

## BAB VI

### PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, didapati rata-rata jumlah sel busa pada kelompok kontrol negatif adalah  $22,4 \pm 6,18$  dan pada kelompok kontrol positif adalah  $30,4 \pm 16,51$  sehingga dapat dikatakan bahwa rata-rata jumlah sel busa pada kelompok kontrol positif (diabetes) memang lebih banyak dibandingkan kelompok kontrol negatif (normal). Adapun rata-rata dan standar deviasi jumlah sel busa masing-masing perlakuan dapat dilihat pada tabel 5.2.

Krentz (2002) menjelaskan bahwa sindrom resistensi insulin dapat mempengaruhi metabolisme glukosa (abnormalitas produksi glukosa endogen serta merusak fungsi kepulauan sel  $\beta$ ); metabolisme lemak (dislipidemia yang ditandai dengan penurunan kadar kolesterol HDL, hipertrigliseridemia dan pembentukan partikel *small dense* LDL; peningkatan lipolisis; akumulasi trigliserida di otot rangka; steatosis hepatic); hipertensi dan fungsi endotel (penurunan vasodilatasi yang dimediasi oleh *nitric oxide* (NO); peningkatan resistensi vaskular; peningkatan tekanan darah sistolik serta diastolik); dan aterosklerosis (peningkatan pembentukan sel busa serta migrasi dan proliferasi sel otot polos pembuluh darah). Sehingga hasil penelitian ini sesuai dengan teori, yaitu pada model DM tipe 2, sel busa lebih banyak terbentuk.

Pada penelitian ini juga terlihat adanya peningkatan nafsu makan pada model tikus DM tipe 2 dibandingkan dengan tikus kontrol negatif. Hal ini

dibuktikan dari sisa pakan pada masing-masing kelompok perlakuan yang mana pada kelompok tikus model DM tipe 2, pakan selalu tidak bersisa, sedangkan pada kelompok kontrol negatif terkadang masih terdapat sisa sedikit. Hal ini dapat terjadi karena hiperinsulinemia pada DM tipe 2 meningkatkan nafsu makan (Bartol, 2006). Selain itu, tanda-tanda DM tipe 2 yang lain, seperti poliuria dan polidipsia juga tampak. Pada tikus model DM tipe 2, sisa air minum selalu lebih sedikit dibandingkan kelompok kontrol negatif, bahkan terkadang sampai tidak tersisa. Kandang tempat pemeliharaan juga lebih cepat basah pada kelompok model DM tipe 2 karena tikus lebih sering kencing. Selain itu, bau sekam basah pada kandang kelompok tikus model DM tipe 2 lebih manis, dan bau paling kuat tercium dari tikus kelompok kontrol positif (model DM tipe 2 saja tanpa pemberian kayu manis).

Sedangkan rata-rata jumlah sel busa pada kelompok perlakuan 1 adalah  $27,20 \pm 8,61$ , pada kelompok perlakuan kedua adalah  $27,40 \pm 4,66$ , dan pada perlakuan 3 adalah  $22,00 \pm 4,24$  sehingga dapat dikatakan bahwa rata-rata jumlah sel busa pada kelompok perlakuan lebih sedikit dibanding kelompok kontrol positif (diabetes), namun secara umum lebih banyak dibandingkan kelompok kontrol negatif (normal) kecuali pada perlakuan 3. Sedangkan jumlah sel busa kelompok tikus perlakuan 1, 2 dan 3 tidak berbeda secara signifikan.

Rata-rata jumlah sel busa yang lebih sedikit dibandingkan rata-rata jumlah sel busa kelompok kontrol positif ini disebabkan oleh adanya senyawa-senyawa dalam kayu manis yang berpengaruh terhadap kadar glukosa darah, dislipidemia dan pembentukan sel busa. Senyawa-senyawa tersebut antara lain: *cinnamaldehyde*, *methylhydroxychalcone polymer* (MHCP), katekin, epikatekin, prosianidin B2 serta polimer-polimer fenolik lainnya. *Cinnamaldehyde* dapat

meningkatkan pengambilan glukosa melalui GLUT4 di jaringan perifer sehingga menurunkan kadar glukosa darah (Anand *et al.*, 2010). MHCP mengaktivasi enzim *insulin-receptor-kinase* dan menghambat enzim *insulin-receptor-phosphatase* sehingga sensitivitas insulin meningkat (Safdar *et al.*, 2004). Katekin, epikatekin, prosianidin B2 serta polimer-polimer fenolik lainnya dapat menghambat pembentukan *advance glycation products/AGEs* (yang pada manusia dikenal sebagai HbA1c) melalui perannya sebagai antioksidan dan penangkap *methylglyoxal* (Peng *et al.*, 2008).

