

**BAB 1**  
**PENDAHULUAN**

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Diabetes Mellitus (DM) merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya (*American Diabetes Association*, 2010). Pada kondisi hiperglikemia, transportasi glukosa yang melintas pada membran sel berkurang dan pembentukan glikogen dari glukosa (glukoneogenesis) berkurang namun tetap terdapat kelebihan glukosa dalam darah (Long, 1996). Kadar glukosa darah penderita DM berada pada level yang melebihi batas normal yaitu  $\geq 126$  mg/dl untuk kadar glukosa darah puasa dan  $\geq 200$  mg/dl untuk kadar glukosa darah acak (*American Diabetes Association*, 2011). Hiperglikemia dalam jangka waktu yang lama dapat mengakibatkan kerusakan pada pembuluh darah yaitu pembuluh darah menjadi menyempit sehingga terjadi kerusakan organ seperti gagal ginjal, retinopati diabetik dan kaki diabetes yang merupakan akibat dari jejas pembuluh darah dan saraf, penyakit jantung koroner, hingga serangan stroke (PERKENI, 2011).

Menurut data WHO pada tahun 2000 jumlah pasien DM di dunia (di atas umur 20 tahun) berjumlah 150 juta orang dengan perkiraan pada tahun 2025 akan menjadi 300 juta orang. *International Diabetic Federation* (IDF) tahun 2007, mengestimasi bahwa jumlah penduduk Indonesia usia 20 tahun ke atas menderita DM sebanyak 5,6 juta orang pada tahun 2001 dan angka tersebut akan meningkat menjadi 8,2 juta pada tahun 2020. Ancaman DM terus membayangi kehidupan

masyarakat. Sekitar 12–20% penduduk dunia diperkirakan mengidap penyakit ini dan setiap 10 detik di dunia orang meninggal akibat komplikasi yang ditimbulkan. Komplikasi diabetes terjadi pada semua organ dalam tubuh yang dialiri pembuluh darah kecil dan besar dengan penyebab kematian 50% akibat penyakit jantung koroner dan 30% akibat gagal ginjal. Selain kematian, DM juga menyebabkan kecacatan. Sebanyak 30% penderita DM mengalami kebutaan akibat komplikasi retinopati dan 10% harus menjalani amputasi tungkai kaki.

Pengelolaan Diabetes Mellitus terdiri dari 5 pilar utama yaitu perencanaan diet, latihan jasmani, terapi medis, edukasi dan pemantauan gula darah (Smeltzer & Bare, 2008). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Nadimin (2009) menunjukkan bahwa diet tinggi serat dapat menurunkan kadar glukosa darah sewaktu (GDS) sebanyak 107 mg/dl, dari 344 mg/dl menjadi 237 mg/dl dan pada glukosa darah puasa menurunkan 82,8 mg/dl dari kadar glukosa puasa awal 225,7 mg/dl menjadi 142,9 mg/dl. Terapi dengan pioglitazone juga secara bermakna menurunkan kadar glukosa darah puasa sebesar 11,7 mg/dl dan glukosa darah 2 jam post prandial menurun sebesar 30,5 mg/dl (DeFronzo, 2010). Penelitian lain menunjukkan bahwa latihan fisik senam aerobik dapat menurunkan kadar glukosa darah rerata 235 mg/dl menjadi 223,14 mg/dl (Indriyani, 2007). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Yoga (2011) bahwa diet, latihan fisik dan terapi farmakologis memiliki efek dalam menurunkan kadar glukosa darah, oleh sebab itu ketiganya tidak dapat dipisahkan satu sama lain dalam pengelolaan DM.

Menurut Soegondo dalam Indriyani (2007) latihan fisik pada penderita DM memiliki peranan yang sangat penting dalam mengendalikan kadar gula dalam darah, dimana saat melakukan latihan fisik terjadi peningkatan pemakaian

glukosa oleh otot yang aktif sehingga secara langsung dapat menyebabkan penurunan glukosa darah. Latihan fisik juga dapat menurunkan berat badan, meningkatkan fungsi kardiovaskuler dan respirasi, menurunkan *Low Density Lipoprotein* (LDL) dan meningkatkan *High Density Lipoprotein* (HDL) sehingga mencegah penyakit jantung koroner apabila latihan fisik ini secara benar dan teratur. Latihan fisik adalah stimulus yang kuat terhadap masuknya glukosa ke dalam otot skeletal. Sejauh ini penelitian tentang pengaruh latihan terhadap kadar glukosa darah telah dilakukan, namun sampai saat ini model latihan isometrik yang dapat digunakan sebagai metode terapi DM untuk membantu meregulasi kadar glukosa darah belum dapat dijelaskan.

