

**PERBEDAAN HASIL PEMERIKSAAN LAJU ENDAP DARAH  
(LED) METODE WESTERGRÉN DARAH EDTA  
DENGAN PENGECERAN NaCl 0,9 % DAN  
TANPA PENGECERAN NaCl 0,9 %**

(Studi pada Mahasiswa semester II Program Studi D-III Analisis Kesehatan STIKes  
ICMe Jombang)

**KARYA TULIS ILMIAH**



**ENDAH PATMAWATI  
15.131.0010**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III ANALIS KESEHATAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN  
INSAN CENDEKIA MEDIKA  
JOMBANG  
2018**

**PERBEDAAN HASIL PEMERIKSAAN LAJU ENDAP DARAH  
(LED) METODE WESTERGREN DARAH EDTA  
DENGAN PENGENCERAN NaCl 0,9 % DAN  
TANPA PENGENCERAN NaCl 0,9 %**

(Studi pada Mahasiswa semester II Program Studi D-III Analisis Kesehatan  
STIKes ICMe Jombang)

Karya Tulis Ilmiah

Diajukan Dalam Rangka Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Studi Pada  
Program Diploma III Analisis Kesehatan

**ENDAH PATMAWATI  
15.131.0010**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III ANALIS KESEHATAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN  
INSAN CENDEKIA MEDIKA  
JOMBANG  
2018**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Endah Patmawati

NIM : 151310010

Jenjang : Diploma

Program Studi : D3 Analis Kesehatan

Menyatakan bahwa naskah KTI ini secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali pada bagian-bagian yang dirujuk dari sumbernya.

Jombang, 4 Oktober 2018

Saya yang menyatakan,



**Endah Patmawati**

**NIM : 151310010**

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Endah Patmawati  
NIM : 151310051  
Jenjang : Diploma  
Program Studi : D3 Analis Kesehatan

Menyatakan bahwa naskah KTI ini secara keseluruhan benar-benar bebas dari plagiasi. Jika di kemudian hari terbukti melakukan plagiasi, maka saya siap di tindak sesuai ketentuan hukum yang berlaku.

Jombang, 4 Oktober 2018

Saya yang menyatakan,



  
Endah Patmawati

NIM : 151310010

## ABSTRAK

### PERBEDAAN HASIL PEMERIKSAAN LAJU ENDAP DARAH (LED) METODE WESTERGREN DARAH EDTA DENGAN PENGECERAN NaCl 0,9 % DAN TANPA PENGECERAN NaCl 0,9 %

(Studi pada Mahasiswa Semester II Program Studi D-III Analis Kesehatan STIKes ICMe Jombang)

Oleh :  
Endah Patmawati

Laju Endap Darah (LED) merupakan pemeriksaan hematologi rutin yang menggambarkan kecepatan pengendapan eritrosit dalam plasma dan dinyatakan dalam mm/jam. Pemeriksaan LED terdapat 3 metode yaitu Westergren, Wintrobe dan *Automatic*. Metode Westergren yang direkomendasikan *ICSH (International Committee for Standardization in Hematology)*. LED Westergren antikoagulan yang digunakan adalah natrium sitrat 3,8%, namun pada laboratorium yang sering digunakan yaitu EDTA dengan penambahan NaCl 0,9 % perbandingan darah dengan NaCl 0,9 % yaitu 4 :1. Seiring dengan meningkatnya jumlah pemeriksaan, maka waktu yang diperlukan semakin lama sehingga mempersingkat waktu pemeriksaan LED tanpa pengenceran NaCl 0,9 %. Tujuan penelitian adalah mengetahui perbedaan hasil pemeriksaan LED metode Westergren darah EDTA dengan pengenceran NaCl 0,9 % dan tanpa pengenceran NaCl 0,9 %.

Penelitian ini merupakan penelitian *Analitik*. Populasi sebanyak 85 orang. Pengambilan sampel dengan *Simple Random Sampling*. Sampel diambil sebanyak 32 responden. Variabel independen penelitian yaitu pemeriksaan LED darah EDTA dengan pengenceran NaCl 0,9 % dan pemeriksaan LED darah EDTA tanpa pengenceran NaCl 0,9 %. Variabel dependennya yaitu hasil pemeriksaan LED metode Westergren. Pengolahan data menggunakan *Editing, Coding, Entry, Tabulating*, analisa data menggunakan *Independen t-test*.

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata hasil LED dengan pengenceran NaCl 0,9 % yaitu 34,3, dan rata-rata hasil LED tanpa pengenceran NaCl 0,9 % yaitu 49,7. Uji statistika *Independen t-test* menunjukkan hasil  $p=0,008$  ( $p<0,05$ ) artinya  $H_1$  diterima dan  $H_0$  ditolak.

Kesimpulan penelitian ini adalah ada perbedaan hasil pemeriksaan LED dengan pengenceran NaCl 0,9 % dan tanpa pengenceran NaCl 0,9 % pada mahasiswa semester II Program Studi D-III Analis kesehatan STIKes ICMe Jombang.

