

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Diabetes Melitus (DM) adalah suatu penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya (American Diabetes Association, 2012). WHO memprediksikan adanya peningkatan jumlah penderita DM yang cukup besar pada tahun-tahun mendatang. WHO memprediksikan kenaikan jumlah penderita DM di Indonesia dari 8,4 juta pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta pada tahun 2030. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan 2-3 kali jumlah penderita DM pada tahun 2030 di Indonesia (Wild, Roglic, Green, Sicree, & King, 2004).

Diabetes Melitus merupakan penyakit kronis yang memerlukan terapi terus-menerus untuk mencegah terjadinya komplikasi akut dan mengurangi risiko terjadinya komplikasi menahun (American Diabetes Association, 2013). Komplikasi akut DM meliputi hipoglikemia, ketoasidosis diabetik, dan status hiperglikemia hiperosmolar, sedangkan komplikasi menahun DM meliputi (1) makroangiopati, seperti penyakit arteri perifer, penyakit kardiovaskuler, dan penyakit serebrovaskuler, (2) mikroangiopati, seperti retinopati diabetik yang berpotensi mengakibatkan hilangnya penglihatan dan nefropati diabetik yang mengarah ke gagal ginjal, dan (3) neuropati, seperti neuropati perifer yang berisiko mengakibatkan ulkus kaki dan amputasi (PERKENI, 2011). Penderita DM mempunyai kecenderungan lebih tinggi untuk terkena penyakit kardiovaskuler, penyakit serebrovaskuler, dan penyakit arteri perifer (American Diabetes Association, 2012). Berdasarkan hal ini, DM dapat mengakibatkan berbagai komplikasi yang berbahaya jika tidak diterapi secara adekuat. Komplikasi DM dapat memberikan dampak terhadap kualitas sumber daya manusia penderita DM sehingga sangat diperlukan tindakan untuk mencegah komplikasi tersebut. Bukti-bukti menunjukkan bahwa komplikasi DM dapat

dicegah dengan cara mengendalikan kadar glukosa darah. Pengendalian kadar glukosa darah dapat dicapai dengan terapi yang adekuat (PERKENI, 2011).

Pemeriksaan yang sering dilakukan pada penderita DM adalah pemeriksaan kadar glukosa darah. Pemeriksaan tersebut dapat dilakukan dengan spektrofotometer maupun glukometer. Spektrofotometer menggunakan bahan pemeriksaan darah vena, sedangkan glukometer menggunakan bahan pemeriksaan darah kapiler. Spektrofotometer umum digunakan di laboratorium klinik karena dianggap sebagai alat yang paling tepat untuk menggambarkan kadar glukosa darah sehingga alat ini dijadikan sebagai baku emas atau standar pemeriksaan kadar glukosa darah. Glukometer dapat memberikan hasil yang lebih cepat, bahan pemeriksaan yang dibutuhkan lebih sedikit, dan prosedur kerjanya lebih mudah dibandingkan spektrofotometer. Glukometer lebih praktis untuk digunakan dan sudah digunakan secara luas di rumah sakit, klinik rawat jalan, ruang gawat darurat, ambulans, dan sebagai alat pemantau glukosa darah mandiri oleh penderita DM (Tonyushkina & Nichols, 2009).

Menurut *American Diabetes Association* (ADA), Pemantauan Glukosa Darah Mandiri (PGDM) merupakan kunci dari program terapi penderita DM (American Diabetes Association, 2013). Pemantauan Glukosa Darah Mandiri menggunakan glukometer terutama dianjurkan bagi penderita DM yang mendapatkan terapi insulin atau pemicu sekresi insulin agar penderita DM dapat menyesuaikan dosis insulin yang dibutuhkan (PERKENI, 2011; American Diabetes Association, 2013). Meskipun glukometer bukan baku emas pemeriksaan kadar glukosa darah, glukometer harus dapat memberikan hasil yang sesuai dengan baku emas agar tidak terjadi kesalahan dalam menggambarkan kadar glukosa darah. Secara berkala, hasil pemeriksaan kadar glukosa darah menggunakan glukometer perlu dibandingkan dengan cara konvensional (PERKENI, 2011). Berdasarkan hal ini, peneliti ingin mengetahui perbandingan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu menggunakan glukometer dan spektrofotometer pada penderita DM di klinik nirlaba Bandung.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, identifikasi masalah penelitian ini apakah hasil pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu menggunakan glukometer mempunyai perbedaan dengan spektrofotometer pada penderita DM di klinik nirlaba Bandung.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Untuk mengetahui perbandingan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu menggunakan glukometer dan spektrofotometer pada penderita DM di klinik nirlaba Bandung.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Manfaat Akademis**

Untuk menambah pengetahuan tentang penggunaan glukometer sebagai alat pemantau glukosa darah mandiri pada penderita DM dan spektrofotometer sebagai baku emas pemeriksaan kadar glukosa darah.

