

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Penyakit degeneratif merupakan salah satu permasalahan kesehatan utama yang dihadapi oleh hampir seluruh negara di dunia, termasuk negara berkembang. Angka morbiditas dan mortalitas penyakit degeneratif menunjukkan kecenderungan meningkat setiap tahun. Kondisi ini mencerminkan terjadinya transisi epidemiologi, yaitu pergeseran pola penyakit dari penyakit infeksi atau menular menuju penyakit tidak menular (Maulida et al., 2023).

Perkembangan penyakit degeneratif terjadi dengan sangat cepat, di mana saat ini telah dikenal lebih dari lima puluh jenis penyakit degeneratif. Salah satu penyakit degeneratif yang memiliki prevalensi tinggi dan berpotensi menimbulkan berbagai komplikasi adalah diabetes melitus, baik tipe 1 maupun tipe 2. Diabetes melitus dapat memicu dan memperberat gangguan degeneratif lainnya apabila tidak dikelola dengan baik (Maulida et al., 2023).

Diabetes melitus merupakan penyakit kronik yang terjadi akibat ketidakmampuan pankreas dalam memproduksi insulin secara adekuat atau ketidakefektifan tubuh dalam menggunakan insulin. Insulin berperan penting dalam pengaturan kadar glukosa darah. Kondisi hiperglikemia yang berlangsung secara kronis pada diabetes yang tidak terkontrol dapat menyebabkan kerusakan pada berbagai sistem tubuh, terutama sistem saraf dan pembuluh darah (World Health Organization, 2025).

Salah satu indikator inflamasi yang sering digunakan dalam pemeriksaan laboratorium adalah Laju Endap Darah (LED). LED menggambarkan kecepatan pengendapan eritrosit dalam darah yang telah diberi antikoagulan pada tabung vertikal dalam waktu tertentu. Pemeriksaan ini mencerminkan perubahan protein plasma dan peningkatannya menunjukkan adanya respon inflamasi yang bersifat tidak spesifik (Hakim et al., 2024).

Beberapa penelitian menunjukkan adanya hubungan antara status glikemik dengan inflamasi. Penelitian yang dilakukan oleh Deri dan Sulasmi (2023) serta Ningrum et al. (2024) menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan

antara kadar glukosa darah dengan nilai laju endap darah. Temuan tersebut mengindikasikan adanya keterkaitan antara inflamasi sistemik dan kontrol glikemik pada pasien diabetes melitus.

Salah satu parameter utama dalam menilai kontrol glikemik jangka panjang adalah hemoglobin terglikasi (HbA1c). HbA1c merupakan fraksi hemoglobin yang terbentuk akibat perlekatan glukosa dengan hemoglobin A, di mana kadarnya meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi glukosa darah rata-rata. Mengingat usia eritrosit berkisar antara 100–120 hari, maka HbA1c mencerminkan kadar glukosa darah rata-rata selama 2–3 bulan terakhir (Karimah et al., 2018).

Pengukuran kadar glukosa darah sewaktu atau puasa belum cukup untuk menggambarkan kualitas regulasi glukosa darah jangka panjang. Oleh karena itu, pemantauan status glikemik pasien diabetes melitus lebih akurat dilakukan melalui pemeriksaan HbA1c. Pemeriksaan ini digunakan sebagai tolok ukur keberhasilan pengendalian diabetes melitus dan bertujuan untuk meminimalkan risiko komplikasi kardiovaskular serta meningkatkan kualitas hidup pasien (Hutabarat, 2019).

Berdasarkan laporan *World Health Organization (WHO)*, diabetes melitus termasuk salah satu penyakit dengan jumlah penderita terbanyak di dunia. WHO memperkirakan lebih dari 346 juta penduduk dunia hidup dengan diabetes, dengan angka kematian mencapai sekitar 6,7 juta jiwa per tahun atau setara dengan satu kematian setiap lima detik. Negara-negara dengan jumlah penderita diabetes tertinggi antara lain China, India, Pakistan, Amerika Serikat, dan Indonesia, yang menempatkan Indonesia dalam lima besar negara dengan populasi penderita diabetes tertinggi di dunia (World Health Organization, 2025).

Di Indonesia, data Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023 menunjukkan variasi prevalensi diabetes melitus antarprovinsi. Prevalensi tertinggi ditemukan di DKI Jakarta (3,1%), diikuti oleh Daerah Istimewa Yogyakarta (2,9%) dan Kalimantan Timur (2,3%), sedangkan prevalensi terendah terdapat di Papua Pegunungan (0,2%). Pada tahun 2020, prevalensi diabetes melitus di Provinsi Sumatera Utara tercatat sebesar 1,39%, mendekati angka prevalensi nasional

sebesar 1,5% (Sinurat et al., 2023). Kota Medan dilaporkan memiliki angka kejadian diabetes melitus tertinggi di Provinsi Sumatera Utara (SKI, 2023).

