

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Pemeriksaan radiografi merupakan pemeriksaan penunjang yang dibutuhkan untuk membantu menegakkan diagnosis, merencanakan perawatan, dan mengevaluasi hasil perawatan dalam bidang kedokteran gigi, khususnya untuk kelainan dan penyakit dalam rongga mulut (Supriyadi, 2012). Di bidang kedokteran gigi, jenis radiasi yang digunakan sebagai sarana penunjang diagnostik adalah radiasi pexion sinar-X dengan kategori dosis rendah. Sinar-X merupakan pancaran gelombang elektromagnetik dengan panjang  $1/10.000$  dari panjang gelombang sinar tampak (Susanti, Prasetyarini dan Shita, 2016; Woroprobosari, 2016). Selain memberikan manfaat yang cukup besar, penggunaan radiasi sinar-X juga dapat memberikan efek negatif yang merugikan bagi kesehatan manusia.

Efek negatif yang ditimbulkan oleh radiasi sinar-X dapat berupa langsung dan tidak langsung. Efek langsung terjadi apabila energi radiasi berinteraksi secara langsung dengan sasaran yang terdapat di dalam sel, misalnya membran sel atau molekul yang spesifik seperti DNA, RNA, enzim dan protein yang dapat menyebabkan kerusakan struktur sel, putusya untai ganda DNA, ataupun kerusakan kromosom (Desouky, Ding dan Zhou, 2015). Sedangkan efek tidak langsung terjadi karena molekul air dalam sel terionisasi, kemudian mengalami radiolisis dan membentuk radikal bebas yang bersifat sangat reaktif serta mampu merusak sel-sel biologis tubuh yang dilaluinya, sehingga mengarah ke perubahan struktur sel (White dan Pharoah, 2019).

Radikal bebas yang terbentuk dari efek tidak langsung radiasi berupa *reactive oxygen species* (ROS). ROS bersifat sangat reaktif sehingga dapat bereaksi dengan hampir semua jenis molekul biologis. Di dalam tubuh, ROS dihasilkan dari berbagai proses fisiologis, seperti pada respirasi mitokondria dan aktivitas fagosit sel-sel radang. Dalam keadaan normal, sistem proteksi tubuh yang baik dapat meredam ROS dengan memproduksi antioksidan atau *scavenger enzyme* yang memadai. Apabila kadarnya berlebihan, ROS dapat menyebabkan suatu kondisi patologis yang disebut stres oksidatif (Brieger *et al.*, 2012).

Stres oksidatif merupakan ketidakseimbangan antara produksi ROS dengan kemampuan tubuh dalam menetralkan efek negatif dari ROS. Stres oksidatif yang tidak dapat diregulasi dengan baik oleh tubuh dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap berbagai penyakit. Derajat stres oksidatif dapat diukur dengan penanda *malondialdehyde* (MDA) yang merupakan hasil akhir dari peroksidasi lipid, yaitu reaksi antara ROS dan *polyunsaturated fatty acid* (PUFA) (Lobo *et al.*, 2010; Mbah, Orabueze dan Okorie, 2019).

Antioksidan diperlukan tubuh untuk mencegah stres oksidatif. Terdapat dua jenis antioksidan, yaitu sintetik dan alami. Antioksidan sintetik merupakan senyawa yang diproduksi secara buatan yang dapat menangkap radikal bebas dan menghentikan reaksi berantai. Antioksidan ini banyak ditemukan dalam makanan olahan, biasanya berupa BHT (*butylated hydroxytoluene*) dan BHA (*butylated hydroxyanisole*) (Mbah, Orabueze dan Okorie, 2019). Antioksidan alami dapat berupa endogen yang diproduksi oleh tubuh dan eksogen yang didapat dari luar tubuh. Kadar ROS yang berlebih dalam tubuh menjadikan tubuh membutuhkan antioksidan endogen maupun eksogen. Antioksidan endogen dapat menetralkan

ROS dengan kadar yang tidak berlebih, namun tubuh akan membutuhkan antioksidan eksogen apabila kadar ROS sudah tidak dapat dinetralisir oleh antioksidan endogen saja (Marfu'ati *et al.*, 2014; Werdhasari, 2014). Beberapa peneliti telah melakukan penelitian mengenai efek antioksidan sejumlah bahan herbal terhadap radikal bebas. Penambahan antioksidan eksogen terbukti dapat meningkatkan aktivitas antioksidan enzimatik, menghambat stres oksidatif, dan menghambat peroksidasi lipid. Peningkatan aktivitas antioksidan enzimatik ditunjukkan pada penelitian yang dilakukan oleh Lady, (2019) dengan mengaplikasikan antioksidan alami eksogen berupa ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana*) dalam bentuk *patch* gingiva mukoadhesif pada tikus wistar yang dipajan dengan radiasi radiografi panoramik dapat meningkatkan kadar enzim superoksida dismutase (SOD). Penelitian yang dilakukan oleh Bala *et al.*, (2016) menunjukkan penurunan level peroksidasi lipid pada tikus yang diberi gel ekstrak *Aloe vera* dan dipapar radiasi sinar-X dosis rendah. Penghambatan stres oksidatif terjadi ketika campuran antioksidan alami RiduROS diberikan pada kultur sel HUVEC sebelum dipapar radiasi sinar-X dosis rendah (Cervelli *et al.*, 2017).

Penggunaan radiografi dalam kedokteran gigi yang memaparkan radiasi sinar-X dengan dosis rendah tidak menutup kemungkinan bagi sel yang terpajan untuk mendapatkan efek radiasi. Oleh karena itu, dibutuhkan antioksidan untuk mengurangi efek yang ditimbulkan. Penggunaan antioksidan sintetik terbukti dapat memberikan efek samping karsinogenik, sehingga antioksidan alami digunakan sebagai alternatif (Mulyani *et al.*, 2018). *Narrative review* ini akan membahas peran antioksidan alami yang dapat meredam radikal bebas yang diakibatkan oleh efek radiasi sinar-X dosis rendah.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Bagaimana peran antioksidan alami terhadap radikal bebas pada irradiasi sinar-X dosis rendah?

## **1.3 Tujuan**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Menjelaskan peran antioksidan alami terhadap radikal bebas pada irradiasi sinar-X dosis rendah.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Menjelaskan peran antioksidan alami terhadap aktivitas antioksidan enzimatis pada irradiasi sinar-X dosis rendah.
2. Menjelaskan peran antioksidan alami terhadap stres oksidatif pada irradiasi sinar-X dosis rendah.
3. Menjelaskan peran antioksidan alami terhadap peroksidasi lipid pada irradiasi sinar-X dosis rendah.

## **1.4 Manfaat Penulisan**

Memberikan informasi ilmiah mengenai peran antioksidan alami terhadap radikal bebas pada irradiasi sinar-X dosis rendah.