**Kata kunci** : Laju Endap Darah (LED), Westergren, EDTA, NaCl 0,9 %

## ABSTRACT

### THE DIFFERENCE OF EXAMINATION RESULTS ERYTHROCYTE SEDIMENTATION RATE (ESR) EDTA BLOOD WESTERGREN METHOD TO NaCl DILUTION OF 0.9 % AND WITHOUT NaCl DILUTION OF 0.9 %

(Study At Second Semester Students Of The D-III Health Analyst Of STIKes  
ICMe Jombang)

By:  
Endah Patmawati

Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR) is a routine hematological examination that depicts the velocity of erythrocytes coagulation in the plasma and expressed in mm/hour. There are 3 methods for ESR checking, namely Westergren, Wintrobe and *Automatic*. The Westergren method recommended by *ICSH (International Committee for Standardization in Hematology)*. The Westergren anticoagulant ESR used was sodium citrate 3.8 %, but in the laboratory that is often used is EDTA with the addition of NaCl 0.9 % NaCl blood ratio with NaCl 0.9 % which is 4:1. Along with the increasing number of examinations, the time taken is longer so as to shorten the ESR inspection time without NaCl dilution Of 0.9 %. The purpose of the research to know difference of ESR with EDTA blood Westergren method to NaCl Dilution Of 0.9 % and without NaCl dilution Of 0.9 %.

This research was *Analytical* research. The populations were 85 people. Sampling with *Simple Random Sampling*. Sample were taken of 32 respondents. The independent variables were EDTA blood ESR examination with 0.9% NaCl dilution and EDTA blood ESR examination without of 0.9 % NaCl dilution. The dependent variable was the result of the examination of the Westergren method. Data processing using *Editing, Coding, Entry, and Tabulating*, data analysis using *Independent t-test*.

The results showed that the average of ESR result with 0.9% NaCl dilution were 34.3, and the average ESR result without 0.9 % NaCl dilution were 49.7. *Independent statistical test t-test* showed the results of  $p = 0.008$  ( $p < 0.05$ ), it meant that  $H_1$  was accepted and  $H_0$  was rejected.

The conclusion of this study says that there are differences in the results of examination with 0.9 % NaCl dilution and without dilution of 0.9 % NaCl in the second semester students D-III Health Analyst of STIKes ICMe Jombang.

**Keywords** : Erythrocyte Sediment Rate (ESR), Westergren, EDTA, NaCl 0.9 %

## LEMBAR PERSETUJUAN KARYA TULIS ILMIAH

Judul KTI : Perbedaan hasil pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) metode Westergren darah EDTA dengan pengenceran NaCl 0,9 % dan tanpa pengenceran NaCl 0,9 % (studi pada mahasiswi semester II program studi D-III Analis Kesehatan STIKes ICMe Jombang)

Nama Mahasiswa : Endah Patmawati

Nomor Pokok : 151310010

Program Studi : DIII Analis Kesehatan

TELAH DISETUJUI KOMISI PEMBIMBING  
PADA TANGGAL 31 AGUSTUS 2018

Pembimbing Utama



**Sri Sayekti, S.Si., M.Ked**  
**NIK. 05.03.019**

Pembimbing Anggota



**Siti Rokhani, S.ST., M.Kes**  
**NIK. 02.07.083**

Mengetahui

Ketua STIKES ICME



**H. Imam Fatoni, SKM., MM**  
**NIK. 03.04.022**

Ketua Program Studi



**Sri Sayekti, S.Si., M.Ked**  
**NIK. 05.03.019**

## PENGESAHAN PENGUJI

### PERBEDAAN HASIL PEMERIKSAAN LAJU ENDAP DARAH (LED) METODE WESTERGREN DARAH EDTA DENGAN PENGECERAN NaCl 0,9 % DAN TANPA PENGECERAN NaCl 0,9 %

(Studi Pada Mahasiswa Semester II Program Studi D-III Analis Kesehatan STIKes  
ICMe Jombang)

Disusun oleh

ENDAH PATMAWATI

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

Dinyatakan telah memenuhi syarat

Jombang, 31 Agustus 2018

Komisi Penguji,

#### Penguji Utama

dr. Eky Indyanty W. L, MMRS, SpPK

#### Penguji Anggota

1. Sri Sayekti, S.Si., M.Ked

2. Siti Rokhani, S.ST., M. Kes



## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Endah Patmawati  
NIM : 151310010  
Tempat, tanggal lahir : Ngawi, 23 September 1997  
Institusi : STIKes ICMe Jombang

Menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “perbedaan hasil pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) metode Westergren darah EDTA dengan pengenceran NaCl 0,9 % dan tanpa pengenceran NaCl 0,9 % (studi pada mahasiswa semester II program studi DIII Analis Kesehatan STIKes ICMe Jombang)” adalah bukan proposal Karya Tulis Ilmiah milik orang lain baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar, saya bersedia mendapatkan sanksi.

Jombang, 20 Mei 2018

Yang menyatakan,



Endah Patmawati

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Ngawi, 23 September 1997 dari pasangan bapak Suwondo dan ibu Supatmi. Penulis merupakan putri pertama dari dua bersaudara.

Tahun 2009 penulis lulus dari SDN Tambakromo 1, tahun 2012 penulis lulus dari SMPN 1 Padas, dan tahun 2015 penulis lulus dari SMK Kesehatan Kompetensi Analis Kesehatan “Bhakti Indonesia Medika” Ponorogo. Pada tahun 2015 penulis lulus seleksi masuk STIKes “Insan Cendekia Medika” Jombang melalui jalur Undangan. Penulis masuk sesuai kompetensi sebelumnya, yaitu Program Studi DIII Analis Kesehatan dari lima program studi yang ada di STIKes “Insan Cendekia Medika” Jombang.

Jombang, 20 Mei 2018

Yang menyatakan,

Endah Patmawati

## **MOTTO**

“GUSTI PARING DALAN KANGGO UWONG SING GELEM NDALAN”

“TUHAN MEMBERI JALAN UNTUK MANUSIA YANG  
MENGIKUTI JALAN KEBENARAN”

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillah puji syukur atas segala Rahmad-MuYa Allah SWT...

Engkau berikan kemudahan dalam setiap langkah hidupku...

