

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Diabetes Mellitus sering dikenal dengan penyakit gula atau kencing manis oleh masyarakat umum. Penyakit gula mempunyai arti bahwa konsentrasi glukosa atau gula darah melebihi normal yaitu kadar gula sewaktu $\geq 200\text{mg/dl}$ atau kadar gula puasa $\geq 126\text{mg/dl}$. Sedangkan, kencing manis mempunyai arti urin pada keadaan Diabetes Mellitus terkandung glukosa. Diabetes Mellitus mempengaruhi kemampuan tubuh untuk mengubah makanan menjadi energi (Soegondo & Sukardji, 2008).

Islam memandang Diabetes Mellitus adalah sebuah penyakit akibat gaya hidup tidak sehat. Konsep kesehatan dalam islam dipandang secara holistik. Konsep kesehatan dalam Islam adalah manusia tidak hanya bebas dari penyakit (*disease*) namun mencakup biopsikososial (*illness*): sehat secara fisik, mental, spiritual, dan sosial. Perilaku akibat pola hidup manusia yang berlebihan tidak disukai oleh Allah SWT. Al Quran menggambarkan beberapa gaya hidup yang menyebabkan penyakit disebabkan berlebihan (*taraf*) dan membuat kerusakan (*fasaad*). Terdapat hubungan antara: iman, karakter, tingkah laku, lingkungan, serta kesehatan (Kasule, 2007).

Allah berfirman dalam QS Al-Araaf (7) : 31

"Hai anak Adam, pakailah pakaianmu yang indah di setiap (memasuki) mesjid, makan dan minumlah, dan janganlah berlebih-lebihan.

Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebih-lebihan."

Secara epidemiologi, diperkirakan bahwa pada tahun 2030 prevalensi Diabetes di Indonesia mencapai 21,3 juta orang (Wild *et al.*, 2004). Laporan Surveilans Terpadu Penyakit (STP) Puskesmas di DIY pada tahun 2012 penyakit hipertensi (29.546 kasus) dan Diabetes Militus (7.434 kasus) masuk dalam urutan ketiga dan kelima dari distribusi 10 besar penyakit berbasis STP Puskesmas (Dinas Kesehatan DIY, 2012).

Kecenderungan prevalensi Diabetes Mellitus berdasarkan wawancara mengalami peningkatan sebesar 2,1 persen lebih tinggi dibanding tahun 2007 yang hanya sebesar (1,1%) (Balitbang Depkes, 2013). Dua provinsi, yaitu Papua Barat dan Nusa Tenggara Barat mengalami kecenderungan penurunan, akan tetapi 31 provinsi lainnya menunjukkan kenaikan, prevalensi Diabetes Mellitus seperti Maluku (0,5% menjadi 2,1%), Sulawesi Selatan (0,8% menjadi 3,4%), dan Nusa Tenggara Timur (1,2% menjadi 3,3%). Epidemiologi mencatat bahwa penyandang Diabetes Mellitus pada daerah urban sebesar 6,8% dan pada daerah rural sebesar 7%. penyandang Diabetes Mellitus berdasarkan gender mencatat laki-laki sebesar 5,6% dan perempuan 7,7%, penyandang Diabetes Mellitus berdasarkan gejala dan diagnosis sebesar 2,1% (Balitbang Depkes, 2013).

Diagnosis Diabetes Mellitus ditegakkan berdasarkan pemeriksaan kadar glukosa darah dalam keadaan puasa di pagi hari ≥ 126 mg/dl atau gula darah 2 jam sesudah makan ≥ 200 mg/dl (Soegondo & Sukardji, 2008). Keluhan khas Diabetes Mellitus berupa *poliuri*, *polidipsi*, *polifagia*,

pemeriksaan glukosa darah sewaktu ≥ 200 mg/dl atau ≤ 126 mg/dl sebagai nilai ukur hiperglikemi (Waspadji, 2006).

Hiperglikemi disebabkan beberapa faktor seperti kelainan sekresi insulin, gangguan reseptor sel-sel beta pankreas, atau gangguan kerja dari insulin. Keadaan hiperglikemi pada kondisi Diabetes Mellitus akan mengubah homeostasis biokimiawi sel sehingga mudah meningkatkan inflamasi sehingga pembentukan radikal bebas meningkat dan akan memicu stress oksidatif (Waspadji, 2006).

Tubuh secara normal menghasilkan agen-agen antioksidan seperti superoksida dismutase (SOD), katalase, glutathion peroksidase (GSH Px), dan glutathion reduktase (GR) serta antioksidan non enzimatis seperti vitamin A, E dan C, α -lipoic acid, glutathion, *trace element* (Cu, Zn, Se), koenzim Q10, serta beberapa kofaktor seperti asam folat, vitamin B1, B2, B6, B12. Tubuh tidak bisa mengkompensasi apabila radikal bebas terlalu banyak, maka dibutuhkan asupan zat antioksidan dari luar tubuh (Waspadji, 2006).

