

**PENGARUH LAMA PENYIMPANAN DARAH LENGKAP  
(*WHOLE BLOOD*) DENGAN ANTIKOAGULAN  
*CITRATE PHOSPHATASE DEXTROSE*  
*ADENIN* (CPDA-<sup>1</sup>) TERHADAP  
JUMLAH ERITROSIT PADA  
DARAH DONOR**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi sebagai persyaratan sebagai  
Sarjana Sains Terapan**



Disusun oleh :

**DEDEN SETIAWAN  
06130235 N**

**PROGRAM STUDI D-IV ANALIS KESEHATAN  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA TAHUN  
2014**

**LEMBAR PEERSETUJUAN**

**SKRIPSI:**

**PENGARUH LAMA PENYIMPANAN DARAH LENGKAP (*WHOLE BLOOD*) DENGAN ANTIKOAGULAN *CITRATE PHOSPHATASE DEXTROSE ADENIN* (CPDA-<sup>1</sup>) TERHADAP JUMLAH ERITROSIT PADA DARAH DONOR**

Oleh :

**DEDEN SETIAWAN**

**06130235 N**

Surakarta, Agustus 2014

Menyetujui Untuk Ujian Sidang Skripsi

Pembimbing Utama

  
dr. FX. Bambang Sukilarso S., M.Sc

Pembimbing Pendamping

  
Drs. Edy Prasetya

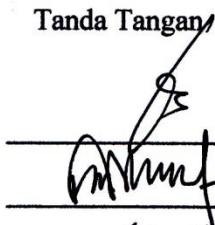
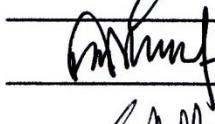

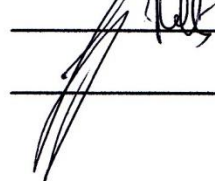
## LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI :

**PENGARUH LAMA PENYIMPANAN DARAH LENGKAP (*WHOLE BLOOD*) DENGAN ANTIKOAGULAN *CITRATE PHOSPHATASE DEXTROSE ADENIN* (CPDA-<sup>1</sup>) TERHADAP JUMLAH ERITROSIT PADA DARAH DONOR**

Oleh :  
**DEDEN SETIAWAN**  
**06130235 N**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
pada, 14 Agustus 2014

Nama	Tanda Tangan
Penguji I : <u>dr. FX. Bambang Sukilarso S., M.Sc</u>	
Penguji II : <u>Drs. Edy Prasetya</u>	
Penguji III : <u>dr. M.I. Diah Pramudianti, SP. PK</u>	
Penguji IV : <u>dr. Oyong, Sp. PA</u>	

Mengetahui,



Ratno Agung Samsumaharto, S.Si., M.Sc.  
NIS. 01.04.076

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“PENGARUH LAMA PENYIMPANAN DARAH LENGKAP (*WHOLE BLOOD*) DENGAN ANTIKOAGULAN *CITRATE PHOSPHATASE DEXTROSE ADENIN* (CPDA-<sup>1</sup>) TERHADAP JUMLAH ERITROSIT PADA DARAH DONOR”** adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila skripsi ini merupakan jiplakan dari penelitian / karya ilmiah / skripsi orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, Agustus 2014

Hormat Saya,



(Deden Setiawan)

NIM. 06130235 N

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan tepat pada waktunya. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya.

Adapun skripsi ini berjudul “**Pengaruh Lama Penyimpanan Darah Lengkap (*Whole Blood*) Dengan Antikoagulan *Citrate Phosphatase Dextrose Adenin (CPDA-<sup>1</sup>) Terhadap Jumlah Eritrosit Pada Darah Donor***”, merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan D-IV Analis Kesehatan Universitas Setia Budi di Surakarta. Penyusunan skripsi ini berdasarkan penelitian asosiatif, serta ditunjang dengan pustaka yang ada.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini telah banyak mendapat bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak, sehingga dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Winarso Suryolegowo, SH., M.Pd. selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Ratno Agung Samsumaharto, S.Si., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
3. Drs. Edy Prasetya selaku Ketua Program Studi D-IV Analis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta dan juga selaku dosen pembimbing II yang

banyak memberikan masukan, dorongan dan bimbingannya untuk penyusunan Skripsi ini.

