

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pemeriksaan radiografi yang menggunakan pajanan sinar-X sangat dibutuhkan dalam dunia Kedokteran Gigi, yaitu sebagai pemeriksaan penunjang dari hasil pemeriksaan klinis sehingga dapat menegakkan diagnosis dan menentukan rencana perawatan dan evaluasi hasil perawatan yang telah dilakukan (Mallya dan Lam, 2018). Pada tahun 2008 jumlah pemeriksaan rutin sinar-X radiologi diagnostik yang dilakukan di seluruh dunia dilaporkan sekitar 3.100 juta kali dengan dosis per kapita rata-rata 0.6 mSv (Hiswara dan Kartikasari, 2015).

Terdapat dua teknik radiografi di bidang Kedokteran Gigi, yaitu radiografi intra oral dan ekstra oral. Radiografi intra oral adalah teknik pengambilan gambaran gigi geligi dan jaringan sekitarnya dengan film ditempatkan di dalam rongga mulut pasien. Radiografi intra oral terdiri dari radiografi periapikal, *bitewing*, dan oklusal (Mallya dan Lam, 2018). Dosis radiasi sinar-X yang sering digunakan berada dalam rentang 0.1-10 mSv (Asymal, Astuti, Devijanti, 2018). Sedangkan radiografi ekstra oral adalah radiografi yang digunakan untuk mengevaluasi area yang lebih luas, termasuk tempurung kepala, wajah (rahang atas dan rahang bawah), leher, trauma, dan kelainan lainnya. Radiografi ekstra oral diantaranya adalah radiografi panoramik, sefalometri, anteroposterior, dan CBCT-3D dengan dosis berkisar antara 0.009-1.073 μ Sv (Mallya dan Lam, 2018).

Radiografi di bidang Kedokteran Gigi termasuk dalam kategori radiasi dosis rendah. *US Department of Energy* (2014) menyatakan bahwa radiasi dosis rendah adalah radiasi dengan dosis lebih rendah dari 20 rad (20.000 mrad) atau 0.2 Gy

(200 mGy). Selain pemeriksaan radiografi memiliki manfaat yang sangat besar di bidang Kedokteran Gigi, penggunaan sinar-X untuk menghasilkan berbagai macam radiografi tersebut memiliki efek negatif karena daerah kepala tidak dapat dilindungi sepenuhnya dari radiasi (Mallya dan Lam, 2018). Dosis rendah dari radiasi sinar-X juga memiliki efek merusak dan dapat menghasilkan perubahan biologis pada jaringan hidup akibat adanya efek biologi (Iannucci dan Howerton, 2017).

Iradiasi sinar-X akan meningkatkan *reactive oxygen species* (ROS) di dalam tubuh. ROS yang terbentuk akan menyebabkan kerusakan oksidatif (stres oksidatif) dan menyebabkan perubahan jumlah dan fungsi sel sistem kekebalan tubuh. Apoptosis akan merangsang efek anti-inflamasi yang dipengaruhi oleh makrofag sehingga akan menyebabkan respon peradangan (Yahyapour *et al.*, 2018). Bila terjadi respon peradangan, maka biomarker peradangan di rongga mulut akan meningkat (Gerondakis dan Siebenlist, 2010).

Pembentukan ROS yang terjadi terus menerus setelah pajanan iradiasi dapat menghambat respon inflamasi awal dan menurunkan infiltrasi makrofag dan neutrofil (Liu *et al.*, 2005). Hal tersebut dikarenakan ROS dapat menyebabkan apoptosis pada sel limfosit T dan sel lainnya karena sel tersebut sangat radiosensitif (Wei *et al.*, 2019).

Produksi ROS dapat menyebabkan aktivasi jalur transduksi sinyal dan faktor transkripsi respon awal akibat kerusakan sel. ROS juga dapat mengaktifkan jalur pensinyalan NF- κ B bersama dengan sitokin pro-inflamasi. Sitokin inflamasi dan *growth factors* dapat menyebabkan berbagai kaskade pensinyalan, seperti NADPH oksidase, COX-2, dan iNOS. Disfungsi mitokondria dan apoptosis

diinduksi oleh ROS, pro-IL-1 β , iNOS, dan respon inflamasi. Mitokondria yang rusak akan melepaskan ROS dan mengaktifkan jalur inflamasi NLRP3. Aktivasi NLRP3 inflammasome adalah platform aktivasi caspase-1 yang akhirnya akan menyebabkan sekresi sitokin pro-inflamasi IL-18 dan IL-1 β (Wei *et al.*, 2019).

Berdasarkan uraian di atas, penggunaan radiasi sinar-X dosis rendah dapat menyebabkan efek biologis karena dapat merusak DNA dan mengakibatkan terjadinya apoptosis pada sel normal, selanjutnya terjadi respon peradangan dan perubahan biomarker peradangan. Maka penulis membuat *narrative review* mengenai efek iradiasi sinar-X dosis rendah terhadap perubahan biomarker peradangan pada jaringan rongga mulut.

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana efek iradiasi sinar-X dosis rendah terhadap perubahan biomarker peradangan pada jaringan rongga mulut?

1.3. Tujuan Review

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui efek iradiasi sinar-X dosis rendah terhadap perubahan biomarker peradangan pada jaringan rongga mulut.

1.3.2. Tujuan Khusus

Untuk mengetahui respon peradangan pada sel di rongga mulut akibat efek iradiasi sinar-X dosis rendah.

1.4. Manfaat Review

1.4.1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi suatu informasi atau acuan referensi ilmiah mengenai efek iradiasi sinar-X dosis rendah terhadap perubahan biomarker peradangan pada jaringan rongga mulut.

1.4.2. Manfaat Praktis

Manfaat praktis penelitian ini adalah diharapkan dapat memberikan informasi kepada klinisi untuk digunakan sebagai bahan acuan dalam menjalankan prinsip proteksi radiasi.