### **1.4.2 Manfaat Praktis**

Untuk mengetahui apakah hasil pemeriksaan kadar glukosa darah menggunakan glukometer menunjukkan hasil yang sesuai dengan spektrofotometer sehingga dapat digunakan sebagai alat pemantau glukosa darah mandiri oleh penderita DM.

## **1.5 Kerangka Pemikiran**

Diabetes Melitus adalah suatu gangguan metabolisme dengan hiperglikemia sebagai akibat suatu defisiensi sekresi insulin atau berkurangnya efektivitas biologis dari insulin, atau keduanya (Karam & Forsham, 1998). Insulin

merupakan hormon yang dihasilkan oleh sel beta pankreas. Peningkatan sekresi insulin terjadi dengan cepat setelah memakan makanan yang tinggi karbohidrat, seperti glukosa, yang diabsorpsi ke dalam darah. Insulin akan menyebabkan ambilan, penyimpanan, dan penggunaan glukosa yang cepat oleh hampir semua jaringan tubuh, terutama oleh otot, jaringan adiposa, dan hati. Hal ini menyebabkan penurunan kadar glukosa di dalam darah. Gangguan sekresi insulin atau berkurangnya efektivitas biologis dari insulin akan mengakibatkan peningkatan kadar glukosa darah dan jika hal ini berlangsung terus, maka akan menyebabkan hiperglikemia berat (Guyton & Hall, 2007).

Kadar glukosa darah dapat diperiksa dengan menggunakan spektrofotometer maupun glukometer. Kedua alat tersebut menggunakan metode secara enzimatik. Metode tersebut meliputi metode heksokinase, metode glukosa-oksidadase, dan metode glukosa-dehidrogenase (Sacks, 2006).

Spektrofotometer di laboratorium klinik menggunakan metode heksokinase yang merupakan standar metode pemeriksaan kadar glukosa darah. Glukosa dalam bahan pemeriksaan darah vena akan bereaksi dengan enzim heksokinase dan dari reaksi enzimatik tersebut akan dihasilkan NADPH. Kadar NADPH yang dihasilkan sebanding dengan kadar glukosa pada bahan pemeriksaan tersebut (Sacks, 2006).

Glukometer umumnya menggunakan metode glukosa-oksidadase biosensor. Glukosa dalam bahan pemeriksaan darah kapiler akan bereaksi dengan enzim glukosa-oksidadase yang ada pada strip tes. Reaksi enzimatik tersebut menghasilkan elektron yang akan ditangkap oleh elektroda yang ada pada glukometer. Banyaknya elektron yang ditangkap sebanding dengan kadar glukosa pada bahan pemeriksaan tersebut (Sacks, 2006).

Spektrofotometer dan glukometer menggunakan enzim yang berbeda untuk memeriksa kadar glukosa darah. Meskipun enzim yang digunakan berbeda, spektrofotometer dan glukometer menggambarkan kadar glukosa darah yang sebanding dengan kadar glukosa darah pada bahan pemeriksaan yang digunakan, yaitu darah vena untuk spektrofotometer dan darah kapiler untuk glukometer (Sacks, 2006).

Darah kapiler hampir sama dengan darah arteri karena kadar glukosa dan oksigennya yang lebih mirip dengan darah arteri dibandingkan dengan darah vena (Somogyi, 1948; Rasaiah, 1985). Glukosa akan berdifusi melalui kapiler agar dapat digunakan oleh sel tubuh sehingga kadar glukosa darah arteri yang merupakan sumber kapiler seharusnya lebih tinggi daripada vena. Pada saat puasa, kadar glukosa darah kapiler hanya 2-5 mg/dl lebih tinggi dibandingkan darah vena, sedangkan pada saat *postprandial*, kadar glukosa darah kapiler 20-70 mg/dl (2%-50%) lebih tinggi dibandingkan darah vena (Sacks, 2006). Berdasarkan hal ini, peneliti berpendapat bahwa pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu menggunakan glukometer dengan bahan pemeriksaan darah kapiler juga akan menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan pemeriksaan menggunakan spektrofotometer dengan bahan pemeriksaan darah vena.

## **1.6 Hipotesis Penelitian**

Hasil pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu menggunakan glukometer lebih tinggi dibandingkan dengan spektrofotometer pada penderita DM di klinik nirlaba Bandung.