4. Dr. Fx. Bambang Sukilarso Sakiman, M.Sc. selaku dosen pembimbing I yang banyak memberikan masukan, dorongan dan bimbingannya untuk penyusunan Skripsi ini.
5. dr. H. Titis Wahyuono, M.Si., selaku Direktur yang telah memberikan izin atau rekomendasi kepada penulis untuk melakukan penelitian di UDD PMI Kota Surakarta.
6. dr. Betty Prasetyaswati, selaku Kabag Pengembangan Mutu yang telah mendampingi saya selama penelitian di UDD PMI Kota Surakarta.
7. Ibu Cahyaningsih, Amd. selaku Kasi Kualitas Darah yang telah mendampingi saya selama penelitian di UDD PMI Kota Surakarta.
8. Ibu dan Ayah tercinta beserta semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan masukan, dorongan, arahan dan bantuan selama penyelesaian skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna, baik pasien sebagai sumber ilmu, secara sistematika maupun isinya. Mengingat terbatasnya kemampuan dan pengetahuan sehingga tidak menutup kemungkinan terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu segala kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi sempurnanya skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca. Aamiin.

Surakarta, Agustus 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	viii
<b>INTISARI</b> .....	ix
<b>ABSTRACT</b> .....	x
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Ruang Lingkup.....	6
1.6 Keaslian Penelitian.....	7
 <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Penertian Umum Darah.....	8
2.1.1 Definisi Darah .....	8
2.1.2 Fungsi Darah .....	9
2.1.3 Darah Lengkap .....	10
2.2 Transfusi Darah.....	11

2.2.1 Indikasi Transfusi Darah .....	11
2.2.2 Prosedur Transfusi Darah.....	12
2.2.3 Jenis Dan Golongan Darah .....	13
2.2.4 Perawatan Dan Pemilihan Darah Donor .....	14
2.3 Persyarata Pen donor.....	15
2.3.1 Komplikasi Transfusi.....	16
2.4 Macam-Macam Antikoagulan.....	17
2.4.1 Suhu Penyimpanan.....	19
2.4.2 Antikoagulan Untuk Darah Donor .....	20
2.5 Penyimpanan Spesimen .....	21
2.6 Kerangka Teori.....	23
2.7 Kerangka Konsep .....	24
2.8 Hipotesis.....	24

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Jenis Penelitian.....	25
3.2 Tempat Penelitian.....	25
3.3 Waktu Penelitian .....	25
3.4 Objek Penelitian .....	25
3.5 Populasi dan Sampel .....	25
3.6 Variabel Dan Definisi Operasional .....	26
3.7 Metode Pengumpulan Data .....	27
3.8 Alat Dan Bahan .....	27
3.9 Prosedur .....	28
3.10 Analisis Data .....	31



## **BAB IV DAN PEMBAHASAN**

4.1 Hasil Penelitian .....	32
4.1.1 Uji Normalitas Data .....	32
4.1.2 Uji Koefisien Regresi .....	33
4.2 Pembahasan .....	35

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	39
5.2 Saran .....	39
5.3 Saran Mahasiswa .....	40

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>P-1</b>
-----------------------------	------------

<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>L-1</b>
-----------------------	------------

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kerangka teori .....	23
Gambar 2. Kerangka konsep .....	24
Gambar 3. Grafik Prosentase lama penyimpanan jumlah eritrosit .....	34

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Perbandingan Antikoagulan Dengan Darah Donor .....	20
Tabel 2. Perubahan Biokomia Pada Suhu Darah Simpan .....	21
Tabel 3. Uji Normalitas Data.....	32
Tabel 4. Uji Koefesiensi Regresi .....	33
Tabel 5. Distribusi hasil Rata-rata Jumlah Eritrosit .....	33
Tabel 6. Prosentase Penurunan Jumlah Eritrosit .....	35

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Hasil Pemeriksaan Jumlah Eritrosit .....	L-1
Lampiran 2. Data Analisa Uji Regresi linear .....	L-3
Lampiran 2. Data Analisa Uji Normalitas Data .....	L-4
Lampiran 3. Foto Hasil Penelitian .....	L-7
Lampiran 4. Jadwal Kegiatan Pembuatan Skripsi.....	L-9

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Darah adalah jaringan yang terdiri atas plasma, eritrosit, leukosit, trombosit. Darah untuk transfusi diambil dari donor kemudian dibubuhi larutan antikoagulan sekaligus pengawet. Darah yang di hasilkan adalah sekitar 250-450 ml darah yang diencerkan dengan 63 ml larutan antikoagulan-pengawet, darah disimpan secara fungsional terdiri atas eritrosit dan plasma. Karena leukosit maupun terombosit tidak bertahan lama dalam suhu dingin (Frances, 1995).

