

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Formalin merupakan salah satu jenis zat kimia yang sering ditemukan dalam bidang kedokteran sebagai bahan pengawet kadaver di Laboratorium Anatomi Fakultas Kedokteran (Kajorn dkk, 2010). Penelitian yang dilakukan oleh Khan tahun 2007 mengungkapkan bahwa formalin sangat bersifat toksik akut terhadap organ penting yang melibatkan beberapa sistem, yaitu : sistem hepatorenal, sistem gastrointestinal, sistem respirasi, sistem saraf, dan sistem kardiovaskuler (Khan, 2007). Radang pada hepar adalah salah satu bentuk perubahan struktur dari lesi awal kerusakan hepar yang dapat diakibatkan oleh zat kimia (Pramono, 2012).

Paparan formalin melalui inhalasi dengan kadar yang melebihi batas normal dapat menginduksi stres oksidatif sehingga terjadi jejas sel yang diakibatkan respon radang (Gunnar, 2010). *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH) USA tahun 2015 memberikan batasan kadar dan waktu untuk para pekerja yang beresiko terhadap paparan inhalasi formalin yaitu sebesar 0.016 ppm selama 8 jam atau 0,1 ppm selama 15 menit (NIOSH, 2015).

Penelitian kohort yang dipublikasikan pada tahun 1989 mengungkapkan adanya resiko kanker hati pada pekerja industri getah yang mengandung formaldehida dalam bentuk *urea-formaldehyde*. Menurut studi epidemiologi dan eksperimental pada tahun 2004 terhadap hewan

menunjukkan formalin berefek toksik terhadap banyak sistem organ terutama jaringan hati setelah terhirup (Sadik dkk, 2004). Pengaruh toksisitas formalin meliputi nekrosis jaringan hati, penurunan berat hati, dan *hepatocellular fatty degeneration* (Sadiye, 2010).

Formalin merupakan salah satu bentuk fomaldehida yang sangat larut dalam air, tidak berwarna, dan menimbulkan bau yang khas. Formalin yang di temukan di dalam tubuh manusia dapat dihasilkan secara endogen maupun secara eksogen. Secara eksogen, formalin masuk ke dalam tubuh umumnya melalui kulit, sistem pencernaan dan sebagian besar melalui sistem pernafasan atau inhalasi. Formalin yang masuk ke dalam tubuh akan dimetabolisme menjadi asam format di dalam hepar dan eritrosit, dengan reaksi yang dikatalisis oleh enzim formaldehid dehidrogenase. Enzim tersebut membutuhkan *glutathione* sebagai kofaktor selama reaksi berlangsung. Penipisan *glutathione* dan antioksidan akan meningkatkan toksisitas dari formalin (Gunnar, 2010). Formalin menyebabkan kerusakan jaringan hepar karena produk oksidasi yang berupa asam format berinteraksi dengan komponen membran hepatosit sehingga menimbulkan terbentuknya senyawa toksik yang merusak sel hepar (Sadik dkk, 2004). Kerusakan sel hepar tersebut digolongkan sebagai trauma akibat zat kimia yang memicu timbulnya respon radang pada hepar (Kumar dkk, 2013).

Hasil penelitian mengenai kerusakan sel hepar akibat toksin menjelaskan bahwa terdapat peranan penting dari aktivasi sel Kupffer sehingga menghasilkan sitokin proinflamasi seperti interleukin (IL)-1 β dan

IL-6 (Schumann dkk, 2000). Zat asing atau xenobiotik yang juga disebut toksin di udara bisa berupa gas, butiran cairan maupun partikel zat padat dengan ukuran berbeda. Zat tersebut dengan ukuran $<10\ \mu\text{m}$ mampu melalui saluran napas begitu pula formalin (Wirasuta, 2006).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Hariyono tahun 2009 hanya fokus pada perubahan patologi struktur inti sel hepar, sehingga kurang menjelaskan secara rinci mengenai respon radang hepar yang dapat digambarkan dengan jumlah sel radang. Penelitian tersebut dilakukan pada kelompok mencit betina galur balb/c dengan paparan berulang 8 jam selama 8 minggu sebesar 4 ppm yang menyebabkan *karyorrhexis*, *piknosis*, dan *karyolysis* sel hati (Hariyono, 2009). Penelitian lain yang dilakukan Selman dengan 18 tikus albino galur wistar selama 8 jam per hari yang dibagi menjadi 3 kelompok menunjukkan pembesaran vena sentralis dan sinusoid, hilangnya sebagian sitoplasma serta adanya infiltrasi sel sel mononuklear pada kelompok paparan 4 minggu dengan konsentrasi formalin sebesar 19,7 ppm (Selman dkk, 2010).

Formalin sangat berbahaya apabila terhirup terus-menerus karena sifatnya yang toksik serta mudah menguap (Sulistyo, 2016). Ruang penyimpanan kadaver Laboratorium Anatomi FK Unissula merupakan tempat yang digunakan untuk menyimpan jasad manusia yang diawetkan menggunakan formalin. Para karyawan dan pihak terkait perawatan kadaver terpapar langsung dengan uap formalin setiap kegiatan persiapan praktikum selama kurang lebih 30 menit, begitu pula dengan para mahasiswa yang

terpapar uap formalin pada kadaver selama 200 menit dalam 1 minggu. Keluhan yang diutarakan meliputi gejala klinis yang disebabkan karena radang yaitu mata pedih dan nerocos, *rhinorea*, serta batuk. Lamanya paparan inhalasi formalin yang belum pernah diteliti di ruang penyimpanan kadaver Laboratorium Anatomi FK Unissula dicurigai dapat juga mempengaruhi hepar sebagai organ detoksifikasi dimana pengaruh tersebut dapat dilihat dari perbedaan jumlah sel radang hepar, sehingga perlu diteliti perbedaan jumlah sel radang hepar akibat lama paparan inhalasi formalin menggunakan sampel mencit jantan galur BALB/c.

1.2. Perumusan Masalah

Apakah terdapat perbedaan jumlah sel radang hepar mencit akibat lama paparan inhalasi formalin?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan umum

Mengetahui perbedaan jumlah sel radang hepar mencit akibat lama paparan inhalasi formalin.

1.3.2. Tujuan khusus

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan khusus, yaitu:

1. Mengetahui jumlah sel radang pada hepar mencit jantan galur BALB/c yang dipaparkan inhalasi formalin selama 3 minggu, 6 minggu, 9 minggu, 12 minggu, dan kelompok kontrol.

2. Membandingkan perbedaan jumlah sel radang pada hepar mencit jantan galur BALB/c pada kelompok kontrol dengan kelompok yang dipaparkan inhalasi formalin selama 3 minggu, 6 minggu, 9 minggu, dan 12 minggu.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat teoritis

Memberikan informasi mengenai perbedaan jumlah sel radang hepar mencit yang diakibatkan oleh lamanya paparan inhalasi formalin.

1.4.2. Manfaat praktis

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai acuan pembuatan prosedur lama kerja bagi laboran dan karyawan di Laboratorium Anatomi Fakultas Kedokteran Unissula dalam semua kegiatan penggunaan dan perawatan kadaver.