

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Diabetes Melitus (DM) merupakan kumpulan penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia akibat kerusakan sekresi insulin, kinerja insulin, atau keduanya. Diabetes melitus tipe 2 adalah kondisi saat gula darah dalam tubuh tidak terkontrol akibat gangguan sensitivitas sel β pankreas untuk menghasilkan hormon insulin. Insulin berfungsi untuk mengatur keseimbangan kadar gula darah, *intake* glukosa/ karbohidrat terlalu banyak, maka insulin tidak mampu menyeimbangkan kadar gula darah dan terjadi hiperglikemi. Kondisi ini dapat menimbulkan kerusakan serius pada organ seperti jantung, pembuluh darah, mata, ginjal, dan saraf (Setiyorini *et al.*, 2018).

Diabetes merupakan masalah kesehatan masyarakat global yang serius, menjadi penyebab utama morbiditas, disabilitas, dan mortalitas, dengan insidensi dan prevalensi yang terus melonjak pesat (Bae *et al.*, 2022). Menurut *Federasi Diabetes Internasional* (IDF) dalam Atlas Diabetes terbarunya (2025), sebesar 11,1% dari populasi dewasa (usia 20-79 tahun) setara dengan 1 dari 9 orang hidup dengan diabetes. Proyeksi IDF untuk tahun 2050 menunjukkan peningkatan yang signifikan, di mana 1 dari 8 orang dewasa atau sekitar 853 juta individu diperkirakan akan menderita diabetes, yang merupakan kenaikan sebesar 46%.5 (IDF, 2025). Data WHO (2023) menyebutkan

bahwa penyakit ini bertanggung jawab langsung atas sekitar 1,5 juta kematian setiap tahun dan berkontribusi terhadap komplikasi serius lainnya, seperti penyakit ginjal dan kardiovaskuler (Sari *et al.*, 2024; Sun *et al.*, 2022).

Di Amerika Serikat, terdapat sekitar 16 juta penderita, dengan 90% di antaranya adalah Diabetes Melitus Tipe 2, yang dapat berkembang pada semua usia (Setiawaty *et al.*, 2022). Secara regional, Indonesia menduduki posisi ke-5 dengan penderita diabetes melitus tertinggi di dunia (Aini *et al.*, 2024). Prevalensi DM di Indonesia terus meningkat, dari 10,9% pada Riskesdas 2018 menjadi 11,7% pada tahun 2023, dan diprediksi mencapai 21,3 juta penderita pada tahun 2030 (P. L. Sari *et al.*, 2024). Kenaikan prevalensi juga terlihat di tingkat regional, misalnya di Maluku. Berdasarkan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023, distribusi jenis diabetes melitus pada penduduk semua umur di Provinsi Maluku menunjukkan bahwa diabetes melitus tipe 2 merupakan jenis yang paling banyak ditemukan, yaitu sebesar 44,7% dari seluruh kasus diabetes yang didiagnosis oleh dokter. Selanjutnya, diabetes melitus tipe 1 tercatat sebesar 20,9%. Proporsi diabetes melitus gestasional di Provinsi Maluku tergolong cukup tinggi dibandingkan beberapa provinsi lain, yaitu sebesar 16,7%. Sementara itu, terdapat 17,7% penderita diabetes yang tidak mengetahui jenis diabetes yang dideritanya (Kementerian Kesehatan RI, 2023).

Diabetes melitus yang tidak terkontrol akan menyebabkan berbagai komplikasi kronik, baik mikrovaskuler maupun makrovaskuler (ES *et al.*, 2018). Komplikasi mikrovaskuler termasuk kerusakan sistem saraf (neuropati), kerusakan sistem ginjal (nefropati) dan kerusakan mata (retinopati). Sedangkan, komplikasi makrovaskuler termasuk penyakit jantung, stroke, dan penyakit pembuluh darah perifer (Indriati & Riau, 2023). Salah satu komplikasi tersering ialah penyakit ginjal yang ditandai dengan penurunan fungsi ginjal (Gahung *et al.*, 2016). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dwi Amelisa dalam didapatkan bahwa komplikasi kronis yang dialami pasien Diabetes Melitus Tipe 2 meliputi komplikasi mikrovaskuler dan makrovaskuler, dengan insidensi komplikasi mikrovaskuler lebih tinggi dibandingkan makrovaskuler. Dari Keseluruhan pasien dengan komplikasi kronis, tercatat 81,7% mengalami komplikasi mikrovaskuler dan 66,5% mengalami komplikasi makrovaskuler. Jenis Komplikasi yang paling sering ditemukan adalah nefropati diabetik, yang dialami oleh 42,6% pasien, diikuti oleh retinopati diabetik sebesar 37,6%, Penyakit jantung koroner 33%, penyakit pembuluh darah perifer 30%, neuropati diabetik 23,4%, dan penyakit pembuluh darah otak sebesar 19% (Edwina *et al.*, 2015).

