

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Radiologi adalah ilmu yang mempelajari mengenai pengobatan dengan menggunakan sinar-x atau sinar radioaktif untuk mengetahui suatu penyakit (KBBI, 2016). Radiografi digunakan di bidang kedokteran umum dan kedokteran gigi yang dapat memberikan informasi diagnosis untuk keperluan perawatan. Radiografi kedokteran gigi sering digunakan sebagai pemeriksaan penunjang diagnosis dan juga untuk mendapatkan gambaran bayangan nyata yang dihasilkan oleh sinar-x. Sinar-x merupakan suatu radiasi elektromagnetik dengan panjang gelombang yang lebih pendek dibandingkan dengan panjang gelombang cahaya dan telah digunakan dalam bidang medis untuk pencitraan diagnostik selama lebih dari satu abad (Hayati *et al.*, 2018; Fauziyah dan Dwijananti, 2013).

Seorang dokter gigi harus mampu memberikan edukasi kepada pasien mengenai manfaat dan kemungkinan bahaya yang didapatkan dalam penggunaan sinar-x radiografi (White dan Pharoah, 2014). Manfaat yang didapat dari pemeriksaan radiografi di bidang kedokteran gigi, yaitu membantu dokter gigi untuk menentukan diagnosis, rencana perawatan dan mengevaluasi hasil perawatan yang telah dilakukan sebelumnya (Raidha *et al.*, 2018). Adapun kemungkinan bahaya yang didapatkan dari penggunaan sinar-x radiografi, yaitu dapat menyebabkan kerusakan hingga kematian sel, jaringan, juga dapat merusak sel dengan mengionisasi inti sel secara langsung mengenai

DNA, maupun secara tidak langsung melalui pembentukan radikal bebas (Hasan dan Djakaria, 2013).

Pembentukan radikal bebas dapat menyebabkan terjadinya peroksidasi lipid, modifikasi protein, dan kerusakan DNA (Hasan dan Djakaria, 2013). Apabila kerusakan tidak terlalu parah, maka dapat diperbaiki oleh sistem perbaikan DNA, tetapi jika telah terputus di berbagai tempat, maka kerusakan ini tidak dapat diperbaiki dan akan menyebabkan terganggunya pembelahan sel, perubahan abnormal yang mengenai gen tertentu dalam tubuh sehingga dapat mengarah pada mutasi gen dan penyimpangan kromosom yang dapat diamati dalam bentuk *Dicentric Chromosome* (DC) dan mikronuklei (MN) (Fenech *et al.*, 2011).

Penyimpangan kromosom akan menyebabkan ketidakstabilan kromosom. Ketidakstabilan kromosom akibat paparan radiasi akan menyebabkan kerusakan jaringan, organ, organisme hingga kematian pada sel, yaitu apoptosis dan nekrosis (Hasan dan Djakaria, 2013). Sehingga, agen yang dapat melindungi sel dari kerusakan akibat radiasi atau yang disebut sebagai bahan proteksi radiasi sangat dibutuhkan. Salah satu pencegahannya dengan menggunakan senyawa bioaktif tanaman yang memiliki kemampuan sebagai agen proteksi radiasi dari senyawa antioksidan yang dapat mencegah terjadinya reaksi oksidatif dengan menangkap senyawa radikal sehingga dapat melindungi molekul yang ada di dalam sel dari kerusakan (Rahman *et al.*, 2020; Mishra dan Bisht, 2011).

Antioksidan merupakan suatu senyawa yang dapat mencegah dan memperlambat kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas melalui

penghambatan mekanisme oksidatif (Jaya *et al.*, 2012). Antioksidan dapat membantu melindungi tubuh manusia dalam melawan kerusakan yang disebabkan oleh senyawa oksigen reaktif (*ROS; Reactive Oxygen Species*) dan radikal bebas lainnya. Akibat reaktivitas yang tinggi, radikal bebas dapat merusak berbagai sel makromolekul dan menjadi penyebab terjadinya penyakit degeneratif dan penyakit kronis. Telah dibuktikan bahwa beberapa bahan alami memiliki kemampuan sebagai proteksi radiasi yang tinggi dalam mengurangi stress oksidatif pada sel akibat paparan radiasi, salah satunya yaitu buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L) (Juniarti, 2011).

