

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Radiasi menjadi bagian dari kehidupan manusia sejak alam semesta terbentuk. Pada setiap aktivitas manusia, secara disadari maupun tidak, manusia dapat terpapar radiasi. Radiasi tidak dapat dihindari dan selalu ada disepanjang waktu. Sumber radiasi dapat berasal dari tanah yang diinjak, udara yang dihirup dan makanan yang dimakan oleh manusia (Nirmalasari *et al.*, 2013). Menurut UNSCEAR paparan radiasi internal pada manusia sebagian besar berasal dari makanan yang dikonsumsi dan udara yang dihirup (Uwatse *et al.*, 2015). Secara umum, manusia hanya memperhatikan bahaya paparan radiasi buatan karena sering terjadi kecelakaan yang mengakibatkan mutasi genetik, kemandulan hingga kematian. Sedangkan pada kenyataannya radionuklida yang ada di bumi sebagian besar berasal dari radionuklida alam sehingga radionuklida alam pun perlu diperhatikan agar tidak menimbulkan efek yang berbahaya bagi manusia (Ramdhani, 2013).

Bahan makanan utama yang berkontribusi terhadap dosis konsumsi radiasi adalah radionuklida yang memiliki kecepatan transfer besar atau yang dikonsumsi dalam jumlah besar salah satunya adalah susu (Ababneh *et al.*, 2010).

Susu menjadi salah satu minuman yang sering dikonsumsi oleh manusia baik orang dewasa, anak-anak, orang tua, terutama bayi. Susu merupakan makanan penting bagi gizi manusia serta mengandung semua makronutrien yaitu vitamin, protein, karbohidrat, kalsium, magnesium, fosfat, lemak, zinc dan selenium (Al-Zahrani, 2012).

Manusia mengonsumsi susu yang berasal dari hewan seperti sapi, kambing dan hewan Omnivora lainnya. Hewan-hewan tersebut memakan tanaman atau rumput

yang tumbuh pada tanah. Di dalam tanah terkandung berbagai radionuklida yang dapat ditransfer oleh akar tanaman sehingga dapat terakumulasi ke seluruh tanaman tak terkecuali rumput yang dimakan oleh hewan tersebut. Kemudian radionuklida alam yang terkandung di dalam tanah akan diserap oleh akar tanaman dan masuk ke dalam tubuh hewan yang mengkonsumsi tanaman tersebut. Selanjutnya radionuklida menyebar di dalam tubuhnya, termasuk ke dalam kelenjar susunya, sehingga susu yang dihasilkan hewan tersebut terkandung radionuklida alam yang kemudian dikonsumsi manusia.

United Nation Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR) mengemukakan bahwa Jalur radionuklida sampai pada tubuh manusia paling banyak melewati saluran pencernaan, yang meliputi rantai makanan. Radionuklida tersebut akan terpapar dan terkumpul pada tulang, otot dan ginjal yang merupakan organ-organ kritikel dalam tubuh. Apabila konsentrasi radionuklida tersebut lumayan besar, maka organ-organ tubuh yang ditempati oleh radionuklida tersebut dapat terjadi kerusakan. Salah satu jalur paparan penting yang perlu dipertimbangkan sehubungan dengan evaluasi risiko terhadap jalan masuknya polutan radionuklida alam ke dalam tubuh manusia yang dapat berpengaruh terhadap kesehatan manusia adalah bahan pangan.

Kita telah mengetahui bahwa terdapat beberapa jenis radiasi, salah satunya radiasi terestrial. Radiasi terestrial merupakan radiasi yang bersumber dari kerak bumi/tanah dan radiasi internal adalah radiasi yang terdapat dari sejumlah radionuklida yang ada di dalam tubuh manusia (Alatas *et al.*, 2005). Jenis radioaktif alam NORM (*Naturally Occurring Radioactive Material*) merupakan unsur alamiah primordial di dalam kerak bumi yang sudah terbentuk semenjak terbentuknya planet bumi ini. NORM ini biasanya memancarkan radiasi yang memiliki campuran partikel alfa, beta, dan photon gamma (Susiati, 2006). Dalam Industri non nuklir seperti industri listrik berbahan bakar gas, minyak ataupun batubara dan penggunaan pupuk untuk pertanian akan menambah terhadap konsentrasi radionuklida alam tersebut dan kejadian tersebut dikenal dengan istilah

TENORM (*Technologically Enhanced Naturally Occurring Radioactive Material*). Radionuklida dalam tenorm berasal dari peluruhan radionuklida primordial dari peluruhan U-238, Th-232, dan K-40 (Heaton & Lambley, 1995).

