

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Radiasi banyak digunakan pada berbagai bidang bagi kehidupan manusia, terutama radiasi pengion. Radiasi pengion memiliki energi yang cukup untuk membebaskan elektron dari suatu atom (UNEP, 2016). Radiasi tersebut dimanfaatkan dalam bidang medis, pertanian, dan industri, namun pemanfaatan radiasi tersebut dapat menimbulkan efek samping. Beberapa efek samping akibat radiasi pengion, dapat memicu perubahan kadar enzim di dalam tubuh, dan dapat merusak jaringan. Kerusakan tersebut terjadi karena ketidakseimbangan antara oksidan dan antioksidan enzimatis maupun non-enzimatis (Valavanidis *et al.*, 2009). Ketidakseimbangan tersebut memicu mekanisme pertahanan antioksidan seluler akibat radikal bebas. Peningkatan radikal bebas akibat radiasi, dapat diatasi oleh suatu mekanisme pertahanan antioksidan alami tubuh, yang dikenal sebagai stres oksidatif.

Stres oksidatif dapat terjadi karena radiasi, melalui ionisasi air dalam proses radiolisis yang merupakan dekomposisi kimia molekul air menjadi radikal bebas, yang mencakup hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) dan hidroksida ( $OH\bullet$ ), sebagai radikal hidroksil. Radikal hidroksil tersebut berkontribusi dalam kerusakan sel, dengan cara inisiasi peroksidasi lipid (Truong *et al.*, 2018). Dekomposisi peroksidasi lipid menghasilkan berbagai aldehyd reaktif terutama malondialdehid (Negre-Salvayre *et al.*, 2008; Truong *et al.*, 2018). Selain itu radikal hidroksi juga dapat menyebabkan kerusakan DNA saat bereaksi dengan purin menyebabkan pembentukan 8-hidroksideoksiguanosin (8-OhdG), 8-hidroksideoksiadenosin, dan produk oksidatif purin lainnya (Sen dan Chakraborty, 2011; Truong *et al.*, 2018).

Tubuh memiliki bentuk pertahanan terhadap kerusakan stres oksidatif secara alamiah, yang berperan sebagai sistem pertahanan antioksidan untuk menghambat atau menunda oksidasi, sehingga memperlambat bahkan dapat menghilangkan efek stres oksidatif (Sies *et al.*, 2017). Salah satu sistem pertahanan antioksidan tersebut berupa enzim superoksida dismutase (SOD) dan katalase (CAT). Kedua enzim tersebut bekerja secara intraseluler. Peran enzim SOD mengoksidasi anion superoksida ( $O_2^-$ ) menjadi  $H_2O_2$  dan  $O_2$  melalui reaksi

disproporsionasi. Peroksida yang terbentuk dikonversi oleh enzim glutathion peroksidase (GPx) menjadi  $\text{OH}^-$  dan di konversi oleh CAT menjadi air dan  $\text{O}_2$  (Ali *et al.*, 2020; Kurutas, 2016).

Peningkatan radikal bebas akibat radiasi yang tidak dapat ditangani oleh pertahanan antioksidan intraselular, maka diperlukan suatu agen protektif yang memiliki peran seperti antioksidan. Penggunaan senyawa makanan dan tanaman obat sebagai radioprotektor terhadap radiasi telah banyak dilakukan (Arora *et al.*, 2005; Turner *et al.*, 2002) dan telah menarik banyak penelitian selama bertahun-tahun (Agbele *et al.*, 2020). Salah satunya adalah resveratrol, sebagai kandidat agen radioprotektor pada beberapa penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa resveratrol dapat menurunkan oksidan dan meningkatkan antioksidan (El Bakary *et al.*, 2022).

Resveratrol merupakan senyawa polifenol alami yang mampu mencegah terjadinya berbagai kerusakan yang diakibatkan oleh radiasi pengion. Senyawa tersebut ditemukan pada beberapa buah dan sayuran, dan biji-bijian seperti kedelai. Produk olahan kedelai berupa tempe, diketahui memiliki kandungan resveratrol lebih banyak karena sebagai hasil dari proses fermentasi. Peran resveratrol dari tempe sebagai agen protektif memiliki kemampuan yang sama dengan resveratrol standar (Irnidayanti & Sutiono, 2019). Oleh karena itu, perlu dilakukannya penelitian untuk mengetahui bagaimana kemampuan radioprotektif resveratrol tempe terhadap perubahan stres oksidatif, dan pengaruhnya pada perubahan histologis organ hati dan ginjal dengan hewan coba mencit yang diiradiasi gamma 3 Gy.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan dilakukan perumusan masalah untuk membatasi ruang lingkup penelitian yaitu,

1. Apakah resveratrol tempe dapat menurunkan level oksidan MDA dan 8-OhdG pada hati dan ginjal mencit iradiasi gamma 3Gy?
2. Apakah resveratrol tempe dapat meningkatkan level enzim antioksidan SOD, GPx, dan GSH pada hati dan ginjal mencit iradiasi gamma 3Gy?
3. Apakah resveratrol tempe dapat berperan sebagai agen radioprotektif terhadap perubahan histologis hati dan ginjal mencit iradiasi gamma 3 Gy?

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan;

1. Mengetahui kemampuan resveratrol tempe dalam menurunkan level oksidan MDA dan 8-OhdG pada hati dan ginjal mencit iradiasi gamma
2. Mengetahui kemampuan resveratrol tempe dalam meningkatkan level antioksidan SOD, GPx, dan GSH pada hati dan ginjal mencit iradiasi gamma
3. Mengetahui kemampuan resveratrol tempe sebagai agen radioprotektif terhadap perubahan histologis hati dan ginjal mencit iradiasi gamma

### **D. Manfaat Penelitian**

Dari penelitian yang dilakukan, diharapkan dapat menjadi informasi dan acuan dalam perkembangan sains dan IPTEK dimasa mendatang terkait kemampuan resveratrol sebagai agen radioprotektif.