Setelah penemuan Landsteiner pada tahun 1901 mengenai kelompok darah ABO dan pada tahun 1940 oleh Landsteiner dan Wiener, mengenai rhesus kelompok darah-D, maka timbullah kemungkinan untuk memberikan darah seseorang kepada orang lain, tanpa hal ini sebagian besar menimbulkan sebab terjadinya reaksi yang gawat, dan pada tahun 1914, ditemukan oleh Hustin, bahwa sitrat merupakan antikoagulan yang tidak toksik, yang sangat berguna. Penggunaannya memungkinkan untuk mengambil darah donor dan pada saat yang lain diberikan kepada penderita yang membutuhkan. Sebelumnya, suatu transfusi darah harus selalu langsung diberikan dari donor kepada penderita. Dalam perang dunia kedua memaksa kita untuk menyimpan darah donor dalam persediaan. Makin meningkatnya bank-bank

darah yang terorganisir baik, pemberian transfusi darah menempati tempat yang penting dalam perawatan medis (Hananen,1980).

Selama penyimpanan, konsentrasi konstituen darah pada spesimen dapat berubah sebagai hasil dari berbagai proses, termasuk adsorpsi tabung kaca atau kantong darah, denaturasi protein, penguapan senyawa *volatile*, pergerakan air ke dalam sel yang mengakibatkan hemokonsentrasi, dan aktivitas metabolisme leukosit dan eritrosit. Perubahan ini terjadi dalam berbagai tingkat, pada suhu kamar dan selama pendinginan atau pembekuan. Persyaratan penyimpanan bervariasi secara luas. Studi stabilitas telah menunjukkan bahwa perubahan analit yang signifikan secara klinis terjadi jika serum atau plasma kontak dalam waktu yang lama dengan sel darah. Konsentrasi glukosa dalam serum dan plasma yang tidak terpisahkan menurun dengan cepat dalam 24 jam pertama dan lebih lambat setelahnya. Penurunan ini akan lebih parah terjadi dalam plasma (Kiswari, 2014).

Darah donor diambil dengan teknik aseptik ke dalam kantong plastik yang mengandung jumlah antikoagulan sesuai prosedur yaitu sitrat-fosfat-dekstroza (CPD). Darah disimpan pada 2-6°C dan dapat disimpan selama 21-28 hari. Sekarang banyak lembaga transfusi darah menggunakan cairan pengawet sel darah merah yang mengandung adenin-CPD yang menambah waktu penyimpanan sel darah merah 28-35 hari. Setelah 48 jam pertama terdapat kehilangan  $K^+$  progresif lambat dari sel darah merah ke dalam plasma. Pada kasus dimana pemberian infusi  $K^+$  dapat berbahaya, harus digunakan darah segar, misalnya untuk transfusi darah merah terdapat

penurunan kadar 2,3-difosfoglisarat (2,3 DPG) dan kadar metabolit glikolitik ini menurun banyak atau dapat diabaikan setelah 28 hari. Setelah transfusi, kadar 2,3 DPG kembali ke normal dalam 24 jam. Faktor pembatas dalam penentuan simpanan sel darah merah pada bank darah adalah kemampuan sel darah merah beredar normal setelah transfusi. Karena waktu penyimpanan bertambah, beberapa sel darah merah menjadi sferis karena perubahan metabolisme energi. Ini disertai peningkatan kekakuan sel darah merah dan setelah beberapa lama kerusakan sel menjadi tidak reversibel. Jika sel darah merah ditransfusi pada saat penyimpanan maksimum, sampai 20-30% sel darah merah dapat rusak dalam 24 jam, sisanya memperlihatkan umur hampir normal (Hoffbrand, 1987).

Eritrosit dibuat dari darah keseluruhan (*whole blood*) dengan sentrifugasi dan menghilangkan plasma. Larutan yang paling umum digunakan sebagai antikoagulan adalah CPDA-1. Antikoagulan ini dilengkapi dengan dekstrosa dan adenin untuk mengawetkan pada tingkat adenosine trifosfat pada eritrosit. Eritrosit dengan CPDA-1 dapat disimpan sampai 35 hari pada suhu 1-6°C. Eritrosit juga dapat ditambah larutan yang mengandung glukosa dan substrat lainnya selama pembuatan. Larutan aditif tersebut memungkinkan periode penyimpanan yang lebih lama (42 hari) dan memiliki nilai hematokrit (Ht) rendah. Selama penyimpanan, eritrosit mengalami penuaan perubahan serupa yang terjadi di tubuh (*in vivo*), sehingga sebagian sel darah merah yang ditransfusikan dengan cepat akan dimusnahkan oleh limpa resipien. Kebocoran kalium intraselular akan terjadi selama

