

BABI PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia adalah salah satu negara yang berada pada jalur Cincin Api Pasifik. Hal ini menyebabkan Negara Indonesia memiliki banyak gunung api. Keberadaan gunung api menjadi salah satu pertanda adanya potensi panas bumi yang melimpah di negara ini. Selain potensi panas bumi, keberadaan gunung api juga menjadikan negara ini kaya akan wisata alam pemandian air panas. Pemandian air panas alam dapat digunakan sebagai sarana untuk mandi, menghilangkan kejenuhan dan mengobati beberapa penyakit seperti melancarkan sirkulasi darah serta penyakit kulit akibat infeksi jamur. Namun, air panas alam juga memiliki beberapa resiko bahaya kesehatan jika ditinjau dari kandungan zat yang ada di dalamnya.

Hasan dkk. (2016) meninjau bahwa kandungan zat yang ada di dalam air panas alam memiliki kaitan erat dengan beberapa material yang dihasilkan oleh erupsi gunung api aktif di dekat sumber air panas alam. Beberapa material yang dihasilkan akibat erupsi gunung api adalah debu vulkanik, batuan, lahar dan lain-lain. Material hasil erupsi seperti batuan adalah salah satu faktor yang mempengaruhi kelimpahan radionuklida alam uranium, thorium dan kalium. Radionuklida alam ini, kemungkinan besar juga akan ditemukan di dalam air panas alam dan keberadaannya akan sangat membahayakan kesehatan jika berada pada rentang aktivitas spesifik yang tinggi. Bahaya kesehatan yang dapat disebabkan oleh radionuklida alam adalah keracunan, kerusakan *Deoxyribonucleic Acid* (DNA) dan gangguan pernapasan serta kanker paru-paru.

Bahaya kesehatan yang disebabkan oleh radionuklida alam ini telah terjadi pada tahun 2003 sebanyak 21.000 orang penduduk Amerika Serikat terserang penyakit kanker paru-paru. Hal ini disebabkan karena aktivitas spesifik radionuklida ^{222}Rn melebihi ambang batas yang direkomendasikan oleh *Environmental Protection Agency* (EPA) yaitu 11 Bq/L ditemukan pada air, tanah dan material bangunan (EPA, 2003).

Radionuklida ^{222}Rn adalah salah satu anak luruh dari uranium yang dapat ditemukan pada batuan dan air panas alam. Hal ini menyebabkan pentingnya dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi aktivitas spesifik radionuklida alam pada sumber air panas seperti yang dilakukan oleh El-Mageed dkk. (2011) tentang aktivitas spesifik pada mata air panas di beberapa daerah di Yaman yang dianalisis menggunakan spektrometer gamma. Pada lokasi penelitian ini ditemukan radionuklida alam seperti ^{236}Ra , ^{232}Th dan ^{40}K dengan aktivitas spesifik masing-masingnya adalah 3,48 Bq/L, 1,01 Bq/L, dan 16,05 Bq/L. Aktivitas spesifik ini tergolong tinggi karena berada di atas batas maksimum yang telah ditetapkan oleh *World Health Organization* (WHO) sehingga air panas alam yang berada di lokasi ini tidak layak dikonsumsi karena mengancam bahaya kesehatan yang dapat ditimbulkan.

Nugraha dkk. (2020) melakukan pengukuran aktivitas radon pada beberapa mata air panas di Daerah Jawa Barat. Pengukuran aktivitas radon ini menggunakan *Durridge Rad7 Radon Detector* dan diperoleh konsentrasi radon pada sampel air panas di Jawa Barat berkisar 0,26 - 31 Bq/. Hasil pengukuran ini menunjukkan bahwa aktivitas spesifik radionuklida ^{222}Rn untuk beberapa sampel

melebihi ambang batas yang direkomendasikan oleh *Environmental Protection Agency* (EPA) yaitu 11 Bq/L

Kusdiana dkk. (2013) melakukan penelitian mengenai pemetaan laju dosis radiasi gamma di Sumatera Barat dengan sistem deteksi radiasi explorarium. Pengukuran dilakukan pada 28 lokasi di Sumatera Barat dan diperoleh nilai rata-rata laju dosis radiasi gamma yaitu 60 ± 13 nSv/jam. Hasil ini menunjukkan adanya kemungkinan tingginya tingkat radioaktivitas pada lingkungan air, termasuk air panas alam di daerah Sumatera Barat.

Kabupaten Tanah Datar adalah salah satu kabupaten yang berada di Provinsi Sumatera Barat. Kabupaten ini memiliki beberapa sumber air panas alam yang berada di Nagari Pariangan. Namun kondisi geografis daerah ini berada pada zona risiko rawan bencana alam gempa bumi. Gempa bumi akan menyebabkan gas radon (^{222}Rn) dari peluruhan radium (^{226}Ra) keluar ke permukaan dan menyebabkan tingkat radioktivitas lingkungan air di daerah ini meningkat sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Lopez dkk. (2016) bahwa konsentrasi gas radon memiliki korelasi yang kuat dengan lokasi patahan. Hal inilah yang mendasari pentingnya penelitian tentang analisis aktivitas spesifik radionuklida alam pada sumber air panas di Nagari Pariangan serta mengingat belum pernah dilakukan penelitian mengenai analisis aktivitas spesifik radionuklida alam di daerah ini. Hasil pengukurannya akan ditinjau berdasarkan rekomendasi *Environmental Protection Agency* (EPA) dan PERKA BAPETEN No. 9 tahun 2009 tentang intervensi terhadap paparan radiasi yang berasal dari *Technologically-Enhanced Naturally Occurring Radioactive Material* (TENORM)

sebagai upaya keselamatan radiasi bagi penduduk sekitar dan pengunjung wisata air panas Nagari Pariangan Sumatera Barat.

1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui nilai aktivitas spesifik radionuklida ^{222}Rn , ^{226}Ra , ^{232}Th , dan ^{40}K pada air panas alam di Nagari Pariangan yang dapat menggambarkan jumlah peluruhan radionuklida secara spesifik dan kemudian dianalisis berdasarkan Rekomendasi PERKA BAPETEN No. 9 tahun 2009 serta *Environmental Protection Agency* (EPA) sebagai upaya keselamatan radiasi bagi masyarakat.

Manfaat penelitian ini dapat menjadi bahan informasi oleh beberapa lembaga terkait seperti BAPETEN dan instansi tentang kebencanaan seperti Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) tentang radionuklida alam yang ada pada air panas alam di Nagari Pariangan. Hasil analisis terhadap aktivitas spesifik radionuklida ^{222}Rn , ^{226}Ra , ^{232}Th , dan ^{40}K yang terkandung pada air panas alam di Pariangan tersebut akan dijadikan gambaran kelayakan air panas alam di lokasi ini.

1.3. Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Penelitian ini menggunakan sampel air yang diambil dari tiga sumber mata air yang berbeda. Pengukuran aktivitas spesifik radionuklida alam pada sampel ini dibatasi pada ^{226}Ra , ^{232}Th , dan ^{40}K menggunakan spektrometer sinar gamma dan ^{222}Rn menggunakan *DurrIDGE Rad7 Radon Detector*.