Pada penderita DM mengalami resistensi insulin atau defisiensi insulin yang diakibatkan oleh kerusakan sel  $\beta$  pankreas. Kekurangan insulin dapat menyebabkan terjadinya sedikit atau tidak ada ikatan dengan reseptor sehingga proses translokasi transporter glukosa (GLUT-4) ke membran sel menjadi terhambat. GLUT-4 memfasilitasi masuknya glukosa ke dalam sel. Bila proses translokasi GLUT-4 terganggu akan menyebabkan ambilan glukosa dalam darah menjadi terganggu, sehingga terjadi penumpukan glukosa di ekstrasel yang akan mengakibatkan glukosa darah meningkat atau disebut juga hiperglikemia (Ganong, 2008). Latihan fisik akan meningkatkan transportasi glukosa dengan cara menstimulasi translokasi GLUT-4 ke permukaan sel otot. Pada saat kontraksi terjadi peningkatan pemakaian energi sehingga terjadi penurunan *Adenosine Triphosphate* (ATP). ATP akan dipecah menjadi *cyclic Adenosine Monophosphate* (cAMP) oleh enzim *Adenosine Monophosphate Kinase* (AMPK), hal ini menyebabkan perubahan metabolik termasuk transport glukosa (Sigal,

2004). Kontraksi otot pada latihan isometrik akan mengakibatkan peningkatan kalsium ( $\text{Ca}^{2+}$ ) di sitosol yang akan mengaktifkan enzim *Calmodulin Dependent Protein Kinase* (CaMK II). Enzim CaMK II dan AMPK akan menstimulasi translokasi GLUT-4 ke permukaan membran sel yang selanjutnya akan membawa glukosa masuk ke dalam sel dan terjadi penurunan glukosa darah (Rose, 2005).

Berdasarkan uraian di atas, peneliti ingin meneliti pengaruh model latihan isometrik terhadap kadar glukosa darah pada mencit yang dikondisikan mengalami diabetes mellitus. Kontraksi otot isometrik adalah suatu kontraksi otot dimana tidak terjadi perubahan panjang otot dengan beban dapat berubah-ubah (Marieb, 2007). Latihan isometrik sangat bermanfaat dilakukan pada kondisi tertentu yaitu pada saat tidak diinginkan adanya suatu gerakan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Apakah pemberian model latihan isometrik dapat mempengaruhi kadar glukosa darah pada mencit (*Mus musculus*) Diabetes Mellitus?

## 1.3 Tujuan

### 1.3.1 Tujuan umum

Menjelaskan pengaruh pemberian model latihan isometrik terhadap kadar glukosa darah pada mencit (*Mus musculus*) Diabetes Mellitus.

### 1.3.2 Tujuan khusus

1. Mengetahui kadar glukosa darah pada mencit (*Mus musculus*) yang normal.
2. Mengetahui kadar glukosa darah pada mencit (*Mus musculus*) yang Diabetes Mellitus.

3. Mengetahui kadar glukosa darah pada mencit (*Mus musculus*) Diabetes Mellitus setelah diberi latihan model isometrik.
4. Menganalisis pengaruh pemberian model latihan isometrik terhadap kadar glukosa darah pada mencit (*Mus musculus*).

#### **1.4 Manfaat**

##### 1.4.1 Manfaat teoritis

Hasil penelitian ini dapat digunakan menjelaskan tentang pengaruh pemberian model latihan isometrik terhadap kadar glukosa darah pada penderita Diabetes Mellitus, sehingga dapat digunakan sebagai pengembangan asuhan keperawatan medikal bedah yaitu latihan fisik yang merupakan salah satu pilar pengelolaan Diabetes Mellitus.

##### 1.4.2 Manfaat praktis

Latihan isometrik dapat digunakan sebagai dasar untuk meregulasi kadar glukosa darah pada penderita Diabetes Mellitus.