

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Dalam kehidupan sehari-hari manusia tidak bisa terlepas dari pancaran radiasi, baik yang berasal dari radionuklida alam ataupun buatan. Peluruhan dari radionuklida alam dapat menimbulkan paparan radiasi gamma, radiasi tersebut dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui air, udara dan makanan. Radiasi yang ditimbulkan dapat menyebabkan dampak yang merugikan bagi manusia, seperti mutasi gen dan terjadinya kerusakan pada jaringan tubuh manusia (Syarifuddin, 2023). Dampak yang ditimbulkan dari radionuklida mendasari pentingnya dilakukan pemantauan terhadap radiasi pada lingkungan. Pemantauan radiasi pada lingkungan dilakukan dengan cara mengukur aktivitas spesifik radionuklida dan laju dosis radiasi gamma.

Penelitian terkait pengukuran aktivitas spesifik radionuklida di lingkungan telah dilakukan oleh Ereh dan Zhang (2018) di Provinsi Guangdong, China menggunakan spektrometer gamma. Pengukuran aktivitas spesifik radionuklida pada lingkungan dilakukan untuk sampel tanah, air, dan tanaman. Hasil menunjukkan aktivitas spesifik rata-rata  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$  dan  $^{40}\text{K}$  di Provinsi Guangdong masih di bawah rata-rata dunia yang ditetapkan oleh UNSCEAR yaitu 50 Bq/kg. Murniasih dan Sukirno (2019) melakukan penelitian terkait aktivitas spesifik  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$ , dan  $^{40}\text{K}$  menggunakan spektrometer gamma pada sampel tanah, air dan tanaman pangan di daerah PLTU Rembang. Hasil penelitian didapatkan aktivitas spesifik radionuklida alam yang terkandung pada sampel air,

tanah dan pada daun singkong masih di bawah batas yang direkomendasikan oleh UNSCEAR 2000 dan PERKA BAPETEN No.7 Tahun 2013.

Muthmainnah dkk. (2020) melakukan penelitian terkait konsentrasi radionuklida bahan pangan di  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{40}\text{K}$  dan  $^{137}\text{Cs}$  pada bahan pangan di Pasar Raya Kota Padang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa radioaktivitas masih di bawah ambang batas yang direkomendasikan oleh IAEA TE 1788.

Husna, dkk. (2022) melakukan penelitian terkait konsentrasi radionuklida  $^{137}\text{Cs}$  pada susu sapi, tanah dan rumput di Nagari Sungai Kamuyang Sumatera Barat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa radionuklida  $^{137}\text{Cs}$  hanya terdeteksi pada sampel tanah. Penelitian terkait aktivitas spesifik radionuklida pada tanaman juga pernah dilakukan oleh Al-Juboury dan Ali (2016) menggunakan sampel pisang yang di ekspor ke Iraq.

Despriani dkk. (2020) telah melakukan penelitian terkait tingkat radioaktivitas lingkungan pada tanah di Kota Padang menggunakan spektrometer gamma. Lokasi pengambilan sampel ditentukan dengan membagi wilayah kota Padang dalam grid berukuran 5 km x 5 km dan penentuan koordinat menggunakan GPS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa radionuklida  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{40}\text{K}$  terdeteksi pada semua sampel, sedangkan  $^{137}\text{Cs}$  tidak terdeteksi pada beberapa sampel.

Proses peluruhan radionuklida dapat menimbulkan paparan radiasi gamma, sehingga perlu dilakukan pengukuran laju dosis radiasi gamma. Penelitian terkait laju dosis radiasi gamma telah dilakukan oleh Kusdiana dkk. (2013) di Sumatera Barat menggunakan *spektrometer gamma portable exploranium* GR-130. Lokasi

pengukuran ditentukan dengan membagi wilayah Sumatera Barat dalam grid yang berukuran 40 km x 40 km. Hasil pengukuran didapatkan nilai rata-rata laju dosis radiasi gamma di Sumatera Barat yaitu  $(60 \pm 13)$  nSv/jam.

Erkhembayar dkk. (2019) melakukan penelitian terkait tingkat radiasi pada beberapa kota di bagian barat Mongolia menggunakan Surveymeter AtomTex AT6130. Berdasarkan pengukuran yang dilakukan didapatkan hasil tingkat radiasi di Kota Kharkhorin dan Khujirt dengan nilai rata-rata  $0,13 \mu\text{Sv/jam}$ . Tingkat radiasi pada beberapa kota di bagian barat Mongolia lebih rendah dibandingkan beberapa kota besar di dunia, akan tetapi lebih tinggi daripada kota-kota besar di Jepang. Widisaputra dkk. (2023) melakukan penelitian terkait laju dosis gas radon dan gas thoron menggunakan CR-39 di Daerah Wisata Lembah Harau Nagari Solok Bio-Bio Sumatera Barat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju dosis gas radon dan thoron di Nagari Solok Bio-Bio masih berada di bawah ambang batas yang direkomendasikan pada PERKA BAPETEN No.4 Tahun 2013 yaitu sebesar 1 mSv/tahun.