Komplikasi mikrovaskuler diabetes menyebabkan kerusakan ginjal yang dikenal sebagai nefropati diabetik (DN), komplikasi paling umum dari diabetes melitus tipe 2, dan merupakan penyebab utama

penyakit ginjal stadium akhir di seluruh dunia, yang dikaitkan dengan morbiditas dan mortalitas yang tinggi (Thipsawat, 2021). Pada tahun 1981 Nefropati diabetik merupakan penyebab kematian urutan ke-6 di negara barat dan saat ini 25% penderita gagal ginjal yang menjalani dialisis disebabkan oleh karena diabetes melitus tipe 2 oleh karena DM tipe ini lebih sering dijumpai (Kardela *et al.*, 2022).

Nefropati diabetik atau penyakit ginjal diabetik, merupakan suatu komplikasi penyakit DM tipe 2 yang tidak terkendali dengan baik. Dari kadar glukosa yang tinggi menyebabkan terjadinya glikosilasi protein membran basalis, sehingga terjadi penebalan selaput membran basalis, dan terjadi pula penumpukan zat berupa glikoprotein membran basalis pada mesangium sehingga lambat laun kapiler-kapiler glomerulus terdesak, dan aliran darah terganggu yang dapat menyebabkan glomerulosklerosis dan hipertrofi nefron yang akan menimbulkan nefropati diabetik. Apabila berada pada stadium lanjut, kondisi nefropati diabetik ini akan mengakibatkan pasien menderita gagal ginjal kronik (Kardela *et al.*, 2022). Faktor risiko yang dihubungkan dengan terjadinya gagal ginjal tahap akhir nefropati diabetik antara lain peningkatan tekanan darah, kontrol gula darah yang buruk, dislipidemia, usia tua, resistensi insulin, merokok, jenis kelamin, ras dan asupan tinggi protein (ES *et al.*, 2018).

Kontrol glikemik adalah hal mendasar untuk mengelola atau mengendalikan diabetes. Pengendalian glikemik pada pasien diabetes

dapat dikontrol dengan pemeriksaan HbA1c (Martini *et al.*, 2021). HbA1c adalah suatu hemoglobin dan glukosa yang secara spesifik terikat pada gugus asam amino bebas yang terbentuk dari reaksi non enzimatis hemoglobin yang disebabkan oleh peningkatan kadar gula darah (Jennefer & Gunawan, 2020). HbA1c adalah pemeriksaan terbaik untuk menilai risiko kerusakan jaringan akibat tingginya gula darah dalam tubuh (Billa *et al.*, 2023). Kontrol glikemik yang buruk dapat menyebabkan penurunan fungsi ginjal yang dapat dinilai dari laju filtrasi glomerulus (LFG) (Martini *et al.*, 2021).

Laju filtrasi glomerulus (LFG) adalah kecepatan penyaringan volume plasma melalui glomerulus per unit waktu per luas permukaan tubuh (Kombe *et al.*, 2023). Penilaian laju filtrasi glomerulus (LFG) sangat penting bagi praktis klinis, Kesehatan Masyarakat, dan penelitian. Nilai LFG dapat digunakan untuk mendiagnosis, menentukan stadium, dan mengelola penyakit ginjal kronis (PGK), memastikan prognosis untuk kejadian dan mortalitas terkait penyakit ginjal kronis, dan menentukan dosis obat (Inker & Titan, 2021).

