

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit metabolik dan obesitas menjadi salah satu masalah kesehatan yang serius. Pada penyakit metabolik dapat ditandai dengan hiperglikemia akibat gangguan sekresi insulin, aksi insulin, atau keduanya. Orang yang mengalami resisten insulin atau obesitas sering mengalami dislipidemia yang ditandai dengan tingginya konsentrasi trigliserida darah dan rendahnya kolesterol *high density lipoprotein* (HDL-C).¹ Kedua keadaan ini juga dianggap faktor risiko untuk perkembangan diabetes dan penyakit jantung. Hal tersebut dapat diawali dari konsumsi makanan seseorang, salah satunya adalah diet tinggi fruktosa.

Fruktosa merupakan pemanis favorit yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Gula sederhana ini secara alami terdapat pada buah-buahan, seperti apel dan buah *pear* yang mengandung 66% fruktosa.² Penggunaan fruktosa dalam bentuk *high fructose corn syrup* (HFCS) terutama pada produk minuman ringan (*soft drinks*), minuman buah (*fruit drinks*), *jams*, sirup, dan permen juga menjadi produk yang digemari masyarakat dunia.¹⁻³ Sejak ditemukan tahun 1830 di Amerika Serikat, konsumsi *soft drink* di seluruh negara mengalami kenaikan. Penggunaan fruktosa pada minuman ringan di Amerika mencapai 30% dan 19% diperoleh dari buah-buahan.⁴ Bahkan, konsumsi *soft drink* pada tahun 2003

mencapai 1,2 milyar liter. Di Skotlandia, sebanyak 46% penduduk yang berusia 16-24 tahun mengkonsumsi *soft drink* setiap hari. Konsumsi *soft drink* di Indonesia juga mengalami peningkatan. Informasi dari Badan Pusat Statistik menyebutkan bahwa jumlah perusahaan *soft drink*, nilai, dan volume produksi *soft drink* meningkat. Selain itu, perkembangan pemasaran *soft drink* di Indonesia mencapai jumlah tertinggi di dunia, yaitu 210% dalam kurun waktu 5 tahun (1998 – 2003).

Peningkatan penggunaan fruktosa sehari-hari sejalan dengan peningkatan obesitas dan diabetes.⁵ Penelitian pada binatang coba membuktikan bahwa hubungan tersebut memang terjadi. Pada binatang coba yang diberi diet tinggi fruktosa mengalami peningkatan jumlah trigliserida, mengalami *insulin resistance*, dan obesitas, dibandingkan dengan yang diberikan glukosa.⁶ Makanan yang kaya fruktosa mengakibatkan masuknya fruktosa dalam jumlah yang besar ke dalam vena porta hati,⁷ dibandingkan dengan glukosa, metabolisme fruktosa dalam dosis tinggi mendorong lipogenesis.⁸⁻¹⁰ Selain itu, pemaparan fruktosa dalam jumlah besar di hati juga mengakibatkan peningkatan sintesis asam lemak, esterifikasi asam lemak dan sekresi *very low density lipoprotein* (VLDL), yang dapat meningkatkan konsentrasi trigliserida dalam serum.^{7,10} Penelitian lain juga menyebutkan bahwa diet tinggi fruktosa selama satu minggu dapat menyebabkan peningkatan konsentrasi VLDL-trigliserida (72%), trigliserida total (36%).¹⁰

Pemberian fruktosa dapat mempengaruhi peningkatan jumlah trigliserida. Pada penelitian pada 25 orang yang obesitas diberi diet makanan dan minuman yang sudah dicampur dengan 30% fruktosa. Hasil menunjukkan bahwa *plasma glucose* menurun, trigliserida meningkat, dan laktat meningkat.⁸ Akumulasi trigliserida karena diet tinggi fruktosa tersebut juga berkontribusi terhadap terjadinya penurunan sensitivitas insulin dan resistensi insulin hepatic / intoleransi glukosa.^{9,11}

