

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Terapi pengganti fungsi ginjal utama yang dikenal sebagai hemodialisa (HD) merupakan prosedur pemisahan, penyaringan, dan pembersihan darah melalui *membrane semipermeabel*. Proses ini ditujukan bagi pasien yang menderita gangguan fungsi ginjal, baik yang bersifat kronis maupun akut. Tujuan esensial dari HD adalah mendukung fungsi ginjal agar tubuh manusia dapat membantu menjaga keseimbangan internal tubuh (homeostasis) (Wahyuni, Miro, dan Kurniawan, 2018). HD bekerja dengan memanfaatkan *dialyzer*, sebuah sistem buatan yang meniru kinerja ginjal, untuk mengeluarkan produk limbah metabolik seperti urea, kreatinin, dan asam urat dari dalam darah dalam bentuk zat terlarut dan air (Kurniawan, 2021).

Anemia merupakan komplikasi yang sering timbul akibat HD berulang pada pasien gagal ginjal kronik (GGK) dan menjadi efek samping yang paling umum dialami. Penyebab utama anemia pada penderita GGK adalah defisiensi eritropoetin (EPO), hormon yang secara normal diproduksi oleh ginjal untuk menstimulasi sumsum tulang dalam menghasilkan sel darah merah. Ketika fungsi ginjal menurun, produksi EPO menjadi tidak mencukupi. Pemeriksaan laboratorium memegang peranan penting dalam mendiagnosis kondisi pasien dan menentukan langkah pengobatan selanjutnya, dengan menganalisis berbagai sampel seperti sumsum tulang, serum, tinja, urin, darah, dan cairan tubuh lainnya, baik secara kualitatif maupun kuantitatif (Madania dkk., 2021).

Sebanyak 3,9 juta orang di dunia melakukan transplantasi ginjal dan 89% dari seluruhnya menjalani HD. Data-data tersebut menandakan bahwa sampai saat ini masih banyak pasien GJK yang menjalani terapi HD, dan memerlukan pemantauan untuk melihat efektifitas terapi (Bello *et al.*, 2022). Data di Indonesia menunjukkan pasien aktif HD adalah sebanyak 132.141 pasien dan wilayah Bali memiliki kurang lebih 2000 pasien baru setiap tahunnya (Indonesian Renal Registry, 2018). Provinsi Bali mencakup angka 38,7% jiwa yang menjalani HD dan menempati urutan kedua terbanyak di Indonesia setelah DKI Jakarta (Rikesdas, 2018). Berdasarkan data 10 penyakit terbanyak RSD Mangusada Kabupaten Badung tahun 2024 penyakit GJK menjadi penyakit terbanyak dengan jumlah 15.856 pasien. Pemeriksaan laboratorium dibutuhkan oleh pasien HD untuk mengevaluasi anemia. Pemeriksaan laboratorium salah satunya adalah pemeriksaan darah lengkap, untuk mengetahui jumlah eritrosit, hemoglobin, hematokrit (Ht), jumlah leukosit, trombosit dan retikulosit (Permenkes, 2017).

Dalam membantu mengevaluasi kondisi pasien yang menjalani HD, Laboratorium Patologi Klinik RSD Mangusada menyediakan pemeriksaan darah lengkap dan didukung dengan 2 alat *Hematology Analyzer*. Alat ini berfungsi secara *in vitro* untuk melakukan analisis hematologi secara otomatis, dengan penggunaan reagen dan *cleaning* sesuai dengan manual *book*. Pemeriksaan hematologi yang dilakukan menggunakan *Hematology Analyzer*, termasuk perhitungan jumlah eritrosit, merupakan standar utama (*gold standard*) dalam penegakan diagnosis di bidang hematologi (Dameuli, 2018).

RSD Mangusada menggunakan metode *Flow Cytometry* dan *Impedance* untuk cek darah lengkap pasien. Metode *Flow Cytometry* dan metode *Impedance* adalah dua metode yang digunakan untuk menganalisis dan menghitung sel-sel darah. Metode *Flow Cytometry* bekerja dengan menggunakan cahaya laser untuk menghitung dan menganalisis sel-sel yang mengalir dalam aliran cairan. Ketika sel-sel darah melewati laser, mereka memantulkan dan menghamburkan cahaya, yang kemudian diukur untuk menentukan berbagai karakteristik sel, seperti bentuk, ukuran, struktur serta kompleksitas sel. Metode *Flow Cytometry* memiliki keunggulan dalam memberikan informasi yang sangat detail dan mampu membedakan antara berbagai jenis sel. Metode *Flow Cytometry* juga memiliki kekurangan yaitu biaya operasional yang tinggi, termasuk perawatan alat dan reagen yang diperlukan. Di sisi lain, metode *Impedance* mengukur perubahan resistensi listrik saat sel-sel darah melewati saluran sempit. Ketika sel-sel darah melewati elektroda, yang menyebabkan perubahan dalam resistensi listrik yang digunakan untuk menghitung jumlah sel dan menentukan ukuran sel. Meskipun metode *Impedance* lebih cepat dan sederhana, serta cocok untuk analisis rutin, tetapi kurang sensitif terhadap variasi dalam ukuran dan bentuk sel dibandingkan dengan metode *Flow Cytometry* (Sukmana, 2018). Menggunakan dua alat dengan metode yang berbeda untuk suatu pemeriksaan dapat mengefisiensikan waktu pemeriksaan, hal ini juga menjadi alasan RSD Mangusada untuk menggunakan dua alat *Hematology Analyzer* yakni untuk mengantisipasi adanya penundaan pemeriksaan saat menerima sampel dari ruang rawat inap, poliklinik dan instalasi gawat darurat (IGD).