Pada lembar persembahan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang sangat mendukung dan membantu dalam pembuatan dan penyusunan Karya Tulis ini, sehingga dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia saya haturkan terima kasih saya kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa, karena atas izin dan karuniaNya, maka Karya Tulis Ilmiah ini dapat di buat dan diselesaikan pada waktunya. Puji syukur yang tak terhingga pada Tuhan yang meridhoi dan mengabulkan segala do'a.
2. Kedua orang tua saya, Bapak Suwondo dan Ibu Supatmi yang selalu bekerja keras, memberikan semangat, motivasi, kepercayaan dan harapan dalam diriku, yang tidak pernah bosan mengomeli, menyayangi dan mendo'akan setiap langkah hidupku.
3. Bapak dan Ibu Dosen pembimbing, penguji dan pengajar, yang selama ini telah tulus dan ikhlas meluangkan waktunya untuk menuntun dan mengarahkan saya, memberi bimbingan dan pelajaran yang ternilai harganya. Terimakasih banyak atas bimbingan dan sarannya.
4. Teman-teman analis kesehatan khususnya angkatan 2015 yang senantiasa menemani hari-hariku, membantu, memberikan dukungannya serta kebersamaan dan kekompakan kita tidak akan terlupakan.
5. Sahabat-sahabatku Zabrina, Ratih, Luluk, Lia, Diva terimakasih atas hari-harinya yang sangat menyenangkan.

## KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat-Nya, atas segala karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan penyusunan Karya Tulis Ilmiah dengan judul “Perbedaan Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Metode Westergren Darah EDTA Dengan Pengenceran NaCl 0,9 % Dan Tanpa Pengenceran NaCl 0,9 %” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Analis Kesehatan STIKes Insan Cendekia Medika Jombang.

Keberhasilan ini tentu tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan yang berbahagia ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Ibu Sri Sayekti, S.Si.,M,Ked selaku Kaprodi D3 Analis Kesehatan dan dosen-dosen Analis Kesehatan STIKes ICMe Jombang, bapak dan ibu, serta semua pihak yang tidak penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa dengan segala keterbatasan yang dimiliki, Karya Tulis Ilmiah yang penulis susun ini masih memerlukan penyempurnaan. Kritik dan saran diharapkan oleh penulis demi kesempurnaan karya ini.

Demikian, semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Jombang, 20 Mei 2018

Endah Patmawati

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN JUDUL DALAM.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN .....	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT .....	vi
LEMBAR PERSETUJUAN KTI .....	vii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	viii
SURAT PERNYATAAN .....	ix
RIWAYAT HIDUP .....	x
MOTTO .....	xi
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	xii
KATA PENGANTAR.....	xiii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR SINGKATAN.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xix
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Darah .....	5
2.2 Laju Endap Darah (LED) .....	10
2.3 Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED).....	15
2.4 Penelitian yang Relevan .....	17
<b>BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL</b>	
3.1 Kerangka Konseptual .....	19
3.2 Penjelasan Kerangka Konsep.....	20
3.3 Hipotesis .....	20

<b>BAB 4 METODE PENELITIAN</b>	
4.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	21
4.2 Desain Penelitian.....	21
4.3 Kerangka Kerja ( <i>Frame Work</i> ).....	22
4.4 Populasi, Sampel, dan Sampling.....	23
4.4 Definisi Operasional Variabel .....	25
4.5 Teknik Pengolahan dan Analisa Data .....	27
4.6 Instrumen Penelitian dan Cara Penelitian.....	29
4.7 Etika Penelitian.....	32
<b>BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
5.1 Hasil Penelitian.....	33
5.2 Pembahasan .....	36
<b>BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
6.1 Kesimpulan.....	39
6.2 Saran.....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Definisi Operasional Variabel.....	26
Tabel 5.1 Distribusi frekuensi responden berdasarkan jenis kelamin .....	33
Tabel 5.2 Hasil Pemeriksaan LED dengan pengenceran NaCl 0,9 % .....	34
Tabel 5.3 Hasil Pemeriksaan LED tanpa pengenceran NaCl 0,9 %.....	34
Tabel 5.4 Perbedaan Hasil Pemeriksaan LED metode Westergren darah EDTA dengan pengenceran NaCl 0,9 % dan tanpa pengenceran NaCL 0,9 %.....	35

## DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 3.1	Kerangka Konseptual Perbedaan Hasil Pemeriksaan LED Metode Westergren Darah EDTA Menggunakan Pengenceran NaCl 0,9 % Dan Tanpa Pengenceran NaCl 0,9 %.....	19
Gambar 4.1	Kerangka kerja penelitian perbedaan hasil pemeriksaan (LED) metode Westergren darah EDTA dengan pengenceran NaCl 0,9 % dan tanpa pengenceran NaCl 0,9 %.....	22

## DAFTAR SINGKATAN

CO <sub>2</sub>	: Karbondioksida
Dinkes	: Dinas Kesehatan
dkk	: dan kawan-kawan
dll	: dan lain-lain
EDTA	: <i>Ethylene Diamine Tetra Acetate</i>
ESR	: <i>Erythrocyte Sedimentation Rate</i>
ICSH	: <i>International Council for standardization in Hematology</i>
Ig E	: Immunoglobulin E
KCl	: Kalium Klorida
LED	: Laju Endap Darah
ml	: mili liter
mm	: mili meter
mm <sup>3</sup>	: milimeter kubik
NaCl	: Natrium Klorida
NCCLS	: <i>National Comittee for Clinical Labolatory Standars</i>
N <sub>2</sub>	: Nitrogen
O <sub>2</sub>	: Oksigen
PCV	: <i>Packed Cell Volume</i>
TBC	: Tuberculosis

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 *Informed Consent* (Lembar Persetujuan)
- Lampiran 2 Lembar Konsultasi
- Lampiran 3 Jadwal Pelaksanaan Kegiatan Penelitian
- Lampiran 4 Tabulasi Hasil Pemeriksaan
- Lampiran 5 Hasil Analisis Data SPSS 24
- Lampiran 6 Lembar Dokumentasi
- Lampiran 7 Surat Hasil Keterangan Penelitian

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Laju Endap Darah (LED) merupakan salah satu pemeriksaan hematologi yang rutin dengan melihat kecepatan pengendapan erytrosit dalam plasma darah dengan penambahan antikoagulan EDTA atau natrium sitrat 3,8% dan didapatkan hasil dalam mm/jam.