Hasil penelitian Safdar *et al.* (2004) pada manusia yang menderita diabetes melitus tipe 2 menunjukkan bahwa pemberian kayu manis dengan dosis 1 g/hari dapat menurunkan rata-rata kadar glukosa puasa dari 208,7 mg/dL menjadi 189,1 mg/dL, 156,5 mg/dL dan 176,6 mg/dL setelah hari ke-20, 40 dan 60. Pemberian kayu manis dengan dosis 3 g/hari dapat menurunkan rata-rata kadar glukosa puasa dari 206,2 mg/dL menjadi 178,4 mg/dL, 170,3 mg/dL dan 177,8 mg/dL setelah hari ke-20, 40 dan 60 sedangkan pada dosis 6 g/hari, rata-rata kadar glukosa puasa turun dari 233,9 mg/dL menjadi 183,2 mg/dL, 166,4 mg/dL dan 205,7 mg/dL setelah hari ke-20, 40 dan 60.

Namun, hasil penelitian Suppakitiporn *et al.* (2006) pada 60 subjek diabetes tipe 2 yang diberikan kayu manis sebesar 1,5 g/hari selama 72 hari tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan. Begitu juga dengan hasil penelitian Vanschoonbeek *et al.* (2006) pada 25 wanita pascamenopause diabetes tipe 2 yang diberikan kayu manis 1,5 g/hari selama 42 hari.

Pada penelitian ini tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara jumlah sel busa pada kelompok kontrol negatif, kelompok kontrol positif dan kelompok perlakuan yang diberi bubuk kayu manis dengan dosis 27, 54 serta 108 mg/hari

sehingga penelitian ini tidak sesuai dengan harapan peneliti. Hal ini mungkin disebabkan karena:

- a. Adanya perbedaan dosis streptozotosin antarkelompok. Dosis awal streptozotosin yang dipakai untuk menginduksi diabetes melitus tipe 2 pada penelitian ini adalah 55 mg/KgBB. Namun, setelah dikalikan dengan berat tikus pada masing-masing kelompok maka rata-rata dosisnya menjadi berbeda (K+ 12 mg, P1 9 mg, P2 10 mg dan P3 9,5 mg, lihat lampiran 4). Hal ini juga dimaksudkan untuk mencegah agar tikus tidak mati semua karena dosis yang terlalu tinggi. Akibatnya, derajat kerusakan sel  $\beta$  pankreas pada masing-masing tikus akan berbeda-beda.
- b. Penempatan tikus dalam kandang. Dalam penelitian ini satu kelompok perlakuan ditempatkan dalam satu kandang yang sama karena keterbatasan tempat di ruang laboratorium. Akibatnya, dalam pemberian pakan, tiap kandang diberikan jatah pakan sebanyak jumlah anggota kelompok perlakuan dengan bobot masing-masing sebesar @ 20 gram x 2 kali pemberian (pagi dan sore) sehingga tidak dapat dipastikan apakah setiap tikus mendapatkan jatah makanan yang sama atau tidak karena ada kemungkinan jatah pakan tikus yang satu dimakan oleh tikus lainnya (kompetisi pakan).
- c. Jumlah sediaan kayu manis yang dihitung bukan per individu namun per kelompok. Jadi untuk setiap kelompok, jumlah sediaannya adalah dosis perlakuan dikali banyaknya tikus dalam 1 kelompok. Kemudian bubuk kayu manis ini dilarutkan dalam air hangat dengan jumlah 2 mL dikali jumlah tikus sehingga ada kemungkinan setiap tikus dalam satu

kelompok tidak mendapatkan kayu manis sebesar dosis perlakuan (bisa lebih dan bisa juga kurang) mengingat bubuk kayu manis ini tidak dapat membentuk larutan dengan sempurna.

- d. Lama perlakuan kurang sehingga pembentukan sel busa antarkelompok perlakuan belum nampak jelas dalam hal perbedaan rata-rata jumlah sel busanya.
- e. Kemungkinan terakhir adalah dosis kayu manis yang diberikan kurang besar sehingga tidak dapat menghambat progresi pembentukan sel busa pada model tikus diabetes melitus tipe 2.

Jadi, dari hasil perbandingan jumlah sel busa masing-masing kelompok dapat ditarik kesimpulan bahwa pemberian kayu manis per sonde memang dapat menurunkan jumlah sel busa yang merupakan prediktor awal terjadinya aterosklerosis pada tikus wistar jantan yang mengalami DM tipe 2, namun perbedaannya tidak signifikan.