Pentingnya penelitian ini dilakukan yaitu karena jumlah pasien HD di RSD Mangusada sangat banyak, sehingga menggunakan 2 alat dapat mengefisiensikan waktu pemeriksaan. Sesuai dengan Standar Nasional Laboratorium, menggunakan dua alat dengan dua metode yang berbeda untuk memastikan hasil yang dikeluarkan konsisten dan akurat. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas perawatan yang diberikan kepada pasien serta pengelolaan anemia pada pasien dengan gagal ginjal. Karena ginjal yang rusak tidak dapat memproduksi hormon eritropoietin (EPO) yang diperlukan untuk pembentukan sel darah merah. Akibatnya, banyak pasien HD mengalami anemia, yang ditandai dengan rendahnya kadar hemoglobin dalam darah. Hasil penelitian ini juga dapat berkontribusi pada peningkatan kualitas layanan laboratorium di RSD Mangusada, khususnya dalam pemantauan hasil yang dikeluarkan dari alat *Hematology Analyzer* yaitu metode *Flow Cytometry* dan *Impedance*. Selain itu, belum ada penelitian yang membandingkan Jumlah Eritrosit menggunakan Metode *Flow Cytometry* dan *Impedance* di RSD Mangusada maupun di Penelitian lainnya.

Penelitian terdahulu terkait perbedaan jumlah eritrosit pasien hemodialisa yang diperiksa menggunakan metode *Flow Cytometry* dan *Impedance* masih belum ada. Pemeriksaan trombosit dengan metode *Flow Cytometry* dan *Impedance* sebelumnya diteliti oleh (Sukmana, 2018) dengan hasil yaitu *Flow Cytometry* dengan jumlah maksimum trombosit $130 \times 10^3/\mu\text{l}$ sedangkan *Impedance* dengan jumlah maksimum trombosit $158 \times 10^3/\mu\text{l}$. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh (Rosida, Raharjo, dan Wijaya, 2023) yang meneliti tentang perbandingan hasil trombosit menggunakan alat *Hematology*

Analyzer metode Optik dan *Impedance*. Pada metode Optik dengan hasil 314,7 x 10³/μl dan pada metode *Impedance* dengan hasil 339,37 x 10³/μl. Adanya perbedaan yang bermakna pada hasil hitung trombosit pasien anemia hipokrom mikrositer.

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang perbedaan jumlah eritrosit pasien hemodialisa yang diperiksa menggunakan metode *Flow Cytometry* dan *Impedance* di RSD Mangusada.

B. Rumusan Masalah

Apakah terdapat perbedaan jumlah eritrosit pasien hemodialisa yang diperiksa menggunakan metode *Flow Cytometry* dibandingkan dengan metode *Impedance* di RSD Mangusada?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum

Untuk mengetahui perbedaan hasil pemeriksaan jumlah eritrosit pasien hemodialisa yang diperiksa menggunakan metode *Flow Cytometry* dibandingkan dengan metode *Impedance* di RSD Mangusada.

2. Tujuan khusus

- a. Mengukur jumlah eritrosit pasien yang diperiksa dengan menggunakan metode *Flow Cytometry* di RSD Mangusada.
- b. Mengukur jumlah eritrosit pasien yang diperiksa dengan menggunakan metode *Impedance* di RSD Mangusada.

- c. Menganalisa hasil pemeriksaan eritrosit pasien hemodialisa yang diperiksa menggunakan metode *Flow Cytometry* dibandingkan menggunakan metode *Impedance* di RSD Mangusada.

D. Manfaat

1. Manfaat teoritis

Diharapkan mampu menambah pengetahuan dan wawasan lebih luas di bidang hematologi, juga mampu digunakan sebagai acuan untuk penelitian berikutnya.

2. Manfaat praktis

a. Bagi pasien

Diharapkan penelitian ini dapat digunakan sebagai informasi dan menambah wawasan bagi masyarakat khususnya penderita gagal ginjal kronik.

b. Bagi tenaga ahli teknologi laboratorium medis

Diharapkan mampu menjadi acuan atau referensi maupun bahan pertimbangan dalam melakukan hitung jumlah eritrosit menggunakan metode *Flow Cytometry* dan *Impedance*.

c. Bagi laboratorium

Diharapkan mampu untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi waktu dalam pemeriksaan, yang mendukung keputusan klinis yang lebih baik dan meningkatkan kualitas layanan kesehatan.