Pemeriksaan LED pada laboratorium dapat dikerjakan dengan tiga metode yaitu metode Westergren, metode Wintrobe dan metode *Automatic*. Hasil LED dengan ketiga metode tersebut sebenarnya tidak banyak selisihnya jika hasil pemeriksaan LED tersebut masih dalam nilai normal. Namun jika hasil LED tinggi, maka hasil dengan menggunakan metode Wintrobe kurang akurat. Pada metode Westergren biasanya didapat hasil yang lebih tinggi, karena panjang pipet Westergren lebih panjang dua kali daripada pipet Wintrobe. Pemeriksaan LED dalam laboratorium yang sering digunakan yaitu metode Westergren karena metode ini sangat mudah dan sederhana, *ICSH* telah merekomendasikan bahwa metode Westergren sebagai metode referensi (Kiswari, 2014). Pemeriksaan LED metode Westergren dalam Buku Gandasoebrata (2010) antikoagulan yang dipakai yaitu Na sitrat 3,8%, tetapi didalam laboratorium yang banyak digunakan yaitu antikoagulan EDTA dan ditambah NaCl 0,9 %, dengan perbandingan 4 darah EDTA dan 1 NaCl 0,9 %. Semakin banyak jumlah pemeriksaan di dalam laboratorium, maka waktu yang diperlukan juga semakin lama. Pada metode Westergren lama waktu yang digunakan maksimal 2 jam, sehingga banyak cara yang dilakukan untuk mempersingkat pemeriksaan. Berdasarkan pengalaman pada saat Praktik Kerja Lapangan di Rumah Sakit

Detasemen Kesehatan Tentara Madiun tahun 2013, pemeriksaan LED metode Westergren dengan menggunakan antikoagulan EDTA dan tanpa penambahan NaCl 0,9 %. Dan sampai saat ini Rumah Sakit tersebut masih menggunakan cara tersebut.

Berdasarkan penelitian Ma'rufah (2011), perbandingan hasil LED antara sampel darah dengan pengenceran dan tanpa pengenceran pemeriksaan LED metode Westergren, uji statistik *paired t-test*, 20 orang, hasil berbeda  $p=0,002$ . Didapatkan hasil pada sampel tanpa pengenceran meningkat dibanding sampel dengan menggunakan pengenceran, perbandingan hasil LED metode Westergren sampel dengan pengenceran dan tanpa pengenceran didapatkan hasil yang berbeda bermakna yaitu  $p=0,002$ .

Pemeriksaan LED membutuhkan waktu yang lama yaitu 2 jam dan pemeriksaan dengan penambahan pengenceran akan lebih menambah waktu yang lama lagi, dikarenakan harus memipet NaCl 0,9 % terlebih dahulu dan memipet darah EDTA dan mencampurkan terlebih dahulu. Maka untuk mempersingkat waktu pemeriksaan pada laboratorium, pemeriksaan LED metode Westergren dilakukan tanpa pengenceran NaCl 0,9 %.

Pemeriksaan LED bukan termasuk pemeriksaan yang spesifik untuk suatu penyakit, tetapi masih sering digunakan dokter untuk penegakan diagnosa, maka saat pemeriksaan LED seharusnya memperhatikan faktor-faktor yang bisa mempengaruhi hasil LED menjadi tidak normal, antara lain pada penambahan antikoagulan dan juga pengencer yang digunakan.

Berdasarkan penjelasan diatas peneliti ingin melakukan penelitian "Perbedaan hasil pemeriksaan LED metode Westergren darah EDTA dengan pengenceran NaCl 0,9 % dan tanpa pengenceran NaCl 0,9 %"

## **1.2. Rumusan Masalah**

1. Berapa hasil LED metode Westergren dengan pengenceran NaCl 0,9 %?
2. Berapa hasil LED metode Westergren tanpa pengenceran NaCl 0,9 %?
3. Apakah terdapat perbedaan hasil LED metode Westergren dengan pengenceran NaCl 0,9 % dan tanpa pengenceran NaCl 0,9 %?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Mengetahui adanya perbedaan hasil LED metode Westergren dengan pengenceran NaCl 0,9 % dan tanpa pengenceran NaCl 0,9 %.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Mengetahui hasil pemeriksaan LED metode Westergren darah EDTA dengan pengenceran NaCl 0,9 %.
2. Mengetahui hasil pemeriksaan LED metode Westergren darah EDTA tanpa pengenceran NaCl 0,9 %.
3. Menganalisis adanya perbedaan hasil LED metode Westergren dengan pengenceran NaCl 0,9 % dan tanpa pengenceran NaCl 0,9 %.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Manfaat teoritis**

Secara teoritis, dapat menambah khasanah ilmu pengetahuan terutama di bidang hematologi tentang gambaran LED Westergren dengan pengenceran NaCl 0,9 % dan tanpa pengenceran NaCl 0,9 %.

