

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Gagal ginjal adalah suatu kondisi di mana fungsi ginjal menurun secara bertahap dan berlangsung lebih dari tiga bulan. Kondisi ini menyebabkan ginjal kehilangan kemampuannya dalam menjaga keseimbangan volume serta komposisi cairan tubuh. Penyakit ginjal kronis dapat disebabkan oleh berbagai penyakit yang merusak massa nefron ginjal. Pada tahap awal, gangguan ginjal dapat memengaruhi glomerulus dan tubulus, yang selanjutnya menghambat aliran darah pada parenkim ginjal akibat berkurangnya jumlah nefron yang berfungsi secara optimal. (Rahmawati, 2018).

Hemodialisis adalah terapi efektif yang digunakan secara luas untuk pengobatan gagal ginjal kronik (GGK). Proses ini memurnikan darah menggunakan membran semi-permeabel untuk menyaring zat berlebih dalam tubuh (Setiati, 2014). Hemodialisis efektif jika kadar hemoglobin pasien stabil, membantu mempertahankan fungsi ginjal hingga transplantasi dilakukan. Namun, anemia menjadi komplikasi umum pada pasien GGK yang menjalani hemodialisis (Rosidah, 2015). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pengobatan anemia pada pasien GGK yang menjalani terapi HD dapat meningkatkan kualitas hidup, memperbaiki prognosis, dan menurunkan mortalitas dan morbiditas pasien (Dmitrieva *et al.*, 2013).

Hemoglobin merupakan protein dalam eritrosit yang berikatan dengan heme dan berfungsi untuk mengangkut oksigen ke jaringan serta karbon dioksida ke organ pernapasan. Kekurangan hemoglobin dapat menurunkan

kemampuan eritrosit dalam membawa oksigen, sehingga dapat menyebabkan anemia (Tiara *et al.*, 2016). Anemia pada pasien gagal ginjal kronik terjadi ketika jumlah sel darah merah kurang dari normal, sehingga tidak memenuhi kebutuhan fisiologis tubuh. Kondisi ini dapat menyebabkan penurunan fungsi tubuh, kelelahan, dan meningkatkan risiko gangguan kardiovaskular, yang berdampak buruk pada kualitas hidup pasien (Uswatun *et al.*, 2019).

Penelitian Agustin & Sudrajat (2024) menunjukkan bahwa kadar hemoglobin pada penderita gagal ginjal kronik sebelum hemodialisa dari 48 pasien, didapatkan 16 pasien (33%), terutama wanita, menunjukkan kadar hemoglobin yang rendah, sedangkan semua pasien pria menunjukkan kadar hemoglobin normal. Sebelum hemodialisis, ada 32 pasien (67%) dengan kadar hemoglobin normal. Di antara pasien ini, 22 (46%) adalah laki-laki dan 10 (21%) adalah perempuan.

National Kidney Foundation merekomendasikan pemeriksaan laboratorium, termasuk pemeriksaan darah lengkap yang meliputi kadar hemoglobin, indeks sel darah merah, jumlah trombosit, serta jumlah dan jenis sel darah putih. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengidentifikasi kemungkinan komplikasi pada penderita penyakit ginjal kronis, seperti anemia (Garini, 2019). Pemeriksaan kadar hemoglobin dapat dilakukan dengan berbagai metode manual hingga otomatis, seperti hemoglobin sahli, fotometer, hemoglobinometer, dan hematology analyzer (Arini *et al.*, 2024). Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan adalah *HemoCue* dan *hematology analyzer*.

HemoCue telah diakui WHO sebagai alat akurat dan praktis untuk berbagai kebutuhan klinis. Dengan teknologi fotometri mikro, hasil diperoleh dalam 60 detik. Desain portabel, mikrokuvet sekali pakai, dan penyimpanan hasil memudahkan penggunaannya secara efisien dan higienis (HemoCue, 2025). HemoCue mengukur hemoglobin menggunakan metode fotometrik pada panjang gelombang 570 nm dengan koreksi kekeruhan. Alat ini kecil, portabel, mudah digunakan, cepat, membutuhkan sedikit sampel, dan tidak memerlukan perangkat hematologi kompleks. Namun, kekurangannya meliputi biaya reagen tinggi, kemampuan terbatas pada pengukuran hemoglobin, serta sensitivitas terhadap lipemia atau hemolisis (Ratna, 2009).

Hematology Analyzer adalah alat otomatis yang digunakan untuk pemeriksaan darah rutin secara *in vitro* dengan tujuan diagnostic (Rahmatullah *et al.*, 2023). Metode ini sering digunakan karena cepat dan mampu memproses banyak sampel dalam waktu singkat. Namun, kekurangannya meliputi biaya alat dan perawatan yang mahal, memerlukan operator terlatih, tidak portabel, rentan gangguan teknis, dan hasilnya dapat dipengaruhi oleh kekeruhan sampel, seperti pada leukositosis yang menyebabkan nilai hemoglobin terlalu tinggi. (Ratna, 2009).

Uraian latar belakang tersebut mendasari pentingnya dilakukan penelitian tentang “Perbandingan hasil pemeriksaan kadar hemoglobin menggunakan *Hemocue* dan *Hematologi Analyzer*” pada penderita gagal ginjal kronik di Rumah Sakit Umum Daerah Sleman.