Stres oksidatif memainkan peran penting dalam perkembangan komplikasi Diabetes Mellitus secara mikrovaskular dan makrovaskular. Kelainan metabolik menghasilkan superoksida dalam sel-sel, endothel pembuluh besar maupun kecil, serta dalam miokardium. Superoksida terjadi melalui aktivasi 5 jalur utama yang terlibat dalam patogenesis komplikasi: jalur fluks poliol, meningkatkan pembentukan AGEs (*Advance Glycogen End-Product*), peningkatan reseptor untuk AGEs dan secara tidak langsung

mengaktivasi protein kinase C isoform, dan aktivitas jalur hexosamine berlebih (Semeraro *et al.*, 2013).

Pengidap Diabetes Mellitus juga disertai perubahan nilai hematologi, seperti: penurunan jumlah sel eritrosit, penurunan hemoglobin, peningkatan leukosit dan sering disertai gejala anemia seperti: malaise, letih, gangguan daya konsentrasi, penurunan daya ingat (Oehadian, 2012). Gejala anemia sering ditemui pada pasien Diabetes Mellitus dengan gangguan gagal ginjal akut dengan kondisi: defisiensi zat besi, defisiensi eritropoetin, defisiensi vitamin B12 dan sindrom nefrotik (Mehdi & Toto, 2009).

Penelitian secara *cross sectional* Matthew *et al.* (2009) menemukan bahwa 22% dari 203 pasien Diabetes Mellitus tipe 2 di klinik *Army Medical Centre* terkonfirmasi terdapat penurunan level serum vitamin B12 dan anemia megaloblastik. Prevalensi lebih tinggi ditemukan pada pasien yang mendapat pengobatan metformin. Penelitian Rani *et al.* (2010) menemukan bahwa prevalensi anemia pada penderita Diabetes Mellitus tipe 2 di India adalah sebesar 12,3%. Untuk pasien Diabetes Mellitus berusia 40-49 tahun, prevalensi anemia lebih tinggi pada wanita (26,4%) dibandingkan dengan pria (10,3%). Penelitian Balela *et al.* (2014) menyebutkan bahwa pasien diabetes mellitus di RSUD Ulin Banjarmasin periode Juni-Agustus 2013 adalah sebanyak 20 orang (57%). Jumlah kejadian anemia pada pasien yang menderita Diabetes Mellitus tipe 2 dengan 5 tahun di RSUD Ulin Banjarmasin periode Juni-Agustus 2013 adalah sebanyak 37 orang (86%).

Peningkatan penderita Diabetes Mellitus didukung adanya perubahan gaya hidup dan pola makan yang diatur nutrisinya. Salah satunya adalah tempe berbahan baku kedelai yang difermentasi. Bahan pangan itu sangat dikenal oleh masyarakat Indonesia sebagai makanan sehat. Tempe memiliki nilai gizi tinggi dan dijual dengan harga murah sehingga konsumsi rutin diharapkan meningkatkan derajat kesehatan masyarakat (Widowati, 2008).

Tempe diketahui memiliki kandungan protein asam amino tinggi, berserat, tidak bersaturasi asam lemak jenuh, dan mempunyai indeks glikemik rendah sehingga cocok untuk dikonsumsi pasien Diabetes Mellitus. Proses fermentasi dari enzim pengurai jamur pada kedelai membuat asam amino, lemak, serat, dan karbohidrat kedelai lebih mudah dicerna. Penelitian Andergroff (2001) mengungkapkan bahwa kandungan polisakarida tempe akan memperlambat absorpsi glukosa di lambung.

Senyawa antioksidan isoflavon banyak ditemukan pada biji-bijian, termasuk kedelai. Komponen Isoflavon pada kedelai sebagai senyawa bioaktif dapat menangkal reaksi radikal bebas akibat Diabetes Mellitus. Penelitian Diah *et al.* (2011) menyatakan bahwa konsumsi rutin kedelai yang dimasak dengan cara direbus atau dikukus dapat mencegah Diabetes Mellitus.

