# BAB I

# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Transfusi darah adalah sebuah proses pemindahan darah atau komponen darah dari pendonor kepada resipien dengan tujuan untuk meningkatkan pengangkutan oksigen, dan sebagai upaya pengobatan (Sudiono, et al., 2009).

Salah satu komponen darah yang sering digunakan untuk transfusi darah adalah *Packed Red Cell (PRC)*. *Packed Red Cell* berasal dari *Whole Blood* yang diendapkan selama penyimpanan yang disimpan selama 35-42 hari di bank darah dan dengan sentrifugasi kecepatan putaran yang tinggi (Saraswati, 2015).

*Packed Red Cell* (*PRC*) merupakan salah satu komponen darah simpan. Penggunaan antikoagulan dan lama penyimpanan PRC sangat berpengaruh terhadap resistensi eritrosit, dimana struktur dan fungsi eritrosit akan mengalami perubahan karena membran plasma akan mengalami penurunan perbandingan luas permukaan sel terhadap volume sel dan terjadilah resistensi osmotik eritrosit (Weinstein, 2006).

Selama penyimpanan, antikoagulan berpengaruh terhadap struktur dan fungsi eritrosit. Terdapat beberapa jenis antikoagulan, salah satu yang sering digunakan adalah *Ethylendiamine Tetraacetic Acid* (EDTA). Akan tetapi, EDTA bukanlah antikoagulan untuk darah simpan dalam waktu yang lama, dimana batas kritis penggunaan EDTA untuk pemeriksaan yang disimpan dalam lemari pendingin suhu 4°C adalah 6 jam (Luhuringtyas, et al., 2018).

Beberapa antikoagulan yang digunakan sejak dahulu sebagai pengawet bagi darah simpan adalah *Acid-Citrate-Dextrose Mixture Solution* (ACD), *Citrate-Phosphate-Dextrose* (CPD), *Citrate Phosphate Dextrose Adenin* (CPDA dan larutan aditif (*Additive Solution* atau AS) yang selanjutnya dikembangkan menjadi beberapa jenis AS (Hess, 2006).

CPD dibutuhkan sebanyak 14 mL untuk 100 mL darah yang pH tidak terlalu tinggi dan dapat menjaga kualitas eritrosit selama 3 minggu sehingga dapat menggantikan pendahulunya yaitu ACD (AABB, 2005) (Sparrow, 2012). Lalu ada pula CPDA, yang digunakan sekitar 49 mL dari 350 mL atau dengan perbandingan antara antikogulan CPDA dengan *Whole Blood* adalah 1:7 (Prihartini, 2011) dan dapat menjaga kualitas eritrosit lebih lama dari CPD yaitu selama 5 minggu (Sparrow, 2012)

Selain antikoagulan yang berperan juga sebagai preservatif, terdapat pula larutan aditif yang mulai dikembangkan pada tahun 1970. Salah satu larutan aditif yang sudah disetujui oleh *Food Drug Administration* (FDA) adalah *Additive Solution*-3 (AS-3). AS-3 merupakan perkembangan dari *Saline-Adenin-Glucose-Manitol* (SAGM), hanya saja komponen AS-3 lebih lengkap daripada SAGM, yaitu terdapat natrium sitrat dan asam sitrat (Sparrow, 2012) yang membantu mempertahankan kualitas dari eritrosit selama 6 minggu (Sparrow, 2012).

Selama penyimpanan, perubahan biokimiawi dan biomekanik yang merugikan terjadi dalam sel darah merah (RBC) dimana terdapat peningkatan yang signifikan dalam persen hemolisis (Almizraq, et al., 2013).

Ketiga larutan preservatif tersebut masing-masing terdapat natrium sitrat. Pada pemeriksaan hematologi, natrium sitrat berperan sebagai antikoagulan. Natrium sitrat mencegah pembekuan dengan cara mengikat ion kalsium dengan menghambat pembentukan trombin yang diperlukan untuk mengubah fibrinogen menjadi fibrin dalam proses pembekuan (Gaskin, 2019).

Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Muhammad Syukron, tahun 2017 bahwa penggunaan natrium sitrat sebagai antikoagulan dengan perbandingan 9:1 akan meningkatkan nilai *Prothrombine Time* dibandingkan dengan perbandingan 5:1, dengan demikian dapat menegaskan bahwa konsentrasi natrium sitrat sebagai antikoagulan berpengaruh terhadap fungsinya untuk mencegah koagulasi.