### **1.4.2 Manfaat praktis**

#### **1. Bagi Mahasiswa**

Mahasiswa dapat memberikan informasi yang berkaitan dengan pemeriksaan LED metode Westergren dengan pengenceran NaCl 0,9 % dan tanpa pengenceran NaCl 0,9 %.

## **2. Bagi Praktisi Laboratorium**

Penelitian ini dapat menambah wawasan tentang pemeriksaan LED metode Westergren dengan pengenceran NaCl 0,9 % dan tanpa pengenceran NaCl 0,9 %.

## **3. Bagi Instansi Pendidikan**

Penelitian ini dijadikan tambahan dalam proses pembelajaran mengenai perbedaan hasil pemeriksaan LED darah metode Westergren dengan pengenceran NaCl 0,9 % dan tanpa pengenceran NaCl 0,9 %.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Darah**

Darah termasuk komponen esensial makhluk hidup, dari binatang sampai manusia. Darah selalu terdapat pada pembuluh darah dan menjalankan fungsinya (Bakta, 2007). Darah termasuk dalam hal terpenting dari sistem pengiriman, berfungsi mengirimkan zat-zat dan oksigen yang diperlukan oleh tubuh. Darah juga terdapat berbagai bahan sistem imun yang digunakan untuk pertahanan badan. Darah berwarna merah terang jika ada oksigen. Dan merah tua apabila tidak ada oksigen. Warnanya disebabkan oleh hemoglobin, protein pernafasan (respiratory protein) yang mempunyai besi dalam bentuk heme, yang merupakan tempat berkumpulnya molekul oksigen (Gandasoebrata, 2007).

##### **2.1.1 Komponen Darah**

Darah tersusun dari beberapa komponen. Komponen darah tersebut adalah:

1. Sel darah yang terdiri dari sel darah merah atau erytrosit, sel darah putih atau leukosit, dan keping darah atau trombosit.
2. Plasma darah terdiri dari :
  - a. Air, hampir 90% berupa cairan
  - b. Protein meliputi albumin (53%), globulin (43%), fibrinogen (4%).
  - c. Gas berupa oksigen, karbondioksida dan nitrogen.
  - d. Nutrien
  - e. Garam mineral
  - f. Zat sisa meliputi urea, kreatinin, asam urat, bilirubin.
  - g. Hormon dan enzim.

3. Dalam plasma berisi antigen yang digunakan untuk membentuk antibodi-presipitin yang menggumpalkan antigen-lisis yang dapat menghancurkan antigen-antitoksin untuk mencegah masuknya racun (Tanumihardja, 2013).

### **2.1.2 Susunan Sel Darah**

Susunan sel darah terdiri dari tiga jenis yaitu :

1. Sel Darah Merah atau Eritrosit

Jenis sel darah yang paling banyak dan berfungsi mengikat oksigen yang diperlukan untuk oksidasi jaringan-jaringan tubuh lewat darah dalam hewan bertulang belakang. Terdapat kira-kira 5 juta sel darah merah per  $\text{mm}^3$ . Bagian dalam eritrosit terdiri dari hemoglobin, sebuah biomolekul yang dapat mengikat oksigen. Hemoglobin akan mengambil oksigen dari paru-paru dan insang, dan oksigen akan dilepaskan saat eritrosit melewati pembuluh kapiler. Warna merah sel darah merah sendiri berasal dari warna hemoglobin yang unsur pembuatnya adalah zat besi. Pada manusia, sel darah merah dibuat di sumsum tulang belakang, lalu membentuk kepingan bikonkaf. Di dalam sel darah merah tidak terdapat nukleus. Sel darah merah sendiri aktif selama 120 hari sebelum akhirnya dihancurkan..

Perkembangan sel darah merah dalam sumsum tulang melalui berbagai tahap yakni :

- a. Awalnya besar dan terdapat nukleus namun tidak terdapat hemoglobin.
- b. Mulai diisi oleh hemoglobin.
- c. Kehilangan nukleus dan baru diedarkan kedalam sirkulasi darah.

d. Rata-rata panjang hidup sel darah merah yaitu 120 hari. Sel menjadi hancur dalam sistem retikulo endotelial, terutama pada limpa dan hati (Khoerunnisa, 2014).

## 2. Sel Darah Putih atau Leukosit

Leukosit merupakan sel darah yang terdapat inti. Rata-rata jumlah leukosit dalam darah manusia normal adalah 5.000-9.000/mm<sup>3</sup>. Leukosit agranular mempunyai sitoplasma yang tampak homogen, dan intinya berbentuk bulat atau berbentuk ginjal. Leukosit granular mengandung granula spesifik dalam sitoplasmanya dan terdapat inti yang memperlihatkan banyak variasi dalam bentuknya. Terdapat 2 jenis leukosit yaitu granulosit yang memiliki granula khas, dan agranulosit yang tidak memiliki granula khas (Kiswari, 2014).

Jenis-jenis leukosit :

### a. Neutrofil

Neutrofil adalah jenis leukosit yang paling banyak diantara jenis-jenis leukosit. Ada dua jenis neutrofil yaitu neutrofil stab (batang) dan neutrofil segmen. Neutrofil segmen sering disebut neutrofil polimorfonukleat. Disebut demikian karena inti selnya terdiri atas beberapa segmen (lobus) yang bentuknya bermacam-macam dan dihubungkan dengan benang kromatin. Jumlah segmen neutrofil adalah sebanyak 3-6, bila lebih dari 6 disebut dengan neutrofil hipersegmen.

