

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Manusia menerima paparan radiasi yang bersumber dari radionuklida alam dan buatan. Radionuklida buatan adalah radionuklida yang sengaja dibuat manusia dengan tujuan tertentu ataupun hasil dari kegiatan nuklir yang kemunculannya tidak disengaja. Radionuklida alam merupakan isotop radioaktif yang sudah ada secara alami sesuai dengan lingkungan dan umur material penyusunnya sejak bumi terbentuk. Radionuklida dapat ditemukan di batuan, udara, air dan tanah. Berdasarkan laporan UNSCEAR (2000) manusia terkena radiasi gamma di lingkungan berasal dari radionuklida U-238, Ra-226, Th-232, dan K-40 pada tanah dalam 30 cm bagian atas permukaan bumi. Radionuklida dapat masuk ke dalam tubuh makhluk hidup melalui rantai makanan, baik langsung ataupun tidak langsung seperti melalui konsumsi ternak maupun produk-produk turunannya (Akhadi, 2021). Radionuklida yang masuk ke dalam tubuh akan menyebabkan mutasi gen dan terjadinya kerusakan pada jaringan tubuh manusia (Syarifuddin, 2023). Keberadaan radionuklida di lingkungan dapat diketahui dengan melakukan pemantauan laju dosis radiasi gamma dan nilai aktivitas spesifik radionuklida.

Murniasih dan Sukirno (2019) melakukan penelitian distribusi aktivitas spesifik radionuklida alam Ra-226, Ra-228, Th-232 dan K-40 di sekitar PLTU Rembang, Jawa Tengah. Sampel yang digunakan adalah air, tanah dengan kedalaman (0-10) cm dan tanaman berupa daun singkong yang diukur

menggunakan spektrometer gamma. Berdasarkan hasil peta kontur distribusi aktivitas spesifik di daerah sekitar PLTU masih di bawah batas ambang dosis yang direkomendasikan oleh UNSCEAR 2000 dan PERKA BAPETEN No.7 Tahun 2013.

Muthmainnah, dkk (2020) melakukan pengukuran aktivitas spesifik radionuklida Ra-226, Th-232, K-40 dan Cs-137 pada bahan pangan di Pasar Raya Kota Padang menggunakan spektrometer gamma. Sampel bahan pangan yang digunakan adalah cabe, beras, ikan laut, ikan tawar, singkong, dan daun singkong. Berdasarkan pengukuran diperoleh nilai aktivitas spesifik radionuklida Th-232, K-40 dan Cs-137 masih di bawah batas ambang dosis yang direkomendasikan IAEA TE 1788 kecuali Ra-226. Penelitian terkait aktivitas spesifik radionuklida pada bahan pangan juga telah dilakukan oleh Oladele, dkk (2023) di Nigeria. Hasil penelitian diperoleh aktivitas spesifik Ra-226 dan Th-232 pada beberapa tanaman pangan memiliki nilai di atas batas ambang dosis yang direkomendasikan UNSCEAR 2000 dan *World Health Organization* (WHO). Berdasarkan penelitian Hatika, dkk (2018) tentang penentuan radioaktif alam pada pupuk kimia menggunakan spektrometer gamma, diperoleh hasil bahwa pupuk kimia yang digunakan pada tanaman seperti Urea, ZA, KCL, NPK, TSP dan *Phospate* mempunyai kandungan bahan radioaktif alami berupa U-238, Th-232, Ra-226 dan K-40.

Caligava, dkk (2022) melakukan penelitian tentang aktivitas spesifik radionuklida K-40, Th-232, U-238, U-235, dan Cs-137 pada tempat wisata di Moscow. Sampel berupa tanah kedalaman (0-5) cm dan (5-20) cm pada 15 daerah

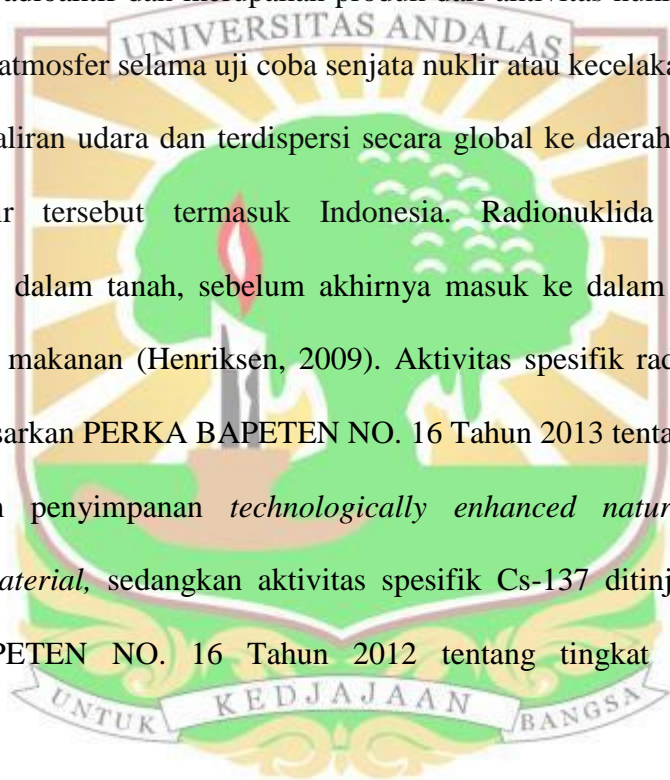
di Moskow. Berdasarkan pengukuran ada beberapa titik daerah yang memiliki nilai di atas batas ambang yang direkomendasikan UNSCEAR 2000. Penentuan aktivitas spesifik pada tempat wisata juga telah dilakukan oleh Yuliandari, dkk (2022) di pemandian air panas Nagari Pariangan Sumatera Barat.

