

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Menurut standar *World Health Organization* (WHO), ketersediaan darah di suatu negara idealnya mencapai minimal 2% dari total jumlah penduduk. Di Indonesia, data menunjukkan bahwa Unit Transfusi Darah (UTD) PMI telah mengolah sekitar 72,7% darah yang terkumpul menjadi berbagai komponen darah. Komponen tersebut meliputi *Packed Red Cell* (PRC) sebesar 68,50%, *Thrombocyte Concentrate* (TC) sebesar 20,40%, *Fresh Frozen Plasma* (FFP) sebesar 6,30%, plasma sebesar 3,20%, *Washed Erythrocytes* (WE) sebesar 0,90%, serta *cryoprecipitate* sebesar 0,80%. (Pusdatin Kemkes RI, 2018). Meskipun data terbaru menunjukkan peningkatan produksi komponen darah, proporsi PRC tetap mendominasi sebagai produk transfusi terbanyak di Indonesia.

PRC adalah komponen darah yang diperoleh melalui proses pemisahan darah donor menggunakan sentrifugasi. Komponen ini mengandung sebagian besar eritrosit, namun masih terdapat sejumlah kecil leukosit dan trombosit. Jumlah tersebut dapat bervariasi tergantung pada metode pengolahan yang digunakan (Permenkes, 2015). Leukosit memiliki kemampuan untuk membedakan antara komponen yang berasal dari individu yang sama dan komponen asing (alogenik) melalui protein *Human Leukocyte Antigen* (HLA) yang terdapat pada permukaan membran sel. Pada transfusi darah alogenis, penerima mendapatkan sejumlah leukosit dari donor yang dapat dikenali oleh sistem imun sebagai benda asing. Kondisi ini berpotensi memicu berbagai respons imun yang dapat menimbulkan reaksi transfusi yang merugikan (Kamilah & Dian, 2019).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Zein, *et al.*, 2020) di Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Cipto Mangunkusumo menunjukkan bahwa reaksi transfusi akut paling sering terjadi pada komponen PRC, yaitu sebesar 0,6%, lebih tinggi dibandingkan dengan *Trombocyte Concentrate* (0,1%), *Fresh Frozen Plasma* (0,3%), dan AHF (0,1%), sehingga PRC menjadi komponen dengan risiko tertinggi terhadap reaksi transfusi.

Reaksi transfusi dapat muncul dalam berbagai bentuk, mulai dari reaksi ringan hingga reaksi berat. Reaksi ringan umumnya terjadi dalam 24 jam setelah

transfusi, sedangkan reaksi berat dapat muncul setelahnya. Sekitar 55% dari semua reaksi transfusi dikategorikan sebagai *Febrile Non-Hemolytic Transfusion Reaction* (FNHTR), terutama dipicu oleh keberadaan leukosit alogenis yang membawa antigen *Human Leukocyte Antigen* (HLA) (Ningrum & Khairinisa, 2022). Selain itu, penelitian di Bank Darah RSUP Kariadi Semarang (2017–2018) melaporkan ratusan kasus *Febrile Non-Hemolytic Transfusion Reaction* (FNHTR) akibat transfusi PRC, menjadikan FNHTR sebagai reaksi transfusi terbanyak (Kamilah & Dian, 2019).

Untuk menghindari terjadinya reaksi transfusi leukosit tersebut diperlukan transfusi darah PRC yang bebas atau berkurang jumlah leukositnya, yaitu *Packed Red Cell Leukodepleted* (PRC-LD). Standar menurut (EDQM, 2023; Permenkes, 2015), PRC-LD harus mengandung leukosit residual $<1 \times 10^6$ per unit, sedangkan PRC konvensional biasanya masih mengandung 10^8 – 10^9 leukosit per unit. Proses reduksi leukosit dilakukan untuk menekan risiko terjadinya reaksi transfusi, mengurangi kemungkinan penularan infeksi, dan mencegah respons imunologi yang tidak diinginkan (Laksana & Baehaki, 2024).

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu oleh (Heddle *et al.*, 2016), proses leukodepleksi pada PRC terbukti efektif menekan jumlah leukosit residual hingga berada di bawah 1×10^6 per unit, jauh lebih rendah dibandingkan PRC konvensional yang dapat mencapai lebih dari 1×10^9 per unit. Sementara itu, studi oleh (Laksana & Baehaki, 2024) melaporkan bahwa penggunaan PRC-LD secara signifikan mengurangi insiden reaksi transfusi dibandingkan dengan PRC. Sebanyak 80,95% pasien penerima PRC-LD tidak menunjukkan tanda-tanda reaksi transfusi, sementara semua pasien yang menerima PRC menunjukkan reaksi, terutama berupa demam, gatal, dan menggigil. Tidak ditemukan reaksi berat pada kelompok PRC-LD, menunjukkan manfaat klinis yang jelas dari filtrasi leukosit.

Meskipun manfaat klinis PRC-LD telah terbukti secara internasional sesuai ketentuan dalam Permenkes RI No. 91 Tahun 2015, hingga tahun 2025 belum terdapat data kuantitatif yang mengevaluasi efektivitas proses leukodepleksi pada produk darah yang dihasilkan UTD PMI Kota Medan sebagai salah satu pemasok komponen darah terbesar di Sumatera Utara. Oleh karena itu, penelitian ini

bertujuan menghasilkan bukti ilmiah terkait mutu PRC-LD lokal sekaligus menjadi dasar perbaikan mutu pelayanan transfusi darah di wilayah ini.

Oleh karena itu, penelitian mengenai perbandingan jumlah leukosit antara PRC dan PRC-LD di UTD PMI Kota Medan perlu dilaksanakan guna mendapatkan data yang lebih komprehensif dan relevan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah terdapat perbedaan jumlah leukosit antara *Packed Red Cells* (PRC) dan *Packed Red Cell Leukodepleted* (PRC-LD) yang diproduksi di UTD PMI Kota Medan?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk menganalisis perbedaan jumlah leukosit pada komponen PRC dan PRC-LD yang diproduksi di UTD PMI Kota Medan.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengukur jumlah leukosit pada PRC yang diproduksi di UTD PMI Kota Medan.
- b. Mengukur jumlah leukosit pada PRC-LD yang diproduksi di UTD PMI Kota Medan.
- c. Membandingkan jumlah leukosit antara PRC konvensional dan PRC-LD untuk menilai efektivitas proses leukodepleksi.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Meningkatkan wawasan ilmiah mengenai perbedaan jumlah leukosit residu pada *Packed Red Cells* (PRC) dan *Packed Red Cell Leukodepleted* (PRC-LD).

2. Bagi Institusi Pendidikan

Menjadi referensi pengetahuan dalam bidang Teknologi Laboratorium Medis serta dapat dijadikan dasar penelitian selanjutnya.

3. Bagi UTD PMI Kota Medan

Memberikan evaluasi berbasis data mengenai kualitas produk darah, khususnya efektivitas proses leukodepleksi.

4. Bagi Masyarakat

Memberikan jaminan keamanan transfusi bagi masyarakat melalui bukti ilmiah bahwa produk PRC-LD yang didistribusikan telah memenuhi standar leukosit residual internasional.