

BAB VI

PEMBAHASAN

Penelitian dengan metode *post test only controlled group design* ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian perlakuan latihan renang yang meningkatkan enzim antioksidan endogen seperti enzim superoksida dismutase, glutathion peroksidase dan katalase untuk mencegah kerja setiap radikal bebas yang merusak (Albert, 2003), terhadap jumlah sel radang trakea tikus *Rattus norvegicus* strain Wistar yang dipapar asap rokok kretek selama 8 minggu. Variabel *dependent* pada penelitian ini adalah jumlah sel radang trakea tikus. Jumlah sel radang tersebut digunakan sebagai parameter untuk mengetahui efek latihan renang yang dapat meningkatkan aktivitas enzim yang berperan sebagai antioksidan endogen tubuh dalam menekan aktivitas radikal bebas yang terkandung dalam asap rokok. Radikal bebas tersebut dapat menyebabkan terjadinya *oxidative stress* yang dapat memicu kerusakan sel sehingga terjadi serangkaian proses inflamasi.

Penelitian ini menggunakan hewan coba tikus *Rattus norvegicus* strain Wistar yang terbagi dalam 4 kelompok, 2 kelompok kontrol dan 2 kelompok perlakuan. Masing-masing kelompok perlakuan dan kelompok K(+) diberi paparan asap rokok kretek selama 8 minggu sebagai induksi proses peradangan dan radikal bebas. Radikal bebas tersebut bersifat sebagai oksidan yang masuk ke dalam tubuh melalui saluran pernapasan, sehingga peneliti memilih organ pernapasan trakea yang pertama kali terpapar asap rokok melalui inhalasi. Bersamaan dengan pemaparan asap rokok kretek, pada 2 kelompok perlakuan, diberi perlakuan latihan renang, masing-masing intensitas ringan & intensitas berat dengan membedakan beban dan lama waktu latihan.

Setelah proses perlakuan, kemudian diteliti parameter penelitian. Parameter yang dipakai untuk penelitian ini adalah jumlah sel radang, sebagai

parameter proses inflamasi yang diinduksi oleh radikal bebas yang berasal dari asap rokok. Untuk tujuan tersebut, diperlukan pembuatan preparat histologi trakea tikus dengan pengecatan HE, kemudian hasilnya diamati dalam perbesaran 400x. Dari data yang diperoleh dari penelitian tersebut, selanjutnya dibahas lebih mendalam berdasarkan kelompok K(-) (kontrol negatif), K(+) (kontrol positif), P1 (rokok & perlakuan latihan renang intensitas ringan), dan P2 (rokok & perlakuan latihan renang intensitas berat) sebagai berikut:

6.1 Sel Radang Trakea Tikus Kontrol (-)

Penghitungan jumlah sel radang diambil dari preparat histologi dengan pengecatan HE, pembesaran 400x seperti pada gambar 5.1. Gambar tersebut adalah histologi trakea normal K(-), akan tetapi tampak gambaran sel radang yang berarti, dengan jumlah rata-rata sel radang sebesar 193, dimana pada tikus normal yang tidak terpapar asap rokok telah ditemukan sel radang. Pada kondisi normal, sudah ditemukan sel radang pada trakea tikus, hal ini sesuai dengan peneliti terdahulu. (Samah, 2011)

Keberadaan sel radang pada trakea tikus Wistar merupakan suatu proses fisiologis yang dibutuhkan untuk *homeostasis* tubuh. Timbulnya reaksi peradangan merupakan mekanisme yang penting dimana suatu organisme mempertahankan dirinya terhadap bahan-bahan patogenik dan mengawali perbaikan baik struktural maupun fungsional. Rata-rata sel yang ditemukan ialah sel radang kronik. Radang kronik disebabkan oleh rangsang yang menetap, seringkali selama beberapa minggu atau bulan, menyebabkan infiltrasi sel MN (mononuklear) dan proliferasi fibroblas. Sel-sel darah putih yang tertimbun, sebagian besar terdiri dari sel makrofag dan limfosit dan terkadang juga ditemukan sel plasma. Maka eksudat leukosit pada radang kronik disebut mononuklear untuk membedakan dari eksudat polimorfonuklear pada radang akut. (Kumar *et al*, 2010)

Pada penelitian serupa sebelumnya ditemukan sel radang yang paling rendah pada kelompok K(-) tanpa perlakuan, dengan kata lain tikus normal. Akan tetapi hasil dari penelitian ini jumlah sel radang K(-) lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok perlakuan rokok dengan latihan renang, hal ini dikarenakan ada beberapa tikus yang jumlah sel radangnya tinggi, sehingga mempengaruhi rata-rata kelompok. Terdapat 3 dari 7 tikus yang jumlah sel radanya di atas 200 sel radang, 2 diantaranya berada pada kandang yang sama dengan 2 tikus yang mati saat perlakuan, diduga hal tersebut mempengaruhi paparan infeksi pada tikus yang sakit ke tikus yang sehat. Sebaran jumlah sel radang dapat dilihat pada Lampiran 2.