Fungsi utama neutrofil sebagai fagositosis, pada umumnya terdapat bakteri. Neutrofil merupakan bentuk pertahanan tubuh yang utama untuk melawan bakteri. Bakteri yang mati karena obat-obatan antimikroba ternyata mengandung granula-granula (Kiswari, 2014).

b. Eosinofil

Basofil mengandung granula kasar yang berwarna merah orange yang tampak pada hapusan darah tepi. Intinya bersegmen. Fungsi eosinofil juga sebagai fagositosis dan menghasilkan antibodi terutama terhadap antigen yang dikeluarkan oleh parasit. Jumlah eosinofil normal adalah 2-4 % dan akan meningkat bila terjadi reaksi alergi atau infeksi parasit (Kiswari, 2014).

c. Basofil

Basofil mengandung granula kasar berwarna ungu atau biru tua dan sering kali menutupi inti sel. Inti sel basofil yaitu bersegmen. Basofil merupakan jenis leukosit yang paling sedikit jumlahnya, yaitu kira-kira kurang dari 2% dari jumlah keseluruhan leukosit. Granula pada basofil mengandung heparin atau antikoagulan, histamin dan substansi anafilaksis. Basofil berfungsi dalam reaksi hipersensitivitas yang berhubungan dengan imunoglobulin (Ig E) (Kiswari, 2014).

d. Monosit

Monosit merupakan jenis leukosit yang paling besar. Inti selnya mempunyai granula kromatin halus yang menekuk berbentuk menyerupai ginjal/biji kacang. Jumlah monosit kira-kira 3-8% dari total jumlah leukosit. Setelah 8-14 jam berada didalam darah, monosit menuju ke jaringan dan menjadi makrofag (histiosit). Fungsi monosit adalah sebagai fagosit mikroorganisme (khususnya jamur dan bakteri) dan benda asing lainnya, serta berperan dalam reaksi imun (Kiswari, 2014).

e. Limfosit

Limfosit adalah jenis leukosit yang jumlahnya kedua paling banyak setelah neutrofil (20-40% dari total leukosit). Jumlah limfosit pada anak-anak relatif lebih banyak dibandingkan jumlah pada orang dewasa, dan jumlah limfosit ini meningkat bila terjadi infeksi virus (Kiswari, 2014).

3. Trombosit atau Keping Darah

Trombosit merupakan sel dalam darah yang berperan dalam proses hemostasis. Trombosit terdapat pada lapisan endotel pembuluh darah yang robek dengan membentuk plug trombosit. Trombosit tidak memiliki inti sel, berukuran 1-4  $\mu$ , dan sitoplasmanya berwarna biru dengan granula ungu kemerahan. Jumlah trombosit 150.000-350.000  $\text{mm}^3$  (Kiswari, 2014).

### 2.1.3 Fungsi Darah

Dalam keadaan fisiologis, darah dapat menjalankan fungsinya sebagai berikut ini :

1. Sebagai alat pengangkut yang meliputi hal-hal berikut ini:
  - a. Mengangkut gas oksigen ( $\text{O}_2$ ) dan karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ).
  - b. Mengangkut sisa-sisa dari hasil metabolisme jaringan berupa urea, kreatinin, dan asam urat.
  - c. Mengangkut sari makanan yang diserap melalui usus untuk disebarkan keseluruh jaringan tubuh.
  - d. Mengangkut hasil-hasil metabolisme jaringan.
2. Mengatur keseimbangan cairan tubuh.
3. Mengatur panas tubuh dan mencegah pendarahan.
4. Berperan serta dalam mengatur pH cairan tubuh.

5. Mempertahankan tubuh dari ancaman terkena infeksi.

(Handayani & Andi, 2008).

#### **2.1.4 Macam-Macam Darah Untuk Pemeriksaan Hematologi**

##### **1. Darah kapiler**

Darah kapiler adalah darah yang berada di pembuluh kapiler, dimana tempat arteri berakhir. Pengambilan darah ini diambil pada ujung jari atau pada daun telinga, pada anak kecil atau bayi diambil didaerah tumit atau ibu jari kaki dengan syarat tidak ada gangguan peredaran darah (Gandasoebrata, 2010).

##### **2. Darah vena**

Pengambilan darah vena pada orang dewasa dipilih pada vena yang cukup besar yaitu vena difossa cubiti, sedangkan pada bayi diambil vena jugularis superficialis, sinus sagitalis superior (Gandasoebrata, 2010).

#### **2.2 Laju Endap Darah**

##### **2.2.1 Pengertian Laju Endap Darah**

Laju Endap Darah (LED) atau *Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR)* adalah salah satu pemeriksaan rutin pada darah. Pemeriksaan sedimentasi pada darah ini dilakukan dengan cara memipet darah dengan tabung khusus. Jika semakin banyak eritrosit yang mengendap pada tabung maka semakin tinggi hasil LEDnya. Hasil LED tersebut dipengaruhi oleh keadaan tubuh, terutama saat terjadi radang. Ternyata orang yang mengalami anemia, proses kehamilan dan lansia memiliki LED yang tinggi. Sehingga orang normal juga bisa memiliki LED yang tinggi.

Fungsi LED yaitu untuk mengetahui kecepatan pengendapan eritrosit didalam plasma. LED meningkat pada proses inflamasi/peradangan akut, infeksi akut dan kronis, kerusakan jaringan, penyakit kolagen, reumatoid, malignansi, dan kondisi stress fisiologis.

Kenaikan LED ini selain karena peningkatan fibrinogen pada darah, karena adanya penyakit anemia, adanya suatu infeksi, peningkatan nilai LED juga dipengaruhi oleh faktor luar, antara lain adanya gaya gravitasi, adanya adhesi yang terjadi didalam darah, seringnya penggunaan obat-obatan radang jenis steroid, adanya gerakan tarik menarik dari eritrosit yang bermuatan negatif, terjadinya peningkatan suhu tabung dalam kondisi miring tidak dalam posisi vertikal dan tegak lurus (Sari, 2012).

