

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Deoxyribosenucleic acid (DNA) merupakan molekul yang memiliki peran sebagai penyimpan informasi genetik yang akan diwariskan kepada setiap generasi (World et al., 2020). Kerusakan DNA dapat disebabkan oleh banyak faktor, salah satunya adalah radiasi. Pada kehidupan sehari-hari, radiasi dapat ditemukan dalam berbagai hal seperti, pengobatan kanker (radioterapi) menggunakan radiasi gamma fraksi dosis dua Gy, pemeriksaan radiologi, alat pendukung dalam ruang operasi Rumah Sakit, sumber pemuliaan genetik tanaman, dan pada daerah yang memiliki radiasi alam tinggi akibat kandungan radioaktif didalam tanah (Mamuju, Indonesia; Ramsar, Iran; Guarapari, Brazil; Kerala, India; Ramsar, Iran; Yangjiang, China) (Beyaz et al., 2017; Narain et al., 2017; Weichselbaum et al., 2017; Biau et al. 2019; Toğay et al., 2020; Nugraha et al., 2021).

Radiasi dapat secara sengaja dipaparkan pada pasien, maupun secara tidak sengaja terekspos pada para pekerja, dan penduduk sekitar. Efek biologis dari radiasi dapat menyebabkan mutasi, dan kerusakan DNA yang akan diturunkan dari individu yang terpapar, dalam jangka waktu cepat maupun lambat (Choudary, 2018). Oleh karena itu, kerusakan DNA akibat radiasi perlu dideteksi menggunakan sampel darah berupa sel limfosit.

Sel limfosit merupakan sel yang sering digunakan untuk mendeteksi adanya kerusakan DNA, yang berasal dari sampel darah saluran perifer. Sel limfosit bersirkulasi diseluruh tubuh, dan selalu melakukan pembelahan atau proliferasi saat terinduksi oleh paparan yang merugikan (Collins et al., 2008; Olsen et al., 2012). Alasan lain, pengambilan sampel darah dari saluran perifer lebih mudah untuk dilakukan, serta dapat meminimalisir rasa sakit (Su et al.,

2014). Hal tersebut mendasari penggunaan sel limfosit untuk mendeteksi kerusakan DNA akibat radiasi.

Berbagai metode yang digunakan untuk mendeteksi kerusakan DNA antara lain: *Cytokinesis-Block Mononucleus cytome assay* (CBMNcyt assay), Fociy-H2AX, dan *Comet assay*. Diantara ketiga metode tersebut, *Comet assay* memiliki keunggulan dalam mendeteksi kerusakan DNA. Keunggulan *Comet assay* adalah dapat mendeteksi berbagai jenis kerusakan seperti *Single Strand Breaks*, *Double Strand Breaks*, dan *Alkali Labile Site* dengan waktu pelaksanaan yang cepat (Liao et al., 2009; Dhawan et al., 2009). Kerusakan DNA pada metode ini ditunjukkan melalui terbentuknya ekor pada sel yang mengalami kerusakan. Selain hal itu, metode ini dapat menunjukkan kategori kerusakan dan banyaknya sel yang rusak melalui hasil pengukuran panjang ekor (*Tail length*), persentase DNA pada ekor (*Tail DNA*), dan perhitungan frekuensi kerusakan sel akibat radiasi (Singh et al., 1988; Beedanagari et al., 2014; Kaur et al., 2017).

Selain radiasi, kerusakan DNA setiap individu dapat didukung oleh berbagai faktor. Faktor tersebut dapat berupa usia, dan kebiasaan merokok. Penelitian mengenai kerusakan DNA akibat faktor usia dan kebiasaan merokok telah dilakukan oleh Piperakis et al. (2009) dan Boyaci et al. (2004) menggunakan *Comet assay*. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa usia dan kebiasaan merokok memengaruhi peningkatan kerusakan DNA akibat radiasi, pada penggunaan sampel darah bangsa Athena dan sampel darah bangsa Turki. Di Indonesia, penelitian mengenai kerusakan DNA limfosit akibat radiasi gamma, yang dikaitkan terhadap dua faktor di atas menggunakan *Comet assay* belum banyak dilakukan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai analisis kerusakan DNA limfosit perokok akibat radiasi gamma berdasarkan usia menggunakan *Comet assay*.

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Adakah perbedaan kerusakan DNA pada limfosit perokok dan non-perokok setelah irradiasi gamma 2 Gy?
2. Apakah terdapat hubungan kerusakan DNA pada limfosit perokok dan non-perokok pada pra-radiasi dan paska-radiasi gamma 2 Gy dengan usia?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui perbedaan kerusakan DNA pada limfosit perokok dan non-perokok paska-radiasi gamma 2 Gy.
2. Mengetahui hubungan kerusakan DNA pada limfosit perokok dan non-perokok dengan usia pada pra-radiasi dan paska-radiasi gamma 2 Gy.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kerusakan DNA perokok dan non perokok akibat radiasi gamma pada pada tingkat molekuler berdasarkan pengaruh usia.