

## BAB VI

### PEMBAHASAN

Sampel yang digunakan adalah tikus jantan jenis *Rattus Novergicus Strain Wistar* dengan rata-rata umur 3 bulan, berat badan antara 100-150 gram dan dalam keadaan sehat selama penelitian. Dalam penelitian ini menggunakan 25 tikus yang dibagi menjadi 5 kelompok dengan perlakuan berbeda, antara lain kelompok kontrol negatif K(-) adalah kelompok yang terdiri dari awal hingga akhir penelitian hanya diberi pakan normal, kelompok kontrol positif K(+) adalah kelompok yang diberi diet tinggi lemak, kelompok kontrol P1; kelompok dengan diet tinggi lemak yang diberi susu kedelai 0,81 gram/ml/tikus/hari dalam 3 ml aquadest, kelompok kontrol P2; kelompok dengan diet tinggi lemak yang diberi susu kedelai 1,62 gram/ml/tikus/hari dalam 3 ml aquadest, kelompok kontrol P3; kelompok dengan diet tinggi lemak yang diberi susu kedelai 3,24 gram/ml/tikus/hari dalam 3 ml aquadest. Tikus yang dipilih dalam penelitian ini dikelompokkan dengan teknik randomisasi yang memungkinkan setiap hewan coba memiliki peluang yang sama untuk menjadi sampel.

#### 6.1 Ketebalan Dinding Pembuluh Darah Aorta Pada Tikus Dengan Diet Normal

Hasil pengukuran ketebalan dinding pembuluh darah aorta dari kelompok negatif adalah K(-)  $138.17 \pm 22.6 \mu\text{m}$ . Dari analisis statistik diketahui bahwa terdapat perbedaan antara kelompok kontrol negatif K(-) dengan kelompok kontrol positif K(+) dan kelompok perlakuan (P1 dan P3). Tetapi tidak terdapat perbedaan yang besar dengan kelompok perlakuan dosis 2 (P2). Ketebalan dinding pembuluh

darah aorta hanya sedikit pada kelompok negatif karena pada kelompok K(-) tidak diberikan diet tinggi lemak tetapi hanya diberi diet normal saja. Karena asupan makanan yang tidak mengandung banyak lemak, tidak terjadi hiperkolesterolemia dan proses aterosklerosis, sehingga jumlah *foam cell* yang terbentuk tidak sebanyak pada kelompok yang diberi diet tinggi lemak. Dalam keadaan normal radikal bebas tetap dihasilkan secara fisiologis namun dapat dinetralkan oleh antioksidan endogen (super oksidan dismutase, katalase dengan glutation peroksidase) sehingga pembentukan radikal bebas yang baru dapat dicegah dan radikal bebas yang ada diubah, sehingga dapat mengurangi efek negatif radikal terhadap oksidasi LDL yang akan menyebabkan terbentuknya *foam cell* (Abdelhalim, 2007).

## **6.2 Ketebalan Dinding Pembuluh Darah Aorta Pada Tikus Dengan Diet Tinggi Lemak**

Pada Gambar 5.1 di dapatkan data bahwa tikus dari semua kelompok yang diberi diet tinggi lemak, yaitu kelompok K(+), P1, P2 dan P3 mengalami peningkatan berat badan >50% dari berat badan awal sehingga kriteria tikus obesitas dapat tercapai (Young *et al.*, 2010). Penimbangan berat badan tikus dilakukan seminggu sekali selama 90 hari terdapat peningkatan yang signifikan, peningkatan berat badan tersebut merupakan indikator pertumbuhan yang menunjukkan bahwa kondisi fisik dan kemampuan absorpsi tikus terhadap pangan baik.

Dari hasil pengamatan pada Gambar 5.1 tentang perubahan berat badan tikus didapatkan persentase peningkatan berat badan tikus pada kelompok tikus dengan diet tinggi lemak, dibanding dengan kelompok tikus dengan diet normal,

hal ini dikarenakan pemberian pakan pada kelompok tikus K(+) memang bertujuan untuk mengkondisikan tikus dalam keadaan obesitas (Bryant, 1998). Pemberian asam kolat bertujuan untuk meningkatkan absorpsi lemak dan kolesterol dari usus (Angela dan Pinto, 2007). Hal ini dapat disimpulkan bahwa pemberian diet tinggi lemak dalam penelitian ini dapat membuat tikus obesitas.