Penelitian terkait laju dosis radiasi gamma juga pernah dilakukan oleh Prihatiningsih dkk. (2023) di berbagai pantai wisata Bengkayang, Kalimantan Barat. Hasil yang didapatkan di bawah rekomendasi ICRP yaitu 1 mSv/tahun. Penelitian terkait aktivitas spesifik radionuklida dan laju dosis radiasi di objek wisata pernah dilakukan oleh Yuliandari, dkk (2021) di Wisata Air Panas Pariangan dan Putri, dkk (2020) di Objek Wisata Lobang Jepang Bukittinggi.

Kota Padang merupakan daerah yang berada pada zona bahaya dari bencana gempa dan tsunami. Pada saat terjadinya gempa, pergeseran lempeng

bumi menyebabkan batuan mengalami *stress* yang mengakibatkan retakan, sehingga menyebabkan gas radon ( $^{222}\text{Rn}$ ) hasil dari peluruhan radium ( $^{226}\text{Ra}$ ) yang memancarkan radiasi alfa dan gamma akan terlepas ke permukaan. Hal ini dapat menyebabkan aktivitas spesifik radionuklida dan paparan radiasi gamma pada daerah ini meningkat. Radiasi gamma dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui proses pencernaan dan pernafasan yang dapat menyebabkan kerusakan pada sel seperti DNA sehingga dapat menyebabkan kanker.

Berdasarkan hasil pemetaan tingkat radioaktivitas di Kota Padang yang dilakukan oleh Despriani, dkk (2020) menunjukkan bahwa terdapat aktivitas spesifik radionuklida  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{40}\text{K}$  dan  $^{137}\text{Cs}$  berkisar (0,82-322,27) Bq/kg di daerah kecamatan Lubuk Begalung yang merupakan lokasi dari kawasan wisata Bukit Nobita. Berdasarkan penelitian Arif, dkk (2023) Bukit Nobita merupakan daerah perbukitan yang memiliki struktur batuan silt lempung, andesit, batu pasir dan batu granit. Menurut Akhadi (1997) Batuan yang berumur lebih dari 600 juta tahun mengandung bahan radioaktif yang relatif tinggi. Bukit Nobita akan dijadikan kawasan wisata di Kecamatan Lubuk Begalung Kota Padang sehingga akan ramai dikunjungi masyarakat. Masyarakat yang berkunjung tentunya akan menggunakan air dan mengonsumsi buah-buahan dan tanaman pangan lainnya di sekitar Bukit Nobita. Berdasarkan hal tersebut penting untuk mengetahui aktivitas spesifik radionuklida dan laju dosis radiasi gamma di Kawasan Wisata Bukit Nobita Kota Padang.

Penentuan aktivitas spesifik radionuklida pada penelitian ini terdiri dari radionuklida alam yang banyak terdapat pada alam yaitu  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{40}\text{K}$  dan

radionuklida buatan  $^{137}\text{Cs}$ .  $^{137}\text{Cs}$  adalah radionuklida buatan hasil fisi nuklir yang memiliki waktu paro cukup lama yaitu 30 tahun. Radionuklida  $^{137}\text{Cs}$  dapat naik ke stratosfer 10 sampai 50 km, tersebar ribuan kilometer dari tempat terjadinya ledakan nuklir (Sutarman, 2001). Hasil penelitian aktivitas spesifik radionuklida  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{40}\text{K}$  dan laju dosis radiasi gamma ditinjau berdasarkan PERKA BAPETEN No. 16 Tahun 2013 tentang batas dosis dan radioaktivitas yang aman diterima masyarakat, sedangkan aktivitas spesifik radionuklida  $^{137}\text{Cs}$  ditinjau berdasarkan PERKA BAPETEN No. 16 Tahun 2012 tentang tingkat klierens pada material terkontaminasi.

## 1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Menentukan aktivitas spesifik radionuklida  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{40}\text{K}$  dan  $^{137}\text{Cs}$  dalam tanah, air dan tanaman di sekitar Bukit Nobita, selanjutnya ditinjau berdasarkan PERKA BAPETEN No. 16 tahun 2013 pasal 3 dan PERKA BAPETEN No. 16 tahun 2012.
2. Menentukan laju dosis efektif radiasi gamma yang diterima oleh pengunjung wisata, pengelola wisata dan petani di kawasan wisata Bukit Nobita, selanjutnya ditinjau berdasarkan PERKA BAPETEN No. 16 tahun 2013 pasal 19 sebagai upaya keselamatan radiasi bagi masyarakat.

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat menjadi bahan informasi bagi lembaga terkait seperti BAPETEN dan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pemerintah dan pengelola wisata Bukit Nobita untuk perencanaan pembangunan wisata Bukit Nobita. Hasil penelitian juga dapat dijadikan pembanding terhadap

aktivitas spesifik radionuklida dan laju dosis radiasi gamma pada waktu yang akan datang.

### 1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Ruang lingkup dan batasan pada penelitian ini adalah :

1. Penentuan aktivitas spesifik radionuklida dilakukan menggunakan spektrometer gamma mengambil sampel air, tanah dan tanaman yang berasal dari sekitar Bukit Nobita.
2. Penentuan aktivitas spesifik dibatasi pada radionuklida  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{40}\text{K}$  dan  $^{137}\text{Cs}$ .
3. Pengukuran laju dosis radiasi gamma dilakukan dengan menggunakan Surveimeter AtomTex AT6130.