Radiasi yang bersumber dari alam sebagai penyumbang terbesar dalam jumlah dosis tahunan yang diterima tubuh setiap saat. Menurut *United Nations Scientific Committee on Effect of Radiation* (UNSCEAR), dijelaskan secara rinci bahwa sekitar 87% besarnya radiasi yang berasal dari radionuklida alam diterima oleh penduduk dunia, yang terdiri atas radiasi interna radon dan thoron, radiasi eksterna gamma, radiasi sinar kosmik, dan radiasi buatan masing-masing sebesar (63%), (14%), (10%), dan (13%) (Ambalinggi, 2017). Sekitar 2,4 mSv/tahun total dosis yang diterima oleh penduduk dunia yang berasal dari sumber radiasi alam, diantaranya yang bersumber dari kulit bumi sebesar 0,48 mSv/tahun, dari gas radioaktif radon dan thoron sebesar 1,24 mSv/tahun, dari sinar kosmik sebesar 0,39 mSv/tahun dan sebesar 0,29 mSv/tahun dari makanan (Arif, 2015).

Paparan radiasi alam memang bersifat akumulatif, sehingga hal ini menyebabkan jenis radionuklida alam pada susu kemasan dan gambaran mengenai paparan radiasi alamiah pada tubuh manusia perlu diketahui. Meskipun efek radiasi paparan rendah dan tidak bisa terlihat secara langsung. Namun hal ini dapat berpengaruh dan terlihat setelah beberapa tahun kemudian. Sehingga perlu diketahui gambaran paparan radiasi alamiah yang diterima oleh tubuh manusia ketika mengonsumsi susu kemasan.

Untuk tujuan kajian keselamatan nuklir, dalam hal ini untuk memperkirakan dosis interna yang diterima manusia berdasarkan jalur tanah - tanaman/rumput - hewan - manusia. Apabila dosis yang diterima melebihi batas yang telah ditetapkan maka akan menimbulkan efek bagi kesehatan manusia (Ambalinggi, 2017). Maka dari itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan radionuklida alam dalam susu bubuk kemasan serta mengetahui besarnya aktivitas dan konsentrasi yang dihasilkan dari radionuklida alam tersebut. Agar diketahui dosis ekuivalen yang diterima oleh manusia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Jenis radionuklida alam apa saja yang terdapat didalam susu bubuk kemasan.
2. Berapa kadar konsentrasi aktivitas dan konsentrasi berat radionuklida alam dalam susu bubuk kemasan.
3. Besar dosis efektif yang akan diterima manusia apabila mengkonsumsi susu bubuk kemasan.

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui radionuklida alam yang terkandung di dalam susu bubuk kemasan yang beredar di negara Indonesia dan sering dikonsumsi masyarakat Indonesia sehingga dapat diketahui dosis radiasi internal yang diterima oleh manusia.

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi kandungan radionuklida alam yang terdapat pada susu bubuk kemasan.
2. Mengetahui kadar konsentrasi aktivitas dan konsentrasi berat dari kandungan radionuklida alam dalam susu bubuk kemasan.
3. Mengkaji dosis internal yang akan diterima oleh manusia pada radionuklida alam yang terkandung dalam susu bubuk kemasan.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, masalah yang akan ditinjau dibatasi dengan hal-hal berikut :

:

1. Sampel yang diteliti terbatas pada susu bubuk kemasan yang beredar di negara Indonesia.
2. Radionuklida alam yang akan diinventarisasi dan diukur aktivitas serta konsentrasinya adalah yang memancarkan radiasi gamma (γ) yaitu U-238, Th-232 dan K-40.
3. Kajian dosis dilakukan berdasarkan kandungan radionuklida alam yang terinventarisasi pada penelitian ini yaitu yang memancarkan radiasi gamma (γ).

1.5 Metode Pengumpulan Data

1.5.1 Studi Literatur

Dalam metode pengumpulan data ini dilakukan sebagai langkah awal dalam penelitian tugas akhir dengan mengumpulkan materi-materi yang berkaitan dengan penelitian tugas akhir. Dari berbagai sumber yang diperoleh yaitu jurnal, skripsi dan paper yang digunakan sebagai referensi dan untuk dipahami.

1.5.2 Eksperimen

Selain studi literatur, penelitian ini juga dilakukan eksperimen dengan proses pengambilan sampel, preparasi sampel yang kemudian diukur atau dicacah menggunakan alat spektrometer gamma untuk diketahui jenis kandungan radionuklida alam yang terkandung dalam sampel yang kita teliti.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan ini adalah sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bagian pendahuluan ini berisi latar belakang permasalahan topik yang kita lakukan penelitian, kemudian rumusan masalah dan tujuan dilakukan penelitian tersebut serta ruang lingkup dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tinjauan pustaka yang berhubungan dengan topik yang dibahas pada penelitian tugas akhir.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini dijelaskan tata cara penelitian yang meliputi alat dan bahan yang digunakan serta prosedur penelitian dan analisis data.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang penjelasan hasil yang penelitian yang diperoleh mencakup hasil analisis inventaris kandungan radionuklida alam, analisis konsentrasi radionuklida alam dan dosis internal yang diterima manusia.

BAB 5 PENUTUP

Bab ini merupakan kesimpulan dari hasil penelitian yang diperoleh dilengkapi dengan saran yang berkaitan dengan hasil penelitian tersebut.