Morinda citrifolia L dikenal sebagai mengkudu dan dianggap sebagai *Hawaii Magic Plant* karena buah ini dipercaya dapat mengobati berbagai macam penyakit (Fikri, 2015). Mengkudu berasal dari Asia tropis atau Polinesia yang telah digunakan secara tradisional untuk berbagai kegunaan terapeutik sebagai anti-mikroba, anti-bakteri, anti-kanker, anti-inflamasi, dan agen antioksidan sejak beberapa dekade. Buah mengkudu adalah salah satu tanaman obat yang mempunyai senyawa bioaktif antioksidan yang dapat digunakan sebagai bahan proteksi radiasi (Kurniawan *et al.*, 2018).

Chan *et al.*, (2006) menyatakan bahwa lebih dari 160 komponen senyawa bioaktif telah diidentifikasi dari buah mengkudu yang sebagian besar merupakan senyawa fenol, asam organik dan alkaloid. Senyawa alkaloid dan senyawa fenol yang telah dilaporkan meliputi *anthraquinones* (*damnacanthal*, *morindone*, *morindin* dll), *aucubin*, *asperuloside* dan *scopoletin* dipercayai memiliki kandungan antioksidan. Senyawa asam organik utama meliputi asam kaproat dan asam kaprilat yang memiliki sifat sebagai antimikroba. Singh

(2012) menyatakan bahwa buah mengkudu mempunyai aktivitas bioaktif seperti anti-bakteri, anti-virus, anti-helmin, anti-jamur, antioksidan, agen proteksi hepar, anti-obesitas, *hypoglycaemic*, analgesik, anti-inflamasi, *hypotensive*, aktivitas kardiovaskuler, agen imunologis dan anti-kanker.

Penelitian mengenai ekstrak buah mengkudu telah banyak dilakukan, tetapi penelitian tentang eksplorasi secara *in silico* ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L) sebagai kandidat bahan proteksi radiasi belum diketahui. Oleh karena itu, pada penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui potensi ekstrak buah mengkudu sebagai kandidat bahan proteksi radiasi yang merupakan suatu upaya untuk melindungi pasien dan tenaga medis dari efek samping akibat paparan radiasi. Penelitian ini dilakukan menggunakan uji *in silico*. Uji *in silico* adalah metode riset yang memanfaatkan teknologi komputasi dan database yang memiliki kelebihan, yaitu dapat mengurangi penggunaan dari alat, bahan, dan hewan percobaan yang berlebihan serta dapat menghemat dalam biaya percobaan (Hardjono, 2013; Dona *et al.*, 2019).

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimanakah eksplorasi ekstrak buah mengkudu yang diprediksi mempunyai potensi sebagai kandidat bahan proteksi radiasi secara *in silico*?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi ekstrak buah mengkudu sebagai kandidat bahan proteksi radiasi secara *in silico*.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui senyawa bioaktif dalam ekstrak buah mengkudu yang diprediksi mempunyai potensi sebagai bahan proteksi radiasi secara *in silico*.
2. Untuk menjelaskan aktivitas biologis dan toksisitas pada ekstrak buah mengkudu sebagai kandidat bahan proteksi radiasi secara *in silico*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi suatu informasi atau referensi ilmiah mengenai potensi senyawa bioaktif pada ekstrak buah mengkudu sebagai bahan proteksi radiasi.

1.4.2 Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan berguna sebagai pengembangan perancangan obat baru yang memiliki aktivitas proteksi radiasi lebih baik dari obat sebelumnya.