6.2 Sel Radang Trakea Tikus Kontrol(+)

Gambar 5.2 adalah trakea dengan perlakuan K(+) didapat banyak sel radang pada trakea tikus. Dari penghitungan jumlah sel radang pada semua kelompok perlakuan didapat data seperti pada gambar grafik 5.5, tampak adanya peningkatan jumlah sel radang pada kelompok K(+), dan paling tinggi jumlahnya dibandingkan dengan kelompok P1, P2, dan K(-) yaitu dengan jumlah rata-rata 231 sel radang. Hal tersebut menunjukkan adanya proses peradangan yang hebat pada struktur trakea tikus.

Pada perlakuan K(+), ditemukan peningkatan jumlah sel radang pada trakea tikus. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemaparan asap rokok kretek selama 8 minggu mempunyai peranan yang bermakna pada proses pembentukan radikal bebas dalam tubuh melalui proses *respiratory burst*. (Arief, 2006) Pada penelitian terdahulu dapat dibuktikan bahwa paparan asap rokok pada tikus akan meningkatkan jumlah sel radang pada trakea tikus. (Samah, 2011)

Hal ini diduga disebabkan oleh banyaknya asap rokok yang terinhalasi mengandung partikel-partikel berbahaya. Zat tersebut seperti nikotin, tar, fenol,

asam asetat, CO, CO₂, NO, NO₂, benzo[a]pirena, dll. Radikal bebas yang terkandung di dalam asap rokok adalah radikal bebas oksigen dan karbon. Hasil persenyawaan radikal bebas oksigen dan karbon dengan unsur lain adalah nitrit oksida dan radikal quinon. (Park, 1998) Proses radikal bebas yang berlangsung terus menerus mengakibatkan proses peroksidasi *lipid*, *protein* dan *DNA* penyusun sel yang menginduksi kerusakan jaringan. Sebagai respon kerusakan jaringan dikeluarkanlah mediator inflamasi dan menginisiasi pengeluaran sel radang lebih banyak lagi, dalam penelitian ini banyak ditemukan sel-sel radang mononuklear, limfosit dan sel plasma, serta makrofag sebagai respon radang kronik. Pada kelompok ini tidak diimbangi dengan pemberian latihan renang yang menstimulasi proses antioksidan *endogen*, sehingga terjadi peningkatan jumlah sel radang.

6.3 Sel Radang Trakea Tikus Kelompok P1 & P2

Pada kedua kelompok perlakuan paparan asap rokok dan latihan renang, didapatkan jumlah sel radang yang lebih sedikit dibandingkan kelompok K(+) tanpa perlakuan renang. Pada kelompok P2 (pemaparan asap rokok dan pemberian perlakuan latihan renang intensitas berat) menunjukkan hasil dengan jumlah sel radang yang paling sedikit rata-rata jumlah sel radang. Data penelitian menunjukkan bahwa pemberian perlakuan renang dapat menurunkan jumlah sel radang tikus yang diinduksi asap rokok dengan hasil maksimal dan bermakna pada kelompok P2 dengan hasil rata-rata jumlah sel radang sebesar 103. Dari hasil analisa data, kelompok P1 & P2 memiliki perbedaan yang signifikan ($\alpha < 0,05$) dengan kelompok K(+) (kontrol positif).

Telah ada penelitian sebelumnya mengenai efek olahraga sebagai antioksidan. Penelitian sebelumnya berupa eksperimen menggunakan hewan coba tikus menggunakan model *running wheel*, tikus mendapat akses bebas menggunakan *running wheel* dan terdapat alat digital untuk menghitung jarak

yang ditempuh setiap 24 jam. Hasil setelah penelitian berlangsung pada tikus dengan grup kontrol dan grup yang dipapar olahraga secara reguler selama 8 dan 20 minggu menunjukkan hasil pada grup tikus yang diolahragakan selama 8 minggu terdapat kenaikan enzim dan komponen sistem pertahanan antioksidan, yakni Superoxide Dismutase (39%) dan Glutathione Peroksidase (290%) bila dibandingkan dengan grup kontrol, dan pada tikus yang diolahragakan selama 20 minggu disebutkan kebiasaan olahraga meningkatkan perlawanan limfosit terhadap kerusakan DNA yang diinduksi proses oksidatif, dan efek perlindungan ini dapat disebabkan oleh peningkatan ekspresi reguler antioksidan dan enzim perbaikan DNA yang diinduksi kebiasaan olahraga. (Parco *et al*, 2011)

Dengan demikian, pada penelitian ini dapat dibuktikan bahwa pemberian perlakuan latihan renang memiliki pengaruh terhadap jumlah sel radang pada trakea tikus galur Wistar yang diberi paparan asap rokok kretek selama 8 minggu, dan memiliki korelasi interval kekuatan yang kuat. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya (Samah, 2011) bahwa aktivitas antioksidan yang juga dimiliki oleh jus pisang ambon berpengaruh menurunkan jumlah rata-rata sel radang pada submukosa trakea tikus akibat radikal bebas dalam asap rokok.