Menurut Bastiansyah (2014, h.48) LED bisa menurun akibat kelainan sel-sel darah merah seperti polisitemia vera yaitu suatu penyakit dimana sel darah merah sangat banyak sehingga darah menjadi sangat kental. Sehingga jika dilakukan pemeriksaan LED maka kecepatan timbulnya pengendapan menjadi sangat lambat arena volume sel darah merah hampir sama dengan darah keseluruhan.

Jumlah eritrosit yang tinggi, cenderung untuk menurunkan tingkat sedimentasi, sementara jumlah sel darah yang cenderung untuk mempercepat laju sedimentasi. Pada anemia sel sabit, pembentukan *rouleaux* cenderung terhambat karena sedimentasi akan berlangsung lambat, demikian pula pada anemia hipokromik, karena bentuk mikrosit akan menghalangi pembentukan *rouleaux*. Tingkat LED pada wanita lebih besar dibandingkan pada pria, dan berhubungan dengan perbedaan *Packed Cell Volume (PCV)*. Selama masa kehamilan, LED akan meningkat setelah 3 bulan kehamilan dan akan kembali normal dalam 3-4

minggu setelah melahirkan. LED pada bayi akan rendah dan meningkat kembali secara bertahap hingga pubertas (Kiswari, 2014).

### **2.2.2 Tahapan atau Fase Laju Endap Darah**

1. Fase pengendapan lambat pertama (*stage of agregation*) yaitu pembentukan penggumpalan pada darah, eritrosit yang baru saling menyatu, waktu yang diperlukan yaitu kurang dari 15 menit.
2. Fase pengendapan secara maksimal (*stage of sedimentation*) yaitu pengendapan eritrosit dengan cepat karena partikel sel darah merah menjadi besar dengan permukaan lebih kecil sehingga lebih cepat proses pengendapannya, waktu yang diperlukan adalah 30 menit.
3. Fase pengendapan lambat kedua (*stage of pakcing*) yaitu pengendapan sel darah merah sehingga sel-sel eritrosit mengalami pemampatan pada dasar tabung, kecepatan pengendapannya lebih berkurang. Fase ini diperlukan waktu kurang lebih 15 menit (Depkes, 2004).

### **2.2.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Laju Endap Darah**

#### **a. Faktor eritrosit**

Faktor yang dapat menentukan kecepatan pengendapan eritrosit adalah besarnya masa dari partikel endapannya.

#### **b. Faktor plasma**

Protein yang mempunyai muatan positif dan dapat menjadikan muatan eritrosit menjadi netral dan menyebabkan terjadinya agregasi atau endapan eritrosit.

#### **c. Faktor tehnik dan mekanik**

Faktor yang terpenting dalam proses pemeriksaan LED dan yang dapat menyebabkan kesalahan terbesar.

Sedangkan menurut Santi (2012) dalam pemerikaaan LED terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi antara lain:

a. Jumlah eritrosit

Jika sel eritrosit semakin banyak maka nilai LED mengalami penurunan, dan sebaliknya jika eritrosit sangat sedikit maka nilai LED semakin meningkat.

b. Viskositas darah

Viskositas darah yang tinggi dikarena tekanan menuju keatas dan kemungkin dapat menetralkan tarikan kebawah sehingga LED akan mengalami penurunan.

c. Muatan eritrosit

Hal ini termasuk sangat besar dalam penentuan tingginya hasil LED. Darah yang mengalami penggumpalan atau perlekatan, dapat juga meningkatnya LED.

d. Bentuk eritrosit

Eritrosit yang abnormal dapat menyebabkan hasil LED menurun.

e. Berat eritrosit

Makrositer : LED lambat turun

Spherositer: LED cepat turun

Mikrositer : LED lambat turun LED akan bertambah cepat bila eritrosit meningkat.

f. Waktu

Aktu yang diperluan maksimal 2 jam setelah pengambilan darah. Apabila dikerjakan lebih 2 jam maka eritrosit akan cepat mengendap dan hasil LED semakin tinggi.

g. Luas permukaan tabung

Jika diameter tabung lebih besar maka LED semakin cepat turun.

h. Kedudukan tabung

Meletakkan tabung pada keadaan miring maka hasil LED akan meningkat. Tabung yang miring  $3^\circ$  akan mempercepat LED sebanyak 3%.

i. Perbandingan antara antikoagulan darah yang tidak tepat

Perlakuan ini dapat menjadikan partial clotting yang akan memperlambat hasil LED. Antikoagulan yang digunakan jika terlalu banyak maka pengendapan sel juga berjalan lambat. Setiap 1 ml darah dibutuhkan 1 mg EDTA untuk menghindari pembekuan darah.

j. Temperatur

Lebih baik dikerjakan pada suhu  $18^\circ\text{C}$ - $20^\circ\text{C}$ . Pada suhu yang rendah viskositas meningkat dan LED menurun. Pada suhu yang tinggi akan mempercepat pengendapan LED dan juga sebaliknya suhu yang rendah akan memperlambat pengendapan LED. Maka dari itu sangat perlu memperhatikan keadaan suhu pada saat melakukan pemeriksaan LED untuk mendapatkan hasil yang sesuai.

