

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes mellitus (DM) merupakan sekumpulan gejala yang timbul pada seseorang ditandai dengan kadar glukosa darah melebihi nilai normal (hiperglikemia) dan terdapat gangguan metabolisme insulin. Penderita diabetes mellitus tidak mampu mensekresi insulin dalam jumlah cukup, menggunakan insulin secara efektif ataupun keduanya. Diabetes mellitus jangka panjang dapat menimbulkan kelainan patologis makrovaskular dan mikrovaskular (Whitney *et al*, 2002). Tanda dan gejala awal yang sering dikeluhkan pasien DM adalah rasa haus, banyak kencing, rasa lapar, badan terasa lemas, dan berat badan yang turun (Auroma, 2006).

Diabetes mellitus merupakan salah satu ancaman terbesar kesehatan global dan jumlah penderita DM meningkat dengan cepat di seluruh dunia. Menurut laporan dari *World Health Association* (WHO) mengenai studi populasi DM di berbagai negara, Indonesia menempati peringkat ke-4 pada tahun 2000 dengan jumlah penderita DM sebanyak 8,4 juta jiwa setelah India, Cina dan Amerika Serikat. WHO memperkirakan kenaikan jumlah penderita DM di Indonesia menjadi 21,3 juta pada tahun 2030 (PERKENI, 2006).

Besarnya insidensi, prevalensi, dan komplikasi DM menggambarkan pentingnya pencegahan dan penatalaksanaan dini penyakit tersebut. Manajemen DM sangat efektif dilakukan pada tahap awal sebelum timbul gejala atau prediabetes (Liu *et al*, 2010).

Prediabetes ditandai dengan kadar glukosa darah puasa antara 100-125 mg/dL. Prediabetes merupakan salah satu faktor risiko terjadinya penyakit jantung dan pembuluh darah. Kondisi prediabetes dapat diperbaiki dengan mengubah gaya hidup sedentary (*sedentary life*), menurunkan berat badan, mengatur diet, dan melakukan olahraga secara teratur (PERKENI, 2006).

Salah satu bahan makanan yang dihubungkan dengan perbaikan kondisi prediabetes melalui penurunan kadar glukosa darah adalah kedelai. Kebiasaan mengonsumsi kacang-kacangan terutama kedelai memiliki efek protektif terhadap DM tipe 2 (Villegas *et al*, 2008).

Kandungan protein, isoflavon, serat, lesitin serta rendahnya indeks glikemik kedelai merupakan komponen yang memberikan efek hipoglikemik (Marsono, 2002). Kandungan tersebut, terutama protein juga terdapat dalam produk olahan kedelai antara lain : tempe, tahu, soygurt, dan susu kedelai (Bhathena, 2002).

Kedelai merupakan tumbuhan yang dapat diolah menjadi tempe melalui proses fermentasi. Kedelai dan tempe memiliki senyawa isoflavon. Konsumsi tempe diperkirakan akan terus meningkat sejalan dengan upaya peningkatan konsumsi protein dan sesuai dengan daya beli masyarakat (Albertine *et al*, 2008).

Tempe merupakan produk hasil fermentasi yang bernilai gizi tinggi. Kandungan isoflavon pada produk olahan kedelai seperti tempe lebih tinggi dibandingkan kedelai yang tidak diolah (Wang & Murphy, 1994). Tempe segar dapat disimpan satu sampai dua hari pada suhu ruang tanpa banyak mengalami pengurangan sifat mutunya. Setelah dua hari, tempe akan mengalami proses pembusukan dan tidak dapat lagi dikonsumsi. Untuk mengatasi hal itu, tempe dapat diawetkan dalam bentuk tepung tempe (Susanti & Soegiharto, 1995).

Tepung tempe memiliki banyak manfaat, antara lain mudah dicampur dengan sumber karbohidrat untuk memperkaya nilai gizi, mudah disimpan, ataupun mudah diolah menjadi makanan cepat saji. Dengan adanya tepung tempe, nilai gizi suatu makanan akan meningkat. Pembuatan tepung tempe dilakukan sebagai solusi untuk meningkatkan nilai gizi pada makanan berprotein rendah. Tepung tempe bermanfaat sebagai substrat pada makanan berprotein rendah. Tujuan dari pembuatan tepung tempe yaitu untuk meningkatkan nilai jual tempe dan diversifikasi tepung, meningkatkan kandungan gizi bagi makanan berprotein rendah, dan meningkatkan gizi masyarakat Indonesia khususnya golongan menengah ke bawah. Tepung tempe dapat diaplikasikan ke setiap jenis makanan baik lauk pauk maupun makanan ringan. Contoh makanan ringan yang dapat

dibuat dari tepung tempe adalah sate donat, brownies, tiramisu, dan lain-lain (Albertine *et al*, 2008).

