



**PENGARUH WAKTU PENYIMPANAN SAMPEL DARAH  
TERHADAP HASIL PERHITUNGAN LAJU ENDAP DARAH  
METODE WESTERGREN**

**SKRIPSI**

**ADHITYA AGUNG INDRA WIDIANTO**

**1410211129**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
PROGRAM STUDI SARJANA KEDOKTERAN  
2018**



**PENGARUH WAKTU PENYIMPANAN SAMPEL DARAH  
TERHADAP HASIL PERHITUNGAN LAJU ENDAP DARAH  
METODE WESTERGREN**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Kedokteran**

**ADHITYA AGUNG INDRA WIDIANTO**

**1410211129**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**PROGRAM STUDI SARJANA KEDOKTERAN**

**2018**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Adhitya Agung Indra Widiyanto

NRP : 141.0211.129

Tanggal : 6 November 2018

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 6 November 2018

Yang Menyatakan,



Adhitya Agung Indra Widiyanto



## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Adhitya Agung Indra Widianto  
NRP : 141.0211.129  
Fakultas : Kedokteran  
Program Studi : Sarjana Kedokteran

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: **“PENGARUH WAKTU PENYIMPANAN SAMPEL DARAH TERHADAP HASIL PERHITUNGAN LAJU ENDAP DARAH METODE WESTERGREN”**.

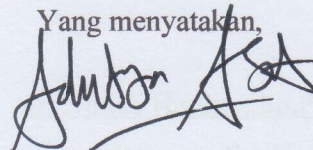
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 6 November 2018

Yang menyatakan,



Adhitya Agung Indra Widianto

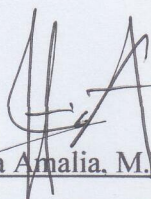


## PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Adhitya Agung Indra Widiyanto  
NRP : 141.0211.129  
Program Studi : Sarjana Kedokteran  
Judul Skripsi : Pengaruh Waktu Penyimpanan Sampel Darah Terhadap Hasil Perhitungan Laju Endap Darah Metode Westergren

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.



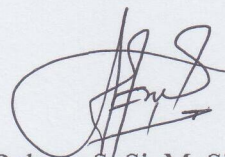
dr. Muttia Amalia, M.Biomed

Ketua Penguji



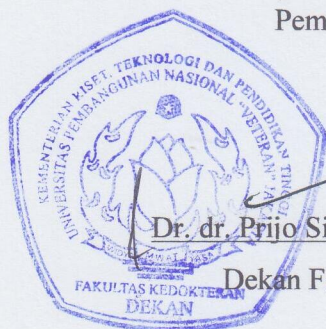
dr. Tuty Rizkianti, Sp. PK

Pembimbing I



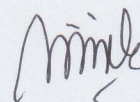
Sri Rahayu S. Si, M. Si, Apt.

Pembimbing II



Dr. dr. Prijo Sidipratomo, Sp. Rad (K)

Dekan Fakultas Kedokteran



dr. Niniek Hardini, Sp.PA

Ketua Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 6 November 2018

# **PENGARUH WAKTU PENYIMPANAN SAMPEL DARAH TERHADAP HASIL PERHITUNGAN LAJU ENDAP DARAH METODE WESTERGREN**

**Adhitya Agung Indra Widiyanto**

## **Abstrak**

Pemeriksaan laju endap darah merupakan parameter pemeriksaan laboratorium yang masih sering dilakukan untuk menunjang diagnosis ataupun untuk menentukan prognosis suatu penyakit. Dalam perhitungan laju endap darah, ada kalanya sampel darah yang akan diperiksa mengalami penyimpangan hasil yang disebabkan oleh lewatnya batas waktu penyimpanan sampel darah. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh waktu penyimpanan sampel darah 0 jam, 3 jam, dan 6 jam terhadap hasil pemeriksaan laju endap darah metode westergren. Penelitian pra-eksperimental dengan rancangan *one group pretest - posttest design* yang menggunakan sampel darah subjek normal. Total sampel yang didapatkan sebanyak 30 sampel dengan teknik sampling berupa *consecutive sampling*. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Uji *Friedman*. Hasil uji statistik menunjukkan nilai  $p = 0,001$  ( $p < 0,05$ ) yang memperlihatkan bahwa adanya pengaruh bermakna antara waktu penyimpanan sampel darah dengan hasil perhitungan laju endap darah. Hal ini disebabkan oleh perubahan bentuk eritrosit menjadi sferosit yang menyebabkan pembentukan *rouleaux* membutuhkan waktu yang lebih lama.

