

## BAB 6

### PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorik menggunakan metode penelitian *Control Group Post Test Design* yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh air kelapa muda (*Cocos nucifera*) terhadap kadar trigliserida pada tikus diabetes. Untuk membuat model tikus diabetes, tikus diinjeksi dengan bahan kimia diabetogen, yakni aloksan dengan dosis 150 mg/kgBB secara intraperitoneal. Terdapat 4 kelompok dalam penelitian ini yaitu kontrol negatif, kontrol positif (injeksi aloksan), perlakuan 1 (injeksi aloksan+insulin) serta perlakuan 2 (injeksi aloksan+air kelapa muda 4 ml/hari selama 14 hari).

Rata-rata kadar trigliserida pada kelompok kontrol negatif adalah  $126,8 \pm 73,5$  mg/dL dan untuk rata-rata kadar trigliserida kelompok kontrol positif adalah  $187,7 \pm 56,6$  mg/dL. Berdasarkan hasil uji LSD, didapatkan perbedaan yang signifikan antara kontrol negatif dan kontrol positif ( $p=0,044$ ). Hal ini disebabkan adanya perbedaan perlakuan antara kedua kelompok kontrol tersebut, di mana kontrol positif diberi injeksi aloksan sedangkan kontrol negatif hanya diberi pakan normal saja tanpa injeksi aloksan.

Kadar serum trigliserida kelompok kontrol negatif menunjukkan rata-rata hasil yang masih dalam kadar normal. Hal ini mengindikasikan bahwa regulasi dari hepar tikus untuk mempertahankan kadar trigliserida dapat berfungsi secara normal. Pada tikus normal (juga pada manusia), lemak yang berasal dari makanan akan dibawa ke vena porta oleh usus melalui *fatty acid transporter*

(FAT) setelah enzim lipoprotein lipase memecah trigliserida menjadi asam lemak dan gliserol (Guyton, 2006).

Pada penelitian ini didapatkan bahwa kadar trigliserida pada kelompok kontrol positif memiliki kadar tertinggi jika dibandingkan dengan kelompok lainnya. Hal ini disebabkan oleh injeksi aloksan pada tikus diabetes pada kelompok kontrol positif. Sesuai dengan teori bahwa aloksan berperan sebagai agen diabetogenik. Aksi sitotoksik aloksan dimediasi oleh radikal bebas. Aksi toksik aloksan pada sel beta diinisiasi oleh radikal bebas yang dibentuk oleh reaksi redoks. Aloksan dan produk reduksinya, asam dialurik, membentuk siklus redoks dengan formasi radikal superoksida. Radikal ini mengalami dismutasi menjadi hydrogen peroksida. Radikal hidroksil dengan kereaktifan yang tinggi dibentuk oleh reaksi Fenton. Aksi radikal bebas dengan rangsangan tinggi meningkatkan konsentrasi kalsium sitosol yg menyebabkan destruksi cepat sel beta, sehingga fungsinya untuk sintesis dan sekresi insulin menurun (Filipponi *et al.*, 2008).

Ketika aktivitas insulin dalam hepar menurun, maka sintesis Apo B-100 akan meningkat sehingga meningkatkan produksi VLDL dan LDL oleh hepar. Aktivitas insulin yang menurun juga akan menurunkan ekspresi reseptor LDL di hepar, sehingga proses *clearance* LDL mengalami penurunan. Akibatnya terjadi peningkatan jumlah LDL di dalam darah. Selain itu, karena TG adalah lipid utama pada kilomikron dan VLDL, maka terjadi peningkatan kilomikron dan VLDL di dalam sirkulasi sehingga jumlah trigliserida (TG) juga akan meningkat (Botham dan Mayes, 2009).

Kadar trigliserida tikus Wistar pada kelompok perlakuan 1 (injeksi aloksan+terapi insulin) yaitu  $60,7 \pm 21,5$  mg/dl. Hal ini berarti didapatkan

penurunan kadar trigliserida dibandingkan dengan kelompok kontrol positif (injeksi aloksan). Defisiensi insulin menyebabkan meningkatnya asam lemak bebas di dalam darah sebagai akibat lipolisis yang tak terkendali di jaringan adiposa. Bagi penderita DM tipe 1, terapi insulin merupakan suatu keharusan. Pada kondisi ini, sel-sel  $\beta$  Langerhans kelenjar pankreas penderita rusak, sehingga tidak mampu lagi untuk memproduksi insulin. Sebagai penggantinya, maka penderita DM Tipe I harus mendapat insulin eksogen untuk membantu agar metabolisme di dalam tubuhnya dapat berjalan normal. Selain fungsinya membantu transport glukosa masuk ke dalam sel, insulin memiliki pengaruh yang sangat luas terhadap metabolisme, baik metabolisme karbohidrat dan lipid, maupun metabolisme protein dan mineral. Insulin akan meningkatkan lipogenesis, menekan lipolisis, serta meningkatkan transport asam amino masuk ke dalam sel (Depkes, 2005).

