

Penelitian mengenai pengukuran konsentrasi gas radon (Rn-222) telah dilakukan oleh Curguz, dkk (2012) pada bangunan sekolah di Banja Luka, Bosnia. Metode yang digunakan dalam penelitian yaitu metode pasif yang membutuhkan periode jangka waktu panjang menggunakan CR-39 dan metode aktif yang membutuhkan periode waktu jangka pendek menggunakan RAD7. Hasil pengukuran didapatkan bahwa konsentrasi gas radon (Rn-222) > 400 Bq/m<sup>3</sup>. Faktor korelasi di antara kedua metode yang digunakan yaitu 0,8 dengan estimasi dosis tahunan konsentrasi gas radon (Rn-222) lebih efisien menggunakan metode pasif sedangkan metode aktif untuk *screening* radiasi harian.

Vaupotic, dkk (2012) melakukan metode pengukuran yang sama dengan Curguz pada bangunan sekolah di negara Slovenia. Hasil penelitian didapatkan bahwa paparan gas radon (Rn-222) pada bangunan sekolah tingkat Taman Kanak (TK) yaitu 794 Bq/m<sup>3</sup> dan Sekolah Dasar (SD) yaitu 770 Bq/m<sup>3</sup>. Chang, dkk (2011) melakukan pengukuran konsentrasi gas radon (Rn-222) pada bangunan sekolah di Korea Selatan menggunakan RADUET. RADUET merupakan pengembangan detektor CR-39 yang memiliki kemampuan lebih baik dalam membedakan jejak laten dari gas radon (Rn-222) dan gas thoron (Rn-220). Hasil pengukuran pada 40 bangunan sekolah menunjukkan melebihi ambang batas yang diizinkan.

Lubuk Basung merupakan salah satu daerah di Sumatera Barat yang memiliki laju dosis gamma lingkungan cukup tinggi dibandingkan rata-rata

nasional (60 nSv/tahun) hal ini dikarenakan geologi batuan dan tanah berupa endapan vulkanik (Kusdiana dkk, 2013). Besarnya laju dosis gamma akan berkontribusi terhadap konsentrasi gas radon (Rn-222) dan gas thoron (Rn-220) dalam ruangan (Wahyudi, 2021). Paparan radiasi gamma lingkungan yang terakumulasi dalam ruangan telah diteliti oleh Wahyudi, dkk (2021), hasil penelitian menunjukkan paparan radiasi dalam ruangan tidak saja berasal dari paparan radiasi gamma lingkungan namun juga terdapat radon (Rn-222) dan thoron (Rn-220) dengan rentang akumulasi dosis yaitu 0,90-1,44 mSv/tahun.

Penelitian terkait pengukuran paparan radiasi dalam bangunan sekolah menjadi perhatian khusus mengingat penelitian terkait untuk wilayah di Indonesia belum terlalu fokus dilakukan. Siswa merupakan generasi penerus yang banyak menghabiskan banyak waktu belajar dalam ruangan sehingga berisiko besar terpapar radiasi alam dalam ruangan. Pengukuran gas radon (Rn-222) dan gas thoron (220) menggunakan CR-39 serta dibandingkan menggunakan ICRP Publikasi No. 126 tahun 2014, sedangkan estimasi dosis efektif gas radon (Rn-222) dan gas thoron (Rn-220) akan dibandingkan dengan batasan nilai yang direkomendasikan UNSCEAR. Pada penelitian dilakukan pengukuran estimasi paparan radiasi gamma yang berasal dari sampel tanah. Sampel tanah dipilih dari kedalaman 0-5 cm karena mengandung banyak radionuklida alam. Pengukuran estimasi dosis radiasi gamma bertujuan untuk mengetahui besar kontribusi paparan radiasi gamma terhadap konsentrasi gas radon (Rn-222) dan gas thoron (Rn-220) dalam ruangan. Total dosis radiasi alam dalam ruangan yang berasal

dari akumulasi gas radon (Rn-222), gas thoron (Rn-220) dan radiasi gamma dibandingkan menggunakan batasan nilai yang direkomendasikan UNSCEAR.

## **1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Tujuan penelitian yaitu menghitung konsentrasi gas radon (Rn-222) dan gas thoron (Rn-220) serta membandingkan nilai tersebut dengan ICRP Publikasi No. 126 tahun 2014. Pengukuran estimasi dosis efektif gas radon (Rn-222) dan thoron (Rn-220) serta membandingkan dengan UNSCEAR tahun 2000, estimasi dosis radiasi gamma dari lingkungan pada ruangan kelas dan akumulasi radasi alam dalam ruangan kelas yang dibandingkan berdasarkan batasan nilai dari UNSCEAR tahun 2000. Manfaat dari penelitian yaitu didapatkan data awal paparan radiasi alam pada ruangan kelas di Kota Lubuk Basung, mengetahui kontribusi dosis radiasi gamma terhadap paparan radiasi alam dalam ruangan kelas serta informasi terkait kesehatan udara mengenai bahaya radiasi pengion pada ruangan kelas bagi Dinas Pendidikan terkait di Kota Lubuk Basung.

## **1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah**

Pengukuran konsentrasi gas radon (Rn-222) dan gas thoron (Rn-220) menggunakan CR-39 sebanyak 50 buah dan digantungkan selama 3 bulan pada 9 lokasi sekolah di Kota Lubuk Basung. Pengukuran dosis radiasi gamma menggunakan spektrometer gamma dengan sampel tanah diambil dari kedalaman 0-5 cm pada 9 titik di sekitar lokasi sekolah. Pengukuran radionuklida yang terdapat pada sampel tanah dibatasi pada Ra-226, Th-232 dan K-40.