

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Manusia selalu menerima paparan radiasi yang bersumber dari radionuklida alam dan buatan. Radionuklida buatan merupakan radionuklida yang terbentuk akibat adanya campur tangan manusia, seperti radionuklida yang terbentuk melalui proses fisi yang terjadi pada saat percobaan maupun kecelakaan nuklir (BATAN, 2020). Percobaan nuklir yang terjadi semenjak tahun 1945 hingga 1999 merupakan bagian terbesar dari aktivitas radiasi buatan di dunia. Pada rentang waktu tersebut, telah dilakukan 543 percobaan nuklir di atas tanah, di permukaan laut, dan di bawah tanah, dengan total energi 530 megaton TNT. Selain itu, adanya kecelakaan reaktor nuklir seperti yang terjadi di Pusat Listrik Tenaga Nuklir (PLTN) Unit 4 di Chernobyl pada tahun 1986 dan kecelakaan reaktor Jepang di Fukushima pada tahun 2011 juga turut menyumbang radiasi buatan di lingkungan (Henriksen, 2009).

Radionuklida hasil fisi dapat tersebar di atmosfer yang berjarak ribuan kilometer dari tempat terjadinya ledakan nuklir, lalu jatuh ke bumi dalam waktu puluhan hingga ratusan tahun. Radionuklida hasil fisi yang dilepaskan ke lingkungan seperti zirkonium ( $^{95}\text{Zr}$ ), iodin ( $^{131}\text{I}$ ), dan cesium ( $^{137}\text{Cs}$ ) dapat terangkat ke lapisan stratosfer 10 hingga 50 km dari permukaan bumi. Radionuklida  $^{137}\text{Cs}$  dengan waktu paro panjang, yaitu 30,07 tahun, diperkirakan masih dapat terdeteksi bahkan setelah puluhan tahun terjadinya ledakan nuklir. Apabila jatuh ke bumi melalui media angin dan air hujan,  $^{137}\text{Cs}$  dapat mengendap di dalam tanah, sebelum akhirnya masuk ke dalam tubuh manusia melalui rantai makanan yang dikonsumsi seperti susu sapi (Henriksen, 2009).

Susu sapi merupakan salah satu jalur kritis masuknya  $^{137}\text{Cs}$  ke dalam tubuh manusia. Hal ini dikarenakan  $^{137}\text{Cs}$  yang mengendap di dalam tanah dapat terserap oleh rumput yang merupakan sumber makanan bagi sapi. Apabila masuk ke dalam tubuh,  $^{137}\text{Cs}$  dapat terserap dengan sangat cepat oleh tubuh dan terakumulasi pada seluruh jaringan lunak. Akumulasi radionuklida dapat menjadi sumber radiasi yang merusak sel sehat, sehingga dapat memicu pertumbuhan kanker (Akhadi, 2000).

Penelitian mengenai pemantauan konsentrasi radionuklida pada susu sapi telah dilakukan oleh Sutarman (2001) di Jawa. Hasil penelitian didapatkan konsentrasi  $^{137}\text{Cs}$  sebelum kecelakaan nuklir di Chernobyl bernilai 0,05-1,06 Bq/l, sedangkan konsentrasi  $^{137}\text{Cs}$  sesudah kecelakaan nuklir bernilai 1,03 Bq/l. Adelmo, dkk (2003) telah meneliti konsentrasi radionuklida pada susu dan produk olahannya di Camaguey, Cuba. Konsentrasi radionuklida  $^{137}\text{Cs}$  yang diperoleh dalam susu adalah senilai  $0,13 \pm 0,04$  Bq/kg.

Wulandari (2011), melakukan penelitian terhadap susu sapi murni yang berasal dari Bogor. Konsentrasi  $^{137}\text{Cs}$  pada susu yang diperoleh adalah sebesar  $0,079 \pm 0,019$  Bq/liter. Kakimov, dkk (2017) melakukan pengukuran konsentrasi radionuklida  $^{137}\text{Cs}$  pada sampel tanah, tanaman, dan susu di daerah *Semipalatinsk Test Site* (STS), yaitu tempat pengujian utama senjata nuklir Uni Soviet yang berlokasi di Provinsi Kazakhstan Timur, Kazakhstan. Konsentrasi radionuklida  $^{137}\text{Cs}$  tertinggi untuk sampel tanah, tanaman, dan susu diperoleh sebesar  $18 \pm 0,34$  Bq/kg,  $3,90 \pm 0,17$  Bq/liter, dan  $8,60 \pm 0,16$  Bq/liter secara berturut-turut.