Husna dkk. (2022) Melakukan penelitian tentang aktivitas spesifik radionuklida Cs-137 di peternakan susu sapi Kelompok Tani Sago di Nagari Kamuyang, Kabupaten Lima Puluh Kota, Sumatera Barat. Sampel yang digunakan berupa tanah, air, rumput dan susu sapi. Nilai aktivitas spesifik Cs-137 yang terdeteksi pada beberapa sampel masih di bawah batas ambang dosis yang direkomendasikan sesuai PERKA BAPETEN No 16 Tahun 2012. Penelitian tentang aktivitas spesifik radionuklida Cs-137 juga telah dilakukan oleh Muthu dkk. (2023) di Selangor, Malaysia. Penelitian menggunakan spektrometer gamma dengan sampel berupa tanah diberbagai lahan pertanian di Selangor. Aktivitas spesifik yang diperoleh masih di bawah ambang batas dosis yang direkomendasikan UNSCEAR 2000 dan ICRP.

Berdasarkan penelitian sebelumnya maka dilakukan pengukuran aktivitas spesifik radionuklida di Balai Penelitian Ternak Unggul dan Hijauan Pakan Ternak (BPTU-HPT) Padang Mangatas. BPTU-HPT Padang Mangatas merupakan sebuah lembaga penelitian yang berfokus pada pengembangan peternakan dan pakan ternak. BPTU-HPT Padang Mangatas terletak di Nagari Mungo, Kecamatan Luak, Kabupaten Lima Puluh Kota. Penelitian tentang aktivitas spesifik radionuklida belum pernah dilakukan di BPTU-HPT Padang Mangatas, Sumatera Barat. Radionuklida yang terdapat di lingkungan peternakan

dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui rantai makanan yang dikonsumsi seperti daging sapi, oleh karena itu penting dilakukan pengukuran aktivitas spesifik radionuklida pada tanah, rumput dan air di lingkungan BPTU-HPT.

Penentuan aktivitas spesifik radionuklida pada penelitian ini terdiri dari radionuklida yang banyak terdapat di alam yaitu Ra-226, Th-232, Th-228, K-40, U-238 dan radionuklida buatan yaitu Cs-137. Radionuklida Cs-137 adalah isotop yang bersifat radioaktif dan merupakan produk dari aktivitas nuklir. Cs-137 yang dilepaskan ke atmosfer selama uji coba senjata nuklir atau kecelakaan nuklir dapat terbawa oleh aliran udara dan terdispersi secara global ke daerah yang jauh dari sumber nuklir tersebut termasuk Indonesia. Radionuklida Cs-137 dapat mengendap di dalam tanah, sebelum akhirnya masuk ke dalam tubuh manusia melalui rantai makanan (Henriksen, 2009). Aktivitas spesifik radionuklida alam ditinjau berdasarkan PERKA BAPETEN NO. 16 Tahun 2013 tentang keselamatan radiasi dalam penyimpanan *technologically enhanced naturally occurring radioactive material*, sedangkan aktivitas spesifik Cs-137 ditinjau berdasarkan PERKA BAPETEN NO. 16 Tahun 2012 tentang tingkat klerens untuk radionuklida.



1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Menganalisis nilai aktivitas spesifik radionuklida alam dan buatan pada sampel rumput, air dan tanah berbagai kedalaman di BPTU-HPT Padang Mangatas.

2. Menentukan distribusi aktivitas spesifik radionuklida berdasarkan peta kontur menggunakan lintang dan bujur titik lokasi pengambilan sampel.

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah memberikan informasi kepada lembaga terkait seperti BPTU-HPT dan BAPETEN tentang radionuklida alam dan buatan yang ada di Balai Penelitian Ternak Unggul dan Hijauan Pakan Ternak (BPTU-HPT) Padang Mangatas, Sumatera Barat.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Penelitian ini menggunakan sampel tanah dengan kedalaman (0-10) cm, (10-20) cm dan (20-30) cm, air dan biota di kawasan BPTU-HPT Padang Mangatas. Sampel biota yang digunakan pada penelitian ini berupa rumput yang berada di kawasan BPTU-HPT. Sampel tanah dan biota diambil pada 6 titik lokasi serta sampel air diambil pada 3 titik lokasi di BPTU-HPT. Lokasi tersebut merupakan daerah yang diizinkan untuk diambil oleh pihak pengelola BPTU-HPT. Penentuan radionuklida pada sampel dibatasi pada radionuklida Ra-226, Th-232, Th-228, K-40, U-238 dan Cs-137 serta diukur dengan menggunakan spektrometer gamma HPGe. Peta kontur distribusi radionuklida dibuat menggunakan *software surfer13*.