Natrium sitrat sejak dulu sudah dikenal sebagai zat pengawet untuk darah. Natrium sitrat juga berfungsi sebagai antimikroba sehingga membuat kualitas eritrosit tetap baik (Joao Luiz, et al., 2016). Natrium sitrat juga mengakibatkan peningkatan glukosa-6-fosfat, dimana glukosa-6-fosfat merupakan enzim yang sangat penting untuk menjaga eritrosit agar tetap berfungsi dengan baik dan normal, menurunkan piruvat sebagai metabolisme glukosa sehingga mengurangi glikolisis (Chen, et al., 2010).

Beberapa penelitian menyebutkan bahwa lama penyimpanan dan penuaan eritrosit berhubungan dengan peningkatan fragilitas osmotik (Tarasev, et al., 2015). *Osmotic Fragility Test (*OFT) bertujuan untuk mengukur tingkat resistensi kelisisan eritrosit terhadap hemolisis saat dimasukkan ke dalam larutan yang hipotonis

dengan beragam konsentrasi NaCl yang makin tinggi pengencerannya. (Blasi, et al., 2012).

Peningkatan fragilitas osmotik atau penurunan daya tahan eritrosit ditunjukkan jika terjadi hemolisis pada larutan hipotonis. Ketika eritrosit lisis, maka hemoglobin akan keluar dari sel yang mempengaruhi kualitas eritrosit (Kiswari, 2014).

Terdapat beberapa faktor yang dapat berpengaruh dalam tes OFT adalah bentuk sel yang tergantung pada volume, luas permukaan membran, dan kondisi fungsional membran eirtrosit (Kafka & Yermiahu, 2002) yang dapat dilihat kualitasnya dengan melihat nilai indeks eritrosit dimana indeks eritrosit adalah suatu nilai rata-rata yang dapat memberi keterangan mengenai volume rata-rata eritrosit dan mengenai banyaknya hemoglobin per-eritrosit (Gandasoebrata, 2013).

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian studi literatur terhadap beberapa jurnal mengenai Pengaruh Lama Penyimpanan dan Konsentrasi Natrium Sitrat dalam Larutan Preservatif Pada *Packed Red Cell* Terhadap Fragilitas Osmotik.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka didapatkan perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi natrium sitrat 2,6% dalam larutan preservatif CPD pada *Packed Red Cell* (PRC) dengan lama penyimpanan lebih dari 20 hari terhadap fragilitas osmotik?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi natrium sitrat 1,6% dalam larutan preservatif CPDA pada *Packed Red Cell* (PRC) dengan lama penyimpanan lebih dari 20 hari terhadap fragilitas osmotik?
3. Bagaimana pengaruh konsentrasi natrium sitrat 0,5% dalam larutan preservatif AS-3 pada *Packed Red Cell* (PRC) dengan lama penyimpanan lebih dari 20 hari terhadap fragilitas osmotik?

## 1.3 Tujuan

1. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi natrium sitrat 2,6 % dalam larutan preservatif CPD pada *Packed Red Cell* (PRC) dengan lama penyimpanan lebih dari 20 hari terhadap fragilitas osmotik.
2. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi natrium sitrat 1,6% dalam larutan preservatif pada CPDA pada *Packed Red Cell* (PRC) dengan lama penyimpanan lebih dari 20 hari terhadap fragilitas osmotik.
3. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi natrium sitrat 0,5% dalam larutan preservatif AS-3 pada *Packed Red Cell* (PRC) dengan lama penyimpanan lebih dari 20 hari terhadap fragilitas osmotik.

## 1.4 Manfaat

### 1.4.1 Manfaat Teoritis

Dapat menambah wawasan tentang pengaruh lama penyimpanan dan konsentrasi natrium sitrat dalam larutan preservatif terhadap fragilitas ostmotik berdasarkan studi literatur.

### 1.4.2 Manfaat Praktis

Dapat memepertimbangkan lama penyimpanan *Packed Red Cell* (PRC) dan penggunaan konsentrasi natrium sitrat dalam larutan preservatif terhadap kualitas *Packed Red Cell* (PRC) bagi laboratorium klinik, Bank Darah maupun UTDRS.