Pada tingkat kabupaten/kota, prevalensi diabetes melitus tertinggi dilaporkan di Kota Tebing Tinggi (1,5%), diikuti oleh Padang Sidempuan (1,3%) dan Kota Medan (1,2%), sementara Kabupaten Samosir menunjukkan prevalensi terendah sebesar 0,2% (Kurzaini et al., 2023).

Pengendalian metabolik yang optimal pada pasien diabetes melitus bertujuan untuk mempertahankan kadar glukosa darah dalam batas normal atau mendekati normal tanpa menimbulkan hipoglikemia. Pemeriksaan HbA1c merupakan standar emas dalam evaluasi kontrol metabolik pada diabetes melitus (Sarihati et al., 2019). International Society for Paediatric and Adolescent Diabetes (ISPAD) merekomendasikan target HbA1c <7% sebagai indikator kontrol metabolik yang baik (Adelita et al., 2020).

Inflamasi memiliki peran penting dalam patogenesis diabetes melitus dan komplikasinya. Penelitian Guo et al. (2020) menunjukkan bahwa nilai laju endap darah berkaitan secara independen dengan tingkat dan keparahan komplikasi pada pasien diabetes melitus tipe 2. Selain itu, penelitian Bikramjit et al. (2017) melaporkan bahwa pasien dengan kadar HbA1c dan LED yang tinggi memiliki risiko amputasi ekstremitas bawah yang lebih besar. Hal ini menunjukkan bahwa HbA1c yang tinggi dapat mempengaruhi peningkatan nilai LED melalui mekanisme inflamasi kronik (Guo et al., 2020).

Pada pasien yang telah didiagnosis diabetes melitus, terapi farmakologis berupa obat antidiabetes atau insulin diperlukan untuk mencapai kontrol metabolik yang optimal. Peningkatan kadar HbA1c di atas 7% mengindikasikan diabetes yang tidak terkontrol dan meningkatkan risiko terjadinya komplikasi vaskular akibat disfungsi endotel, yang selanjutnya dapat berkembang menjadi aterosklerosis sebagai dampak dari hiperglikemia dan inflamasi kronik (Sari & Sayekti, 2023). Proses inflamasi vaskular ini ditandai dengan peningkatan kadar fibrinogen yang dapat menyebabkan peningkatan nilai laju endap darah. Selain pengukuran glukosa darah dan glukosa urin, HbA1c tetap menjadi indikator utama dalam menilai

kontrol glikemik jangka panjang dan telah banyak dikaitkan dengan rata-rata kadar glukosa darah (Latif & Anggraeni, 2025).

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik untuk meneliti hubungan antara kadar HbA1c dengan nilai laju endap darah pada penderita diabetes melitus tipe 2 berdasarkan status hipertensi di Laboratorium Klinik Bunda Thamrin Medan.

## **1.2. Rumusan Masalah**

1. Apakah terdapat hubungan antara kadar HbA1c dengan nilai laju endap darah (LED) pada pasien Diabetes Melitus tipe 2?
2. Bagaimana pengaruh status hipertensi terhadap hubungan kadar HbA1c dengan nilai LED pada pasien Diabetes Melitus tipe 2?
3. Sejauh mana kadar HbA1c dapat menjadi indikator kontrol inflamasi yang tercermin melalui nilai LED pada pasien Diabetes Melitus tipe 2 dengan dan tanpa hipertensi?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Mengetahui hubungan antara kadar HbA1c dengan nilai laju endap darah (LED) pada pasien Diabetes Melitus tipe 2 berdasarkan status hipertensi di Rumah sakit Bunda Thamrin Medan.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Menganalisis hubungan kadar HbA1c dengan nilai LED pada pasien Diabetes Melitus tipe 2.
2. Membandingkan hubungan kadar HbA1c dengan LED pada pasien Diabetes Melitus tipe 2 berdasarkan status hipertensi (ada hipertensi vs tidak ada hipertensi).
3. Menilai peran kadar HbA1c sebagai indikator kontrol inflamasi jangka panjang pada pasien Diabetes Melitus tipe 2.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

- a. Peneliti  
Penelitian ini dapat menambah wawasan peneliti tentang HbA1c dan pengaruhnya terhadap laju endap darah pada pasien DM tipe 2
- b. Masyarakat  
Penelitian ini dapat meningkatkan pengetahuan terkait kesehatan pada pasien DM tipe