

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Formalin telah digunakan oleh masyarakat luas, terutama pada bidang industri maupun medis. Formalin yang telah menguap dan terhirup melalui saluran pernafasan memiliki sifat toksik (Klassen, 2008). Zat toksik tersebut menyebabkan terjadinya gangguan pada beberapa sistem tubuh termasuk sistem kemih (Mahmet, 2013). Ginjal berperan dalam proses pengeluaran zat toksik yang meliputi penyaringan dan absorpsi sehingga ginjal rentan mengalami gangguan (Sloane, 2015). Dampak negative paparan formalin yang terjadi tergantung dari konsentrasi dan lama paparan sehingga semakin tinggi konsentrasi paparan dapat meningkatkan resiko kematian (Usanmaz, 2002). Paparan inhalasi formalin dapat terjadi di ruang penyimpanan kadaver sehingga laboran, asisten laboratorium anatomi, dan pihak yang terkait sangat beresiko terkena dampak dari paparan inhalasi formalin secara langsung. Ruangan yang digunakan sebagai tempat penyimpanan kadaver Laboratorium Anatomi Fakultas Kedokteran Unissula belum pernah diteliti mengenai efek negatif paparan inhalasi formalin yang terjadi selama berada di ruangan tersebut.

Studi kohort yang telah dipublikasikan pada tahun 1995 menghasilkan kesimpulan bahwa risiko terjadinya kasus kanker di Denmark selama 1970-1984 pada pasien kanker laki-laki yang kerja di perusahaan dengan lama pengalaman kerja sejak tahun 1964 dengan paparan formalin minimal

selama 10 tahun sebelum terdiagnosis, di 265 perusahaan dengan paparan formalin telah diidentifikasi. Secara signifikan risiko tinggi ditemukan untuk kejadian kanker ginjal (SPIR = 1.3,60 kasus) dengan CI (1.0-1.6). Studi ini memberikan bukti bahwa paparan formalin meningkatkan risiko kanker ginjal (Hansen, 1995). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dalia tahun 2014 yang dilakukan pada para pekerja di industri kosmetik yang mendapatkan paparan inhalasi formalin menunjukkan peningkatan risiko *karsinogenesis* dan gangguan fungsi ginjal yang signifikan di bandingkan kontrol yang dibuktikan dengan nilai  $p < 0,05$ . Dari Studi tersebut menunjukkan paparan inhalasi formalin memiliki dampak negatif sebagai zat karsinogen yang diketahui dengan menggunakan biomarker p53 dan gangguan fungsi ginjal yang diketahui dengan pemeriksaan fungsi ginjal.

Formalin yang masuk ke dalam tubuh akan dimetabolisme menjadi asam format di hati dan eritrosit, dengan reaksi yang dikatalisis oleh enzim *formaldehid dehidrogenase*. Enzim tersebut membutuhkan *glutathione* sebagai *co-faktor* selama reaksi ini berlangsung, ketika toksisitasnya mulai meningkat formalin akan memasuki ikatan *mono-karbon* (C1) pada metabolisme seluler melalui pengikatan *tetrahydrofolic acid* sehingga dapat berpartisipasi dalam pembentukan struktur makromolekul seperti *asam nukleat* yang berperan dalam pembentukan *DNA* (Heck, 1999). Induksi dari formalin dapat mengubah *mRNA* dan ekspresi dari proses transkripsi pada sebagian besar jaringan, sehingga dapat mengakibatkan terjadinya perubahan susunan asam amino yang terbentuk (Rager, 2013). Formalin

setelah dimetabolisme akan di keluarkan dari dalam tubuh (Zararsiz, 2007). Proses pengeluaran hasil metabolisme formalin dari dalam tubuh melibatkan peran ginjal sebagai organ ekskresi utama, sehingga ginjal sering menjadi sasaran utama terjadinya kerusakan. Kerusakan tersebut dapat terjadi akibat akumulasi zat toksik dalam filtrasi glomerulus dan proses reabsorpsi pada pemekatan urin yang terjadi sepanjang tubulus (Junqueira, 2011). Penelitian yang dilakukan terhadap tikus dengan menyuntikan formalin pada kelompok perlakuan dapat menyebabkan glomerulus dan tubular degenerasi, dilatasi tubular dan kemacetan (Zararsiz,2006). Penelitian sebelumnya yang di lakukan dengan paparan inhalasi formalin berulang pada konsentrasi 2 ppm dan 4 ppm merusak sel hati dan ginjal mencit betina galur BABL/c (Hariyono, 2009).

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang diatas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai perbedaan morfologi inti sel tubulus proksimal ginjal mencit jantan galur Balb/C akibat lama paparan inhalasi formalin yang terjadi di dalam ruang penyimpanan kadaver Laboratorium Anatomi FK Unissula. Pemilihan mencit jantan galur Balb/c sebagai hewan coba dalam penelitian ini karena secara histologi organ mencit galur Balb/c memiliki kemiripan sekitar 90% dengan organ manusia, hal ini menurut National Human Genome Researh Institute.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Apakah terdapat perbedaan morfologi inti sel tubulus proksimal ginjal mencit akibat lama paparan inhalasi formalin ?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1. Tujuan umum**

Mengetahui perbedaan morfologi inti sel tubulus proksimal ginjal mencit akibat lama paparan inhalasi formalin.

#### **1.3.2. Tujuan khusus**

1.3.2.1. Mengetahui perbedaan morfologi inti sel tubulus proksimal ginjal mencit jantan galur BABL/c yang dipaparkan inhalasi formalin selama 3 minggu, 6 minggu, 9 minggu, 12 minggu dan kelompok kontrol.

1.3.2.2. Mengetahui perbedaan morfologi inti sel tubulus proksimal ginjal mencit jantan galur BABL/c pada tahap piknotik, tahap karioreksis, tahap kariolisis yang dipaparkan inhalasi formalin selama 3 minggu, 6 minggu, 9 minggu, 12 minggu dan kelompok kontrol.

1.3.2.3. Membandingkan perbedaan morfologi inti sel tubulus proksimal ginjal mencit jantan galur BABL/c pada kelompok kontrol dengan kelompok yang dipaparkan inhalasi formalin selama 3 minggu, 6 minggu, 9 minggu, dan 12 minggu.

## **1.2. Manfaat Penelitian**

### **1.4.1. Manfaat teoritis**

Memberikan informasi mengenai perbedaan morfologi inti sel tubulus proksimal ginjal menci 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 cadaver.