Kadar trigliserida tikus Wistar pada kelompok perlakuan 2 (terapi air kelapa muda) yaitu  $73,2 \pm 22,2$  mg/dl. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat penurunan kadar trigliserida pada kelompok perlakuan 2 dibandingkan dengan kelompok kontrol positif. Teori ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Preetha *et al.* pada tahun 2013. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa pada tikus diabetes, air kelapa mampu menurunkan kadar glukosa darah dan kadar lipid dalam darah. Kadar trigliserida, fosfolipid dan asam lemak bebas menurun secara signifikan. Penurunan kadar serum trigliserida tikus diabetes yang beri air kelapa menunjukkan bahwa air kelapa dapat mengurangi resiko penyakit kardiovaskuler akibat diabetes. Komponen aktif yang terkandung dalam air kelapa diantaranya L-arginin, magnesium dan vitamin C (Preetha *et al.*, 2013).

Vitamin C berperan utama dalam aksi hipolipidemiknya diketahui dapat menurunkan kadar kolesterol, trigliserida dan LDL pada tikus diabetes (Preetha *et al.*, 2013). Stres oksidatif secara signifikan meningkat pada pasien diabetes melitus. Hal ini terjadi karena hiperglikemia yang berkepanjangan, gangguan dalam kapasitas pada sistem pertahanan antioksidan (asam urat, enzim superoksida dismutase, glutathion reduktase) serta karena kekurangan antioksidan, seperti vitamin C dan vitamin E. Stres oksidatif pada penderita diabetes akan meningkatkan pembentukan ROS di dalam mitokondria yang akan mengakibatkan berbagai kerusakan oksidatif berupa komplikasi diabetes dan akan memperparah kondisi penderita diabetes. Stres oksidatif berperan penting dalam perkembangan komplikasi diabetes, baik mikrovaskular maupun kardiovaskular. Akumulasi lipid khususnya trigliserida dan penurunan aktivitas antioksidan berkontribusi terhadap stres oksidatif pada diabetes melitus. Antioksidan telah dilaporkan dapat mengurangi komplikasi DM dengan cara menangkap radikal bebas. (Rahman, 2011).

L-arginin dilaporkan memiliki efek hipolipidemik dan anti aterogenik yang signifikan (Preetha *et al.*, 2013). Suplementasi L-arginin pada diabetes melitus berperan penting dalam regenerasi sel  $\beta$  pankreas. Suatu studi melaporkan bahwa efek L-arginin pada tikus diabetes yang diinduksi aloksan dapat merangsang proses neogenesis sel  $\beta$ , termasuk mekanisme kompleks transkripsi dan regulasi redoks (Vasilijevic *et al.*, 2007).

Salah satu mineral yang terkandung dalam air kelapa muda yaitu magnesium berperan penting dalam menurunkan hiperlipidemi pada diabetes. Kontrol diabetes yang buruk sering dikaitkan dengan kadar magnesium yang rendah. Kadar magnesium yang rendah umumnya ditemukan pada anak-anak

dengan DM tipe 1. Penelitian yang dilakukan oleh Abayomi *et al.* (2011) menunjukkan adanya penurunan kadar glukosa plasma pada kelompok terapi magnesium dibandingkan kelompok diabetes. Hal ini disebabkan karena kemampuan magnesium untuk meningkatkan aktivitas GSH dalam sel beta pankreas. Peningkatan aktivitas GSH dapat menyebabkan peningkatan pemusnahan radikal bebas yang dihasilkan oleh pemberian aloksan (Abayomi *et al.*, 2011).

Keterbatasan pada penelitian yaitu pemeriksaan gula darah dilakukan secara invasif sehingga menimbulkan stresor pada hewan coba. Stresor yang ditimbulkan bisa menyebabkan gula darah hewan coba meningkat pada saat akan dilakukan pengukuran gula darah. Hal ini dapat mengakibatkan bias pada penelitian.