Beberapa penelitian menyebutkan bahwa kedelai mempunyai manfaat memperbaiki nilai hematologis seperti penelitian secara *in vitro* bahwa pemberian diet kedelai dengan konsentrasi 25%, 50%, dan 75% mampu menaikkan konsentrasi hemoglobin, hematokrit, total plasma protein, dan total plasma albumin pada kelompok perlakuan dengan nilai $p < 0,001$ (Alada *et al.*,

Beberapa penelitian menyebutkan bahwa kedelai mempunyai manfaat memperbaiki nilai hematologis seperti penelitian secara *in vitro* bahwa pemberian diet kedelai dengan konsentrasi 25%, 50%, dan 75% mampu menaikkan konsentrasi hemoglobin, hematokrit, total plasma protein, dan total plasma albumin pada kelompok perlakuan dengan nilai $p < 0,001$ (Alada *et al.*, 2004). Penelitian lain menyebutkan bahwa pemberian suplemen kedelai selama 2 minggu dengan konsentrasi 25% dan 50% pada tikus diabetes diinduksi aloksan juga meningkatkan nilai hematologis tikus wistar dengan nilai $p < 0,05$ (Sada *et al.*, 2013).

Mekanisme yang diketahui pengaruh kedelai terhadap peningkatan nilai hematologis pada kondisi normal maupun keadaan akibat radikal bebas masih sangat sedikit. Beberapa teori menyebutkan bahwa kedelai menurunkan fragilitas sel darah merah karena adanya pengaruh radikal bebas pada kondisi diabetes mellitus (Sada *et al.*, 2012). Mekanisme tersebut terjadi karena efek enzim Tripsin Inhibitor dalam kedelai yang bekerja menurunkan kondisi hiperglikemia dengan cara mensekresi plasma Cholecystokinin (CCK) dalam duodenal sehingga menstimulasi sel beta (Bayu *et al.*, 2008). Tripsin Inhibitor diketahui memperbaiki fungsi pankreas dan meningkatkan sekresi insulin (Suzuki & Tobe (1984) dalam Bayu *et al.* (2008).

B. Rumusan Masalah

Apakah air rendaman tempe dapat meningkatkan angka eritrosit dan kadar haemoglobin pada tikus (*Rattus novergicus*) diabetes diinduksi aloksan?

2. Tujuan Khusus

- a. Menganalisa adanya perbedaan angka eritrosit antara tikus diabetes dengan tikus yang tidak diabetes.
- b. Menganalisa adanya perbedaan kadar hemoglobin antara tikus dengan diabetes dengan tikus tidak diabetes pasca pemberian air rendaman tempe.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Institusi

Sebagai informasi tentang terapi Diabetes Mellitus.

2. Bagi pasien atau masyarakat

Untuk menambah wawasan masyarakat tentang pemanfaatan air rendaman tempe terhadap pengobatan Diabetes Mellitus.

3. Bagi peneliti selanjutnya

Sebagai acuan untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang terapi Diabetes Mellitus dengan variabel yang berbeda dilakukan di manusia

E. Keaslian Penelitian

. Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa ada persamaan penelitian sebelumnya. Persamaan penelitian ini dengan beberapa penelitian sebelumnya adalah pada desain penelitian eksperimen.

Beberapa penelitian serupa dalam hal permasalahan yang hampir sama dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1 Keaslian penelitian

No	Peneliti/ Tahun	Judul penelitian	Desain	Hasil penelitian
1	Zada, A. (2009)	<i>Pengaruh Diet Rumput Laut Euchema Sp terhadap jumlah eritrosit tikus wistar dengan diabetes aloksan</i>	Eksperimental pre dan pos tes terapi	Rumput laut dengan dosis 40mg/l tidak meningkatkan nilai eritrosit pada tikus diabetes diinduksi aloksan.
2	Suharma, C. (2011)	<i>Dampak Konsumsi Fruit Soy Bar Terhadap Profil Hematologi Dan Lipid Darah Tikus Percobaan.</i>	Eksperimental pre dan pos tes terapi	Pemberian soy bar menaikkan profil hematologi: nilai eritrosit, haemoglobin, hematokrit dan profil LDL tikus
3	Nur, M. (2011)	<i>Pengaruh Susu Kedelai terhadap Kadar Glukosa darah don Hemoglobin (Hb) Pada Tikus (Rattus Novergicus) Yang diinduksi Alloksan.</i>	Eksperimental pre dan pos tes terapi	Pemberian susu kedelai mampu menurunkan kadar glukosa dan menaikkan haemoglobin tikus diabetes

Perbedaan dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah:

1. Variabel penelitian

Pada penelitian ini variabel bebas yang digunakan yaitu: air rendaman tempe

Variabel terikat yang digunakan eritrosit dan hemoglobin tikus putih

2. Lokasi Penelitian

Laboratorium Gizi dan Pangan UGM

3. Jumlah sampel penelitian

Tikus jantan galur wistar sebanyak 30 ekor dibagi menjadi 6 kelompok