Dalam penelitian ini dapat dilihat tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol positif dengan kelompok perlakuan dosis 3. Hal ini dimungkinkan karena berdasarkan rerata intake pakan terendah terdapat pada kelompok kontrol positif K(+) 12,04 gram/hari sedangkan yang tertinggi diantara kelompok perlakuan terdapat pada kelompok perlakuan dosis 3 (P3) 13,2 gram/hari kemudian diikuti oleh kelompok perlakuan dosis 1 (P1) 12,8 gram/hari dan kelompok perlakuan dosis 2 (P2) 12,62 gram/ hari. Namun rerata intake pakan yang menunjukkan angka tertinggi terdapat pada kelompok kontrol negatif K(-) yaitu 23,76 gram/hari.

Adanya perbedaan rerata intake pakan pada tiap kelompok kemungkinan disebabkan oleh 2 faktor, yaitu pakan tikus dan tikus itu sendiri. Ditinjau dari faktor pakan tikus, adanya perbedaan pemberian pakan tinggi lemak dan pakan normal pada tikus perlakuan dapat mempengaruhi nafsu makan tikus. Pakan normal memiliki tekstur, aroma dan rasa mendekati pakan tikus yang biasa dikonsumsi tikus sebelum pelaksanaan penelitian sehingga tikus lebih mudah menerima pakan normal untuk dikonsumsi. Sebaliknya, pakan tinggi lemak memiliki perbedaan komposisi bila dibandingkan dengan pakan normal. Penambahan minyak babi, lemak kambing dan minyak kelapa mengubah tekstur pakan. Selain itu, aroma yang ditimbulkan karena adanya proses ransidifikasi

oksidatif dengan produk akhir keton dan aldehid yang membuat bau tengik pada minyak babi (Winamo, 2002).

Banyak penelitian yang membuktikan bahwa diet tinggi lemak (diet aterogenik) berkaitan erat dengan peningkatan level kolesterol dalam plasma darah sebagai faktor resiko terjadinya aterosklerosis. Penelitian menunjukkan bahwa diet tinggi kolesterol berperan dalam peningkatan level LDL dalam darah sehingga membentuk plak pada pembuluh darah (Abdelhalim, 2007).

Diet tinggi lemak (diet aterogenik) merupakan komposisi dari diet tinggi lemak dan kolesterol. Diet ini terdiri dari pakan ternak PARS ditambah dengan air, tepung terigu, asam kolat, dan minyak babi. Diet ini diberikan dengan tujuan untuk menginduksi terjadinya peningkatan kadar LDL, penurunan kadar HDL, serta meningkatkan dan mempertahankan kadar kolesterol dalam darah (Murwani, 2006).

Penebalan aorta disebabkan oleh endapan lemak dan kolesterol, proliferasi sel otot polos dan formasi matrik jaringan penghubung (kolagen, serat elastin dan jaringan ikat fibroblas) pada tunika intima dan media atau media pada dinding aorta (Abdelhalim, 2007). Pengukuran ketebalan dinding pembuluh darah aorta pada penelitian ini difokuskan pada lapisan terdalam dinding aorta (tunika intima) sampai lapisan terluar dinding aorta (tunika adventisia).

Peningkatan nilai ketebalan dinding pembuluh darah aorta pada tikus sampel terkait pemberian diet tinggi lemak (diet aterogenik) yang komposisinya terdiri atas PARS, tepung terigu ditambah dengan kuning telur bebek, minyak babi, minyak kelapa, dan asam kolat yang bertujuan untuk menginduksi peningkatan kolesterol dalam darah yang berakhir pada reaksi pembentukan sel busa yang membentuk plak yang menginduksi penebalan aorta. Pemakaian minyak babi

dikarenakan kandungan kolesterolnya lebih tinggi bila dibandingkan dengan minyak hewani lain dan minyak nabati. Kuning telur bebek dan minyak kelapa digunakan sebagai sumber kolesterol tambahan untuk meningkatkan kadar kolesterol pakan. Asam kolat diberikan karena tanpa penambahan asam kolat maka pemberian diet tinggi lemak selama 10 minggu tidak akan meningkatkan kadar kolesterol secara bermakna yang berdampak pada peningkatan ketebalan aorta yang tidak bermakna pula (Murwani, 2006).