**Kata kunci :** Laju Endap Darah, Waktu Penyimpanan, Westergren.

# **THE EFFECT OF THE BLOOD SAMPLES STORAGE TIME TOWARDS THE RESULTS OF ERYTHROCYTE SEDIMENTATION RATE USING WESTERGREN METHOD**

**Adhitya Agung Indra Widiyanto**

## **Abstract**

Examination of erythrocyte sedimentation rate (ESR) is a parameter of laboratory examination that still often used to support the diagnosis or to determine the prognosis of a disease. In calculating erythrocyte sedimentation rate, there was a time when blood samples to be examined experience deviations in results due to the passing of the time limit for storing blood samples. The purpose of this study was to determine the effect of storage time of blood samples in 0 hours, 3 hours, and 6 hours toward the results of the erythrocyte sedimentation rate examination using westergren method. Pre-experimental study with one group pretest - posttest design using normal subject blood samples. The total samples obtained were 30 samples with a consecutive sampling technique. The data obtained were analyzed using Friedman Test. Statistical test results showed p value = 0.001 ( $p < 0.05$ ) which showed that there was a significant effect between the time of storage of blood samples with the results of calculation of erythrocyte sedimentation rate. This is caused by change of the erythrocytes's shape to spherocytes which causes the formation of rouleaux become longer.

**Keywords :** Erythrocyte Sedimentation Rate, Storage Time, Westergren

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi berjudul “Pengaruh Waktu Penyimpanan Sampel Darah Terhadap Hasil Perhitungan Laju Endap Darah Metode Westergren” ini telah berhasil diselesaikan. Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Keberhasilan penyusunan skripsi ini atas bantuan dari berbagai pihak, dengan rendah hati disampaikan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada dr. Tuty Rizkianti, Sp. PK, Sri Rahayu, S. Si, M. Si, Apt., selaku pembimbing yang senantiasa memberi petunjuk, pengarahan, dan masukan dalam penyusunan skripsi ini sampai selesai.

Rasa terima kasih juga tidak lupa penulis ucapkan kepada:

1. Dr. dr. Prijo Sidipratomo, Sp.Rad (K), selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.
2. dr. Niniek Hardini, Sp.PA, selaku Ketua Program Studi Sarjana Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.
3. dr. Muttia Amalia, M.Biomed, selaku penguji utama skripsi.
4. drg. Nunuk Nugrohowati, MS selaku koordinator *Community Research Program (CRP)* Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.
5. Bapak Sukarman dan bapak Kamaludin, selaku petugas di Laboratorium Departemen Patologi Klinik Fakultas Kedokteran UPN “Veteran” Jakarta yang telah membantu melakukan pemeriksaan LED.
6. Ibu Chintya, selaku perawat RSUD Depok yang telah membantu dalam pengambilan sampel darah.
7. Ayahanda, Drs. Suwito Wahjono, dan Ibunda Dian Manggar Kentjana, SH, terimakasih atas doa dan kasih sayangnya, selalu mendukung, memotivasi,



dan memberi bantuan dalam bentuk moril dan materil untuk segala hal, demi terwujudnya cita-cita penulis mendapatkan gelar Sarjana Kedokteran.

8. Amodra Mahardika Putra Widiyanto, selaku adik kandung penulis, yang selalu memberikan doa untuk proses skripsi ini serta mencapai gelar Sarjana Kedokteran.
9. Nadya Shabirah Zahra Aliyanto, untuk doa, dukungan semangat, dan motivasi nya. Terimakasih banyak telah menjadi salah satu orang terdekat untuk penulis sejauh ini dan selalu ada dalam perjalanan penulis untuk mendapatkan gelar Sarjana Kedokteran.
10. Seluruh teman-teman sejawat Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Angkatan 2014 atas bantuannya selama proses perkuliahan sampai menuju pencapaian gelar Sarjana Kedokteran.
11. Semua pihak terkait yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terimakasih atas bantuan dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa hasil penelitian ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengucapkan permintaan maaf atas kekurangan dalam penelitian ini. Penulis juga berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat pada orang lain dan dapat sebagai sumber pengetahuan untuk masyarakat.