Supriyanto (2005), telah melakukan pengukuran radioaktivitas dan radiasi gamma lingkungan di Provinsi Lampung. Hasil penelitian didapatkan konsentrasi

radionuklida  $^{137}\text{Cs}$  pada sampel tanah dan rumput bernilai  $1,87 \pm 0,17$  Bq/kg dan  $0,56 \pm 0,17$  Bq/kg. Despriani, dkk (2020) melakukan pemetaan tingkat radioaktivitas lingkungan pada tanah di Kota Padang. Hasil penelitian menunjukkan terdeteksinya konsentrasi  $^{137}\text{Cs}$  pada tanah di Kota Padang yang bernilai rata-rata  $0,40 \pm 0,22$  Bq/kg. Keberadaan radionuklida  $^{137}\text{Cs}$  pada suatu daerah menjadi indikator bahwa terdapat jatuhnya radioaktif dari kejadian masa lalu.

Kusdiana, dkk (2013) telah melakukan pemetaan radiasi gamma lingkungan pada 28 titik lokasi di Provinsi Sumatera Barat. Hasil penelitian didapatkan bahwa laju dosis radiasi gamma di Sumatera Barat bernilai rata-rata  $60 \pm 13$  nSv/jam. Laju dosis radiasi gamma yang didapatkan bernilai lebih tinggi dibandingkan dengan beberapa wilayah lainnya di Indonesia, seperti daerah di sebagian besar Jawa, Sumatera, Kalimantan, Bali, dan Nusa Tenggara. Laju dosis radiasi yang tinggi menunjukkan tingginya tingkat radioaktivitas lingkungan, termasuk lingkungan peternakan di Sumatera Barat.

Peternakan susu sapi Kelompok Tani Sago Pratama merupakan peternakan yang menghasilkan susu sapi perah yang berlokasi di Nagari Sungai Kamuyang, Kabupaten 50 Kota, Provinsi Sumatera Barat. Peternakan ini merupakan peternakan sapi perah yang berlokasi tidak jauh dari Kelurahan Labuah Basilang, Kota Payakumbuh. Berdasarkan penelitian Kusdiana, dkk (2013), nilai laju dosis radiasi gamma di Labuah Basilang adalah  $70 \pm 12$  nSv/jam, yang bernilai lebih tinggi daripada nilai rata-rata laju dosis radiasi gamma di Sumatera Barat. Hal ini mendasari pentingnya dilakukan pengukuran aktivitas spesifik atau konsentrasi radionuklida pada susu sapi yang dikonsumsi masyarakat Kabupaten 50 Kota dan

Kota Payakumbuh, serta pada rumput dan tanah yang berada di lingkungan peternakan sapi tersebut. Hasil pengukuran  $^{137}\text{Cs}$  pada sampel tanah dan rumput ditinjau berdasarkan PERKA BAPETEN No. 16 Tahun 2012 tentang tingkat klierens pada material terkontaminasi, yaitu 100 Bq/kg untuk  $^{137}\text{Cs}$ , sedangkan pada sampel susu ditinjau berdasarkan PERMENKES RI No. 1031 tahun 2011 tentang batas maksimum konsentrasi radionuklida  $^{137}\text{Cs}$  dalam susu, yaitu 150 Bq/kg.

## 1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian adalah:

1. Menentukan konsentrasi radionuklida  $^{137}\text{Cs}$  pada tanah, rumput, dan susu sapi perah yang berlokasi di Nagari Sungai Kamuyang, Sumatera Barat, setelah melakukan kalibrasi spektrometer gamma.
2. Hasil konsentrasi  $^{137}\text{Cs}$  di dalam tanah dan rumput ditinjau berdasarkan PERKA BAPETEN No. 16 Tahun 2012, sedangkan konsentrasi  $^{137}\text{Cs}$  di dalam susu ditinjau berdasarkan PERMENKES RI No. 1031 tahun 2011.

Manfaat penelitian adalah mendapatkan data awal konsentrasi radionuklida  $^{137}\text{Cs}$  dalam susu, rumput dan tanah di Nagari Sungai Kamuyang. Data awal konsentrasi radionuklida dapat dijadikan pembandingan dengan data konsentrasi pada waktu yang akan datang, untuk melakukan pengawasan radiasi lingkungan.

## 1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Penelitian menggunakan sampel susu sapi perah, rumput, dan tanah yang diambil dari lokasi peternakan Kelompok Tani Sago Pratama di Nagari Sungai Kamuyang. Penentuan konsentrasi radionuklida buatan pada sampel dibatasi pada radionuklida  $^{137}\text{Cs}$  dan dilakukan dengan menggunakan spektrometer gamma.