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tikus wistar yang diberi fruktosa sebanyak 35% dari energi selama 4 minggu ditemukan sensitivitas insulin berkurang yang terkait dengan gangguan aktivitas insulin hepatic dan pembuangan glukosa seluruh tubuh.¹² Selain itu, tikus *Sprague-Dawley* yang diberi fruktosa sebanyak 66% dari total energi selama 2 minggu, glukosa plasma dan respon insulin lebih besar beban glukosa oral.⁹ Kadar glukosa darah normal tetapi mengalami gangguan toleransi glukosa, hipertrigliseridemia, hiperinsulinemia, penurunan massa sel β secara signifikan sebesar 33% terlihat pada tikus wistar dengan konsumsi pakan komersial dan air minum dengan tinggi fruktosa (10% berat/volume).¹³

Peningkatan diet tinggi fruktosa pada makanan atau minuman sehari-hari dan peningkatan dampak-dampak akibat diet tinggi fruktosa, pada akhirnya akan menjadi masalah kesehatan. Usaha pengendalian dampak akibat konsumsi tinggi fruktosa perlu dilakukan. Pengurangan *soft drinks* atau tidak mengkonsumsi soft drink dirasa sulit dilakukan, karena budaya dan kebiasaan masyarakat yang sudah terbiasa dengan minuman-

minuman tersebut. Oleh karena itu, muncul suatu ide bahwa konsumsi makanan atau minuman tinggi fruktosa sebaiknya diimbangi dengan hal-hal yang dapat menghambat atau menurunkan dampak negatif dari diet tinggi fruktosa, yaitu teh. Teh adalah salah satu bahan alami yang memiliki efek protektif terhadap gangguan toleransi glukosa, hipertrigliseridemia, dan hiperinsulinemia. Pemilihan teh sesuai dengan anjuran Departemen Kesehatan RI untuk *back to nature* yaitu kembali ke obat-obatan tradisional adalah suatu anjuran yang tepat. Hal ini dikarenakan bahannya yang mudah didapat, murah serta terjangkau oleh seluruh lapisan masyarakat.

Teh terdiri dari beberapa jenis, yaitu teh hitam, teh hijau, dan teh oolong. Perbedaan teh hitam, teh hijau, dan teh oolong tersebut terletak pada proses pembuatannya. Teh hijau merupakan teh tanpa pengolahan enzimatik. Hal ini berbeda dengan teh hitam yang diolah secara enzimatik atau sering disebut tahapan fermentasi, sedangkan teh oolong adalah teh yang diolah dengan proses semi fermentasi. Diantara ketiga jenis teh tersebut, teh hitam merupakan jenis teh yang paling banyak dikonsumsi. Tahun 2005, produksi teh hitam di dunia mencapai 2.445, 9 ton. Berdasarkan prediksi FAO, konsumsi teh hitam akan berkembang mencapai 2, 69 juta ton pada tahun 2016 dan akan terus meningkat 1,3% per tahun. *Commonwealth of Independent States* (CIS) memprediksi juga bahwa konsumsi teh hitam tiap tahunnya akan meningkat 3%. Salah satu negara dengan konsumsi teh hitam terbesar di dunia adalah India. India juga merupakan produsen teh hitam terbesar yang mencapai 919,4 ribu ton dan

berkontribusi 37,44% dari produksi teh hitam di seluruh dunia pada tahun 2005. Berdasarkan data dari *International Tea Consumption* (ITC), konsumsi teh hitam di Indonesia juga semakin berkembang. Tahun 2004, konsumsi teh hitam di Indonesia mencapai 56,4 ribu ton dan meningkat 20,3% di tahun 2006.