Komposisi diet tinggi lemak yang diberikan pada tikus perlakuan menyebabkan ketebalan aorta tikus pada kelompok diet tinggi lemak lebih tinggi bila dibandingkan dengan kelompok diet normal. Dalam penelitian ini kelompok diet tinggi lemak tanpa pemberian susu kedelai K(+) diberikan diet selama 10 minggu, begitu pula dengan kelompok diet normal K(-) dan kelompok diet tinggi lemak dengan pemberian susu kedelai (P1, P2 dan P3). Berdasarkan hasil penghitungan ketebalan dinding pembuluh darah aorta tikus diketahui bahwa rerata nilai ketebalan dinding pembuluh darah aorta tertinggi terdapat pada kelompok diet tinggi lemak tanpa susu kedelai K(+) yaitu 185.97  $\mu\text{m}$  sedangkan rerata nilai ketebalan dinding pembuluh darah aorta terendah terdapat pada kelompok diet tinggi lemak yang diberi susu kedelai 1,62 mg/ml/hari yaitu 132.51  $\mu\text{m}$  yang mendekati nilai kelompok diet normal yaitu 138.17  $\mu\text{m}$ .

### **6.3 Ketebalan Dinding Pembuluh Darah Aorta Pada Tikus Kelompok**

#### **Perlakuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian susu kedelai dalam menghambat ketebalan dinding pembuluh darah aorta pada tikus putih (*Rattus Norvegicus Strain Wistar*) dengan diet tinggi lemak.

Penghitungan ketebalan dinding pembuluh darah aorta tikus menggunakan *software Scan Dot Slide* dengan pembesaran 400x (okuler 10x, obyektif 40x). Kemudian dihitung ketebalan dinding pembuluh darah aorta dari tunika media sampai tunika adventisia pada 8 zona lapang pandang (arah jam 12.00, 13.30, 15.00, 16.30, 18.00, 19.30, 21.00, dan 22.30) dengan pengukuran manual setelah sebelumnya diambil dari tikus segera setelah di matikan yang kemudian dibuat preparat histopatologinya. Dalam pengukuran ketebalan dinding pembuluh darah aorta ini tidak ditemukan kendala yang berarti. Jadi, tingkat kesalahan pengukuran sangat minimal.

Berdasarkan hasil penghitungan ketebalan dinding pembuluh darah aorta tikus diketahui bahwa rerata nilai ketebalan dinding pembuluh darah aorta tertinggi terdapat pada kelompok diet tinggi lemak tanpa susu kedelai K(+) yaitu 185.97  $\mu\text{m}$  sedangkan rerata nilai ketebalan aorta terendah terdapat pada kelompok diet tinggi lemak yang diberi susu kedelai 1,62 mg/ml/hari (P2) yaitu 132.51  $\mu\text{m}$ . Hal ini menunjukkan bahwa dosis susu kedelai 1,62 mg/ml/hari paling efektif menurunkan ketebalan aorta tikus dengan diet tinggi lemak. Sedangkan pada kelompok dengan diet normal K(-), Kelompok diet tinggi lemak yang diberi susu kedelai 0,81 mg/ml/hari (P1) dan Kelompok diet tinggi lemak yang diberi susu kedelai 3,24 mg/ml/hari (P3) berturut-turut rerata ketebalan dinding pembuluh darah aortanya yaitu; 138.17  $\mu\text{m}$ , 170.60  $\mu\text{m}$  dan 141.18  $\mu\text{m}$ . Rerata ketebalan dinding pembuluh darah aorta kelompok perlakuan dosis 3 (P3) menunjukkan nilai rerata yang lebih tinggi dibanding dengan kelompok perlakuan dosis 2 (P2). Hal ini dimungkinkan karena peningkatan berat badan kelompok perlakuan dosis 3 (P3) itu paling tinggi dibandingkan kelompok perlakuan lain sehingga diduga proses dislipidemia pada kelompok perlakuan dosis 3 (P3) lebih

massif dibandingkan kelompok perlakuan lain sehingga dapat mempengaruhi ketebalan dinding pembuluh darah aorta.

Hasil uji statistik tentang pengaruh pemberian susu kedelai dalam menghambat ketebalan dinding pembuluh darah aorta pada tikus putih (*Rattus norvegicus strain wistar*) dengan menggunakan *One Way ANOVA*, didapatkan hasil *p-value*  $0.063 > (0,05)$  yang artinya tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar kelompok, namun hasil analisis deskriptif menunjukkan kecenderungan adanya penurunan ketebalan dinding pembuluh darah aorta dengan meningkatnya susu kedelai. Terutama pada kelompok perlakuan dosis 2 (P2).

Penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian diet tinggi lemak selama 90 hari mampu meningkatkan ketebalan dinding pembuluh darah aorta pada tikus wistar secara bermakna dan pemberian susu kedelai dalam berbagai dosis tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Faktor lain yang mempengaruhi pakan diet tinggi lemak yaitu kandungan lain dalam susu kedelai seperti vitamin E yang menstimulasi estrogen dan meningkatkan kolesterol.