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis tertarik untuk meneliti pengaruh tepung tempe kedelai terhadap penurunan kadar glukosa darah (antihyperglykemik) pada mencit *Swiss Webster* jantan dewasa yang diinduksi glukosa.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Apakah tepung tempe kedelai (*Glycine max L. Merrill*) menurunkan kadar glukosa darah mencit *Swiss Webster* jantan dewasa yang diinduksi glukosa.
2. Apakah tepung tempe kedelai (*Glycine max L. Merrill*) mempunyai potensi yang setara dengan glibenklamid (kontrol positif) dalam menurunkan kadar glukosa darah mencit *Swiss Webster* jantan dewasa yang diinduksi glukosa.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh tepung tempe kedelai (*Glycine max L. Merrill*) terhadap kadar glukosa darah mencit *Swiss Webster* jantan dewasa yang diinduksi glukosa dan mengetahui kesetaraan potensi tepung tempe kedelai (*Glycine max L. Merrill*) dengan glibenklamid (kontrol positif) dalam menurunkan kadar glukosa darah mencit *Swiss Webster* jantan dewasa yang diinduksi glukosa.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat akademis dari karya tulis ini, diharapkan dapat menambah wawasan manfaat salah satu produk kedelai yaitu tepung tempe dalam menurunkan kadar

glukosa darah untuk mencegah keadaan hiperglikemik yang berhubungan dengan penyakit diabetes mellitus.

Manfaat praktis dari karya tulis ini, diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang penggunaan tepung tempe sebagai alternatif bahan makanan yang dapat menurunkan kadar glukosa darah.

1.5 Kerangka Pemikiran dan Hipotesis Penelitian

1.5.1 Kerangka pemikiran

Tempe merupakan sumber isoflavon, komponen bioaktif isoflavon berupa genistein dan daidzein telah dihubungkan dengan aktivitas penurunan glukosa darah.

Genistein dilaporkan dapat menghambat α -glukosidase yang berperan dalam beberapa kelainan metabolik seperti diabetes mellitus. Berdasarkan penelitian, pemberian isoflavon kedelai (genistein ekuivalen 0,22 g/kg diet) secara signifikan meningkatkan serum insulin dan menurunkan glukosa serum pada tikus diabetes (Lu *et al*, 2008).

Diet tinggi isoflavon meningkatkan serum insulin, serum *gluthatione* (GSH), menurunkan glukosa darah dan serum *methylglyoxal* (MG) dan meningkatkan fungsi sel beta pankreas. Genistein dilaporkan juga dapat mencegah apoptosis sel akibat peningkatan MG. MG sering meningkat 3-6 kali lebih tinggi dalam darah pasien diabetes mellitus.

Secara *in vitro* genistein menghambat aldose reductase yang merupakan enzim kunci dalam jalur polyol (jalur *sorbitol-aldose reductase*). Enzim tersebut mengkatalisis kelebihan glukosa menjadi sorbitol yang berimplikasi terhadap komplikasi diabetes terutama kerusakan mikrovaskuler seperti retina diabetik dan kaki diabetik.

Genistein dan daidzein berperan sebagai antihiperglikemik melalui mekanisme aktivasi glukokinase (GK), penghambatan glukosa-6-fosfatase (G6pase),

phosphoenol pyruvate carboxykinase (PEPCK), *fatty acid synthase* (FAS), β -*oxidation* dan *Carnitine Palmitoyltransferase* (CPT) di hati.

Isoflavon dalam kedelai memproteksi sel dari prainflamasi sitokin, kerusakan induksi lemak dan apoptosis. Isoflavon dapat juga menstimulasi daya tahan sel beta pankreas dan menurunkan glukosa darah dengan cara mengaktifkan reseptor PPAR (*Peroxisome-Proliferator Activated Receptor*), suatu reseptor inti yang berpartisipasi dalam pengaturan glukosa darah dan kerja insulin.

Efek antihiperlikemik tempe bukan hanya oleh aktivitas isoflavon yang terkandung dalam tempe. Komponen lain dalam tempe diduga turut berperan dalam penurunan glukosa darah. Baik diet genistein maupun isolat protein kedelai secara signifikan telah meningkatkan aktivitas enzim glukokinase dan menurunkan aktivitas enzim glukosa-6-fosfatase. Meskipun demikian isolat protein kedelai lebih potensial dibanding genistein dalam menurunkan glukosa darah diduga karena isolat protein mengandung komponen aktif lain yang dapat meningkatkan bioavailabilitas genistein. Efek glikemik tempe mungkin berbeda mengingat jumlah isoflavon dalam tempe berbeda tergantung dari jenis varietas kedelai, perspirasi pembuatan dan kapang yang digunakan (Ghozali *et al*, 2010).

1.5.2 Hipotesis Penelitian

1. Tepung tempe kedelai (*Glycine max L. Merrill*) menurunkan kadar glukosa darah mencit *Swiss Webster* jantan dewasa yang diinduksi glukosa.
2. Tepung tempe kedelai (*Glycine max L. Merrill*) mempunyai potensi yang setara dengan glibenklamid (kontrol positif) dalam menurunkan kadar glukosa darah mencit *Swiss Webster* jantan dewasa yang diinduksi glukosa.