Dinamika hubungan antara kontrol gula darah jangka panjang dan risiko gangguan ginjal menunjukkan hasil yang bervariasi. Beberapa studi melaporkan bahwa pasien DM tipe 2 dengan HbA1c yang tinggi tidak berkorelasi positif dengan diabetik nefropati (Zaman *et al.*, 2017). Studi lain menunjukkan HbA1c tidak efektif untuk mengukur estimasi penyakit ginjal tahap akhir, karena kemampuannya dalam

merefleksikan kontrol glikemik terganggu pada pasien dengan penyakit ginjal kronik. Penyakit ginjal kronik ini menyebabkan uremia, sehingga mengubah masa hidup eritrosit yang berdampak pada perubahan dari komponen HbA1c (Jennefer & Gunawan, 2020). Studi lainnya memperlihatkan bahwa pasien Diabetes Tipe 2 dengan HbA1c tinggi memiliki risiko lebih besar untuk mengalami kerusakan ginjal kronik (Kuo *et al.*, 2016). Terdapat inkonsistensi hasil dari berbagai penelitian sebelumnya, dan masih belum diketahui dengan pasti hubungan antara keduanya, maka penelitian ini dilakukan untuk memverifikasi dan menentukan hubungan antara Kontrol Glikemik (HbA1c) dengan penurunan fungsi ginjal (eGFR) pada pasien Diabetes Tipe 2.

Puskesmas Tawiri-Laha merupakan fasilitas kesehatan tingkat pertama di Kota Ambon yang terletak di Desa Laha, Kecamatan Teluk Ambon, Kota Ambon. Puskesmas Tawiri-Laha memiliki tiga desa sebagai wilayah kerjanya yaitu Desa Laha, Desa Tawiri dan Desa Hative Besar. Berdasarkan data primer yang didapatkan langsung oleh peneliti, jumlah pasien Diabetes Melitus periode data dari Januari hingga November 2025 di wilayah kerja Puskesmas Tawiri-Laha telah mencapai angka 159 pasien. Tingginya angka tersebut memperkuat urgensi dilakukannya penelitian mengenai pemantauan fungsi ginjal pada kelompok risiko tersebut di wilayah ini.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan sebelumnya maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu “Bagaimana hubungan antara Kontrol Glikemik yang diukur dengan kadar Hemoglobin A1c (HbA1c) dengan penurunan fungsi Ginjal yang diukur dengan *estimated Glomerular Filtration Rate* (eGFR) pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Tawiri-Laha?”

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk menganalisis hubungan antara kontrol glikemik (HbA1c) dengan penurunan fungsi ginjal (eGFR) pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Tawiri-Laha.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengukur kadar HbA1c pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Tawiri-Laha.
- b. Untuk mengukur nilai eGFR pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Tawiri-Laha.
- c. Untuk menganalisis perbedaan nilai eGFR antara kelompok pasien Diabetes Melitus Tipe 2 dengan kadar HbA1c terkontrol ($<7\%$) dan kelompok pasien dengan kadar HbA1c tidak terkontrol ($\geq 7\%$) di Wilayah Kerja Puskesmas Tawiri-Laha.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Dapat dijadikan landasan dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang kimia klinik, khususnya mengenai hubungan antara kontrol glikemik dan fungsi ginjal pada pasien Diabetes Tipe 2 dan dapat digunakan sebagai dasar untuk penelitian lebih lanjut mengenai faktor-faktor lain yang mempengaruhi fungsi ginjal pada pasien Diabetes Tipe 2.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

Seluruh proses penelitian ini dapat dijadikan sebagai proses dan pengalaman belajar serta menambah pengetahuan dan wawasan dalam mengaplikasikan pengetahuan yang didapat di Pendidikan dengan kenyataan yang ada di lapangan.

b. Bagi Institusi

Memberikan informasi mengenai kondisi kontrol glikemik dan fungsi ginjal pada pasien Diabetes Melitus tipe 2 di wilayah kerja puskesmas Tawiri-Laha serta sebagai bahan evaluasi dan masukkan dalam penyusunan program pengendalian dan penanganan Diabetes Melitus Tipe 2, terutama dalam upaya pencegahan komplikasi ginjal.

c. Bagi Masyarakat

Memberikan informasi dan wawasan serta referensi tambahan bagi masyarakat tentang faktor-faktor risiko yang dapat mempengaruhi fungsi ginjal pada pasien diabetes melitus tipe 2, serta memberi kesadaran masyarakat mengenai pentingnya kontrol glikemik yang optimal dalam mencegah komplikasi ginjal pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2.

d. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi dan data awal untuk pengembangan penelitian dan memberikan masukan terhadap penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan penurunan fungsi ginjal pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2.