penyimpanan eritrosit. Konsentrasi kalium dalam supernatan sel darah merah bisa mencapai 76 mmol/L, yang mungkin mengkhawatirkan, namun jumlah total kalium yang dikeluarkan setiap unit eritrosit nilainya lebih kecil dibandingkan dengan kebutuhan fisiologis harian, sehingga hiperkalemia setelah transfusi jarang terjadi. Eritrosit juga kehilangan 2,3-difosfoglisarat (2,3-diphosphoglycerate, [2,3-DPG]) intraselular selama penyimpanan, mengakibatkan pergeseran kurva disosiasi Hb-oksigen ke kiri. Dengan demikian, tidak lama telah transfusi, eritrosit yang disimpan memiliki afinitas oksigen yang relatif tinggi. Kadar normal 2,3-DPG akan dikembalikan dalam waktu 24 jam setelah transfusi. Pergeseran dalam hubungannya dengan disosiasi oksigen secara klinis jarang terjadi (Kiswari, 2014).

Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Lama Penyimpanan Darah Lengkap (*Whole Blood*) Dengan Antikoagulan *Citrate Phosphatase Dextrose Adenin* (CPDA-<sup>1</sup>) Terhadap Jumlah Eritrosit Pada Darah Donor”**.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Adakah pengaruh lama penyimpanan darah donor dengan CPDA-<sup>1</sup> terhadap jumlah eritrosit.
2. Adakah pengaruh hasil jumlah eritrosit pada darah donor yang disimpan di *blood bank refrigerator* pada suhu 2-6°C berdasarkan lama



penyimpanan hari ke-1, ke-5, ke-10, ke-15, ke-20, ke-25, ke-30, dan hari ke-35.

3. Adakah perbedaan hasil pemeriksaan jumlah eritrosit berdasarkan lama penyimpanan dengan perbedaan sampel darah donor yang terdiri dari tiga sampel darah donor yang berbeda.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui pengaruh lama penyimpanan darah donor dengan antikoagulan CPDA-<sup>1</sup> terhadap jumlah eritrosit.
2. Mengetahui hasil jumlah eritrosit pada darah donor yang disimpan di *blood bank refrigerator* pada suhu 2-6°C berdasarkan lama penyimpanan hari ke-1, ke-5, ke-10, ke-15, ke-20, ke-25, ke-30, dan hari ke-35.
3. Mengetahui perbedaan hasil pemeriksaan jumlah eritrosit berdasarkan lama penyimpanan dengan perbedaan sampel darah donor yang terdiri dari tiga sampel darah donor yang berbeda.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Manfaat Teoritik dan Metodologis

Dapat menambah wawasan dan memberikan pengetahuan di bidang kesehatan terutama tentang kualitas darah transfusi supaya

dapat melakukan penelitian lebih lanjut agar dapat meningkatkan mutu darah transfusi.

## 2. Manfaat Praktis

### a. Bagi peneliti

- 1) Menambah wawasan bagi penulis.
- 2) Menambah keterampilan dan ketelitian dalam melakukan pemeriksaan eritrosit.
- 3) Meningkatkan pengetahuan tentang antikoagulan CPDA-<sup>1</sup>

### b. Bagi Instansi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terhadap jumlah eritrosit pada darah donor simpan sehingga dapat menjadi masukan bagi Unit Donor Darah Palang Merah Indonesia Kota Surakarta sehingga diharapkan memperbaiki kualitas darah simpan yang digunakan untuk transfusi.

### c. Bagi Universitas

- 1) Menambah perbendaharaan skripsi di perpustakaan Universitas Setia Budi.
- 2) Bagi peneliti lain sebagai informasi untuk penelitian lebih lanjut.

## 1.5 Ruang Lingkup

Penelitian ini termasuk dalam bidang Ilmu Kesehatan Masyarakat khususnya di bidang Hematologi dan Transfusi darah.

## **1.6 Keaslian Penelitian**

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah jenis sampel, jumlah sampel dan waktu penyimpanan. Jenis sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah jumlah sampel darah donor dengan antikoagulan CPDA-<sup>1</sup>. Waktu penyimpanan pada penelitian ini adalah hari ke-1, hari ke-5, hari-10, hari-15, hari-20, hari-25, hari-30 dan 35 hari pada suhu 2-6°C.