Penelitian teh hitam yang dapat menurunkan kadar trigliserida atau kolesterol VLDL memang banyak dilakukan, tetapi peningkatan kadar trigliserida atau kolesterol VLDL tersebut belum tentu karena fruktosa. Minuman 1 gram teh hitam instan atau setara 1,5 cangkir yang diseduh pada 250 ml air per hari dapat mengurangi respon glukosa plasma fase lambat pada manusia sehat dengan peningkatan insulin yang sesuai.¹⁴ Berdasarkan hal tersebut, ingin dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian dosis yang berbeda dari penelitian sebelumnya, yaitu 0,45 ml, 0,9 ml, dan 1,35 ml seduh teh hitam terhadap profil trigliserida dan kolesterol VLDL pada *rattus norvegicus strain wistar* yang diberi diet tinggi fruktosa selama 3 minggu. Dosis tersebut diberikan berdasarkan penelitian sebelumnya, kemudian dikonversikan dosis untuk tikus dan ditingkatkan konsentrasi teh hitamnya 10 kali. *Rattus norvegicus strain wistar* dipilih sebagai subjek dalam penelitian ini dengan alasan mudah ditangani, dapat diperoleh dalam jumlah besar, dan memberi hasil nilai ulangan yang cukup. Selain itu menurut tikus lebih rentan untuk berkembang disregulasi metabolik sistemik disebabkan fruktosa. daripada mencit.¹⁵

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah pada penelitian ini adalah apakah ada perbedaan terhadap kadar trigliserida dan kolesterol VLDL pada *rattus norvegicus strain wistar* kelompok kontrol dan pada kelompok yang diberi diet tinggi fruktosa setelah diberi air seduh teh hitam dengan dosis bertingkat?.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Membuktikan bahwa terdapat perbedaan profil lipid pada *rattus norvegicus strain wistar* kelompok kontrol dan pada kelompok dengan diet tinggi fruktosa setelah diberi air seduh teh hitam dengan dosis bertingkat.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Membuktikan bahwa terdapat perbedaan kadar trigliserida pada *rattus norvegicus strain wistar* dengan diet tinggi fruktosa setelah diberi air seduh teh hitam dengan dosis 0,45 ml, 0,9 ml, dan 1,35 ml.
- b. Membuktikan bahwa terdapat perbedaan kadar kolesterol VLDL pada *rattus norvegicus strain wistar* dengan diet tinggi fruktosa setelah diberi air seduh teh hitam dengan dosis 0,45 ml, 0,9 ml, dan 1,35 ml.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah mengenai efek air seduh teh hitam terhadap kadar trigliserida dan kolesterol VLDL. Hasil penelitian ini juga dapat digunakan sebagai informasi pada masyarakat tentang dampak konsumsi fruktosa berlebihan, salah satunya adalah peningkatan kadar trigliserida dan kolesterol VLDL. Selain itu penelitian ini dapat memberikan informasi pada masyarakat tentang penggunaan air seduh teh hitam terhadap kadar trigliserida dan kolesterol kolesterol VLDL akibat konsumsi fruktosa yang berlebihan tersebut.

1.5. Originalitas Penelitian

Berikut ini adalah beberapa penelitian mengenai teh dan profil lipid (total kolesterol HDL, LDL, VLDL, dan trigliserida):

Tabel 1. Penelitian terkait dengan teh, fruktosa, dan profil lipid

No.	Judul Penelitan	Peneliti	Hasil Penelitian
1	The effect of consuming instant black tea on postprandial plasma glucose and insulin concentrations in healthy humans	Judith A. Bryans, et al. Journal of the American College of Nutrition. 2007.	1 gram teh hitam dapat mengurangi respon plasma glukosa. ¹⁴
2	Black tea consumption reduces total and LDL cholesterol in mildly hypercholesterolemic adults	Michael J. Davies, et al. The Journal of Nutrition. 2003.	Konsumsi 5 cangkir teh hitam per hari selama 3 minggu mengurangi 6,5% total kolesterol, 11,1% LDL, 5%

apolipoprotein B, dan
16,4% lipoprotein.¹⁶

Berdasarkan tabel tersebut, penelitian ini berbeda dengan penelitian terdahulu. Letak perbedaannya adalah pada dosis yang diberikan dan parameter yang diperiksa. Penelitian terdahulu menggunakan 5 cangkir teh hitam per hari selama 3 minggu (1 cangkir terdiri dari 700 mg teh hitam) dengan parameter yang diperiksa adalah total kolesterol, LDL, apolipoprotein B, dan lipoprotein dan 250 ml air ditambah 1 atau 3 gram teh hitam dengan parameter yang diperiksa adalah kadar glukosa dan konsentrasi insulin. Pada penelitian ini, dosis air seduh teh hitam adalah 0,45 ml, 0,9 ml, dan 1,35 ml.