B. Rumusan Masalah

Apakah metode HemoCue memiliki tingkat kesesuaian yang baik dibandingkan dengan Hematology Analyzer dalam pemeriksaan kadar hemoglobin pada pasien Gagal Ginjal Kronik?

C. Tujuan penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui kesesuaian metode metode *HemoCue* dan Hematology Analyzer pada pemeriksaan kadar hemoglobin pasien Gagal Ginjal Kronik.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui rerata hasil pemeriksaan kadar hemoglobin antara metode HemoCue dan Hematology Analyzer pada pemeriksaan kadar hemoglobin pasien Gagal Ginjal Kronik.
- b. Mengetahui presisi dan akurasi metode HemoCue dan Hematology Analyzer pada hasil pemeriksaan kadar hemoglobin pasien gagal ginjal kronik.

D. Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari penelitian ini mencakup bidang ilmu Teknologi Laboratorium Medis, khususnya di bidang Hematologi

E. Manfaat penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah bagi pembaca mengenai metode pemeriksaan Hemoglobin yang dapat digunakan pada pasien gagal ginjal kronik.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat membantu laboratorium klinik dalam memilih metode pemeriksaan hemoglobin yang lebih akurat dan efisien untuk pasien gagal ginjal kronik, sehingga meningkatkan kualitas diagnosis dan pemantauan pasien.

F. Keaslian Penelitian

1. Penelitian oleh Adam *et al.*, (2012) dengan judul “*Comparison of HemoCue® hemoglobin-meter and automated hematology analyzer in measurement of hemoglobin levels in pregnant women at Khartoum hospital, Sudan*”.

Hasil : Hasil pengukuran kadar hemoglobin menggunakan *HemoCue®* cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan *hematology analyzer*, dengan rata-rata kadar hemoglobin sebesar $12,70 \pm 1,77$ g/dL untuk *HemoCue®* sampel vena, $12,87 \pm 2,04$ g/dL untuk *HemoCue®* sampel kapiler, dan $11,53 \pm 1,63$ g/dL untuk *hematology analyzer*. Perbandingan hasil pengukuran dilakukan menggunakan metode Bland-Altman dengan batas

perbedaan yang dapat diterima sebesar $\pm 1,0$ g/dL. Hasil analisis menunjukkan bahwa perbedaan rata-rata (bias) antara metode *HemoCue®* dan hematology analyzer cukup besar, yaitu $1,17 \pm 1,57$ (-1,97, 4,31) g/dL untuk sampel vena dan $1,34 \pm 1,85$ (-2,36, 5,04) g/dL untuk sampel kapiler, yang melebihi batas klinis yang dapat diterima sebesar ± 1 g/dL. Oleh karena itu, penelitian ini menyimpulkan bahwa *HemoCue®* kurang akurat dan tidak direkomendasikan sebagai metode pemeriksaan kadar hemoglobin yang dapat menggantikan *hematology analyzer*.

Persamaan : Penelitian ini dilakukan menggunakan metode *HemoCue®* dan Hematology Analyzer dengan parameter hemoglobin serta menggunakan desain penelitian *cross-sectional*

Perbedaan : Penelitian tersebut dilakukan pada ibu hamil di Rumah Sakit Khartoum, sedangkan penelitian yang akan dilakukan pada pasien gagal ginjal kronik pre-hemodialisis.

2. Penelitian oleh Rahmatullah *et al.*, (2023) dengan judul “Perbedaan Kadar Hemoglobin Menggunakan Metode Hb Meter Dan *Hematology Analyzer*”.

Hasil : Hasil penelitian disimpulkan bahwa rata-rata nilai kadar hemoglobin pada metode Hb meter adalah 14,631 g/dl

sementara rata-rata nilai kadar hemoglobin pada metode Hematology Analyzer yaitu 14,294 g/dl. Hasil Analisa paired sample t-test disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara hasil pemeriksaan kadar hemoglobin menggunakan metode Hb meter dengan Hematology Analyzer ($p = 0,321; p > 0,05$).

Persamaan : Penelitian ini menggunakan *HemoCue®* dan Hematology Analyzer sebagai alat untuk mengukur kadar hemoglobin

Perbedaaan : Penelitian tersebut menggunakan sampel pre-donor darah sedangkan penelitian yang akan dilakukan akan berfokus pada pasien gagal ginjal kronik pre-hemodialisis.

3. Penelitian oleh Barus, (2021) dengan judul “Pemeriksaan Kadar Hemoglobin Pada Penderita Gagal Ginjal Kronik Yang Dirawat Di Rumah Sakit Bangkatan Binjai Tahun 2019”.

Hasil : menunjukkan bahwa dari 27 pasien gagal ginjal kronik, 22 orang (81%) mengalami penurunan kadar hemoglobin, sementara 5 orang (19%) memiliki kadar hemoglobin dalam batas normal, dari hasil pemeriksaan hemoglobin pada penderita gagal ginjal kronik ada kecenderungan penurunan kadar hemoglobin.

Persamaan : Penelitian ini menggunakan metode hematology analyzer pada pasien gagal ginjal kronik dan menggunakan desain penelitian *cross-sectional*.

Perbedaan : Penelitian tersebut hanya menggunakan metode *hematology analyzer*, sedangkan pada penelitian ini akan melakukan pemeriksaan kadar hemoglobin menggunakan metode *HemoCue* dan *Hematology Analyzer*.