Jakarta, 6 November 2018

Penulis  
Adhitya Agung Indra Widiyanto

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
PERNYATAAN .....	iv
PENGESAHAN.....	v
ABSTRAK .....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR BAGAN .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR SINGKATAN .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	3
I.3 Tujuan Penelitian .....	3
II.3.1 Tujuan umum .....	3
II.3.2 Tujuan khusus.....	3
I.4 Manfaat Penelitian .....	4
I.4.1 Manfaat Teoritis .....	4
I.4.2 Manfaat Praktis.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
II.1 Darah.....	5
II.2 Laju Endap Darah.....	8
II.3 Antikoagulan EDTA ( <i>Ethylene Diamine Tetra Acetate</i> ) .....	18
II.4 Penelitian Terkait.....	20
II.5 Kerangka Teori.....	21
II.6 Kerangka Konsep Penelitian .....	22
II.7 Hipotesis Penelitian .....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	23
III.1 Jenis dan Rancangan Penelitian .....	23
III.2 Lokasi Penelitian .....	23
III.3 Waktu Penelitian .....	23
III.4 Subjek Penelitian.....	24
III.5 Besar Sampel Penelitian .....	24
III.6 Teknik Pengambilan Sampel .....	25
III.7 Identifikasi Variabel .....	25
III.7.1 Variabel Bebas .....	25
III.7.2 Variabel Terikat.....	25
III.8 Definisi Operasional .....	26
III.9 Instrumen Penelitian.....	26

III.10	Protokol Penelitian .....	28
III.11	Alur Penelitian .....	29
III.12	Prosedur Penelitian.....	30
III.12.1	Bahan.....	30
III.12.2	Alat.....	30
III.12.3	Cara Kerja.....	30
III.13	Analisis Data.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		32
IV.1	Gambaran Lokasi Penelitian .....	32
IV.2	Hasil Penelitian.....	32
IV.3	Pembahasan .....	34
IV.4	Keterbatasan Penelitian.....	37
BAB V PENUTUP .....		38
V.1	Kesimpulan.....	38
V.2	Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA .....		39
RIWAYAT HIDUP		
LAMPIRAN		



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Eritrosit .....	6
Gambar 2 Trombosit .....	6
Gambar 3 Leukosit .....	7
Gambar 4 <i>Hematopoesis</i> .....	8
Gambar 5 Fase terjadi rouleaux .....	10
Gambar 6 Tabung Westergren .....	14
Gambar 7 Rak Westergren .....	14
Gambar 8 Tabung reaksi .....	15
Gambar 9 Tabung wintrobe .....	16
Gambar 10 Rak wintrobe .....	17
Gambar 11 <i>Vacutainer</i> K3EDTA .....	19

## DAFTAR BAGAN

Bagan 1 Kerangka teori .....	21
Bagan 2 Kerangka konsep .....	22
Bagan 3 Protokol penelitian .....	28
Bagan 4 Alur penelitian .....	29

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Penelitian terkait .....	20
Tabel 2 Rancangan penelitian .....	23
Tabel 3 Definisi operasional .....	26
Tabel 4 Instrumen penelitian .....	26
Tabel 5 Deskripsi data hitung laju endap darah 0 jam, 3 jam, 6 jam .....	32
Tabel 6 Uji normalitas data .....	33
Tabel 7 Uji Friedman .....	34
Tabel 8 Uji post hoc wilcoxon .....	34



## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1	Surat Persetujuan Proposal
Lampiran 2	Surat Izin Penelitian
Lampiran 3	Surat Ethical Clearance
Lampiran 4	Hasil Uji SPSS
Lampiran 5	Foto Dokumentasi
Lampiran 6	Informed Consent dan Kuisisioner Penelitian

## DAFTAR SINGKATAN

BBS	: <i>Blood Bezenking Snelheid</i>
BSR	: <i>Blood Sedimentation Rate</i>
CRP	: <i>C-reactive Protein</i>
EDTA	: <i>Ethylene Diamine Tetra Acetate</i>
ESR	: <i>Erythrocyte Sedimentation Rate</i>
ICSH	: <i>International Commitee For Standardization In Hematology</i>
LED	: Laju Endap Darah