#### 2.2.4 Manfaat Laju Endap Darah

Pemeriksaan LED memiliki banyak manfaatnya sehingga dokter dapat menggunakan LED untuk memonitor penyakit yang dicurigai. Ketika penyakit itu menjadi parah maka nilai LED akan naik, sedangkan jika penyakit tersebut mulai membaik maka LED akan menurun. Meningkatnya nilai LED tidak dapat mendeteksi penyakit secara spesifik, tetapi merupakan indikator adanya penyakit. Selain itu dapat mendeteksi inflamasi atau penyakit ganas *rheumatic fever* dan serangan jantung.

Meskipun bersifat tidak spesifik tetapi sangat bermanfaat dalam mendeteksi adanya *Tuberculosis* (TBC), nekrosis atau kematian jaringan, kerusakan tulang, atau penyakit yang lain yang menunjukkan gejala (Christopher, 2003).

## **2.3 Pemeriksaan Laju Endap Darah**

### **2.3.1 Prinsip**

Sampel darah dengan antikoagulan dihomogenkan dengan baik dimasukkan kedalam tabung Westergren diletakkan secara tegak lurus pada rak Westergren, dan ditunggu selama 1 jam, mencatat dalam mm/jam sebagai LED (Gandasoebrata, 2010).

### **2.3.2 Metode Pemeriksaan Laju Endap Darah**

#### **1. Metode Westergren**

Pemeriksaan LED metode Westergren sampel yang digunakan adalah darah vena yang ditambah antikoagulan larutan Na sitrat 3,8 % dengan perbandingan 4 : 1, atau dapat juga digunakan darah EDTA yang diencerkan dengan pengencer NaCl 0,9 % dengan perbandingan 4 : 1.

Prinsip pemeriksaan LED metode Westergren yaitu darah dengan antikoagulan dengan perbandingan tertentu dimasukkan dalam tabung khusus (Westergren) yang diletakkan tegak lurus dan dibiarkan selama 1 jam, maka eritrosit akan mengendap. Nilai normal : Wanita: 0 – 15 mm/jam dan Pria : 0 – 10 mm/jam (Gandasoebrata, 2007).

#### **2. Metode Wintrobe**

Metode Wintrobe sampel yang digunakan adalah darah dengan antikoagulan EDTA dengan perbandingan darah vena 1 ml ditambah 10

µl EDTA 10 %. Nilai normal Wanita 0 – 20 mm/jam dan Pria 0 – 10 mm/jam.

### 3. Metode *Automatic*

Pemeriksaan LED metode *Automatic* sampel yang digunakan adalah darah vena yang dicampur dengan EDTA. Prinsip pemeriksaan metode *Automatic* yaitu darah yang dikumpulkan didalam kuvet khusus kemudian dibiarkan untuk mengendap didalam sepuluh posisi didalam alat. Dengan bantuan sensor digital (*opto electronic unit*) alat secara otomatis menentukan tingkat endapan eritrosit, mengikuti data mana yang diproses dan kemudian secara otomatis dicetak atau ditunjukkan pada layar dalam waktu 20 menit dalam mm/jam. Nilai normal : Wanita : 0 – 15 mm/jam dan Pria : 0 – 10 mm/jam (*Diesse Diagnostic Senese S.p.a Vesmatic-Easy Automatic Instrument*).

#### 2.3.3 Antikoagulan

Antikoagulan adalah zat yang dapat menghambat penggumpalan darah dengan menghambat pembentukan trombin yang digunakan untuk merubah fibrinogen menjadi fibrin dalam proses pembekuan darah. Pada pemeriksaan hematologi yang membutuhkan spesimen berupa whole blood dan atau plasma maka sampel darah harus dikumpulkan dalam sebuah tabung yang berisi antikoagulan sehingga dengan pemberian antikoagulan maka darah tidak akan membeku tetapi antara darah dengan antikoagulan juga harus dicampur atau dihomogenkan. Jenis antikoagulan yang baik adalah yang tidak merusak komponen-komponen yang terkandung didalam darah. Penggunaan antikoagulan harus sesuai dengan jenis pemeriksaan (Blue Goby, 2016).

#### 2.3.4.1 Macam-macam antikoagulan

##### 1. EDTA (*Ethylene Diamine Tetra Acetate*)

EDTA biasanya tersedia sebagai bubuk garam Di-Kalium atau yang cair Tri-Kalium. Kalium etilen diamin tetraasetat adalah jenis antikoagulan yang paling sering digunakan dalam pemeriksaan laboratorium hematologi, yang mencegah koagulasi dengan mengikat fungsi trombosit. Cara kerja EDTA yaitu dengan mengikat ion kalsium sehingga terbentuk garam kalsium yang tidak larut. Takaran dalam pemakaian EDTA adalah 1- 1,5mg EDTA untuk setiap mL darah. EDTA dalam bentuk kering lebih direkomendasikan karena EDTA cair akan menyebabkan nilai hemoglobin rendah, hitung eritrosit, leukosit, dan trombosit rendah begitu juga dengan hematokrit. (Gandasoebrata, 2007).

##### 2. Heparin

Heparin berfungsi seperti antitrombin. Dalam praktek sehari-hari heparin jarang digunakan karena harganya yang mahal. Setiap 1 mg heparin digunakan untuk darah 10 ml. Heparin dapat digunakan dalam bentuk larutan maupun bentuk kering (Gandasoebrata, 2010).

##### 3. Natrium sitrat 3,8 %

Natrium sitrat digunakan dalam pemeriksaan LED cara Westergren dengan perbandingan 1 antikoagulan dan 4 darah. Natrium sitrat 3,8% tidak dapat digunakan untuk pemeriksaan eritrosit, trombosit dan leukosit (Gandasoebrata, 2007).

#### 2.4 Penelitian Yang Relevan

Penelitian yang dilakukan Garini Ardiya (2009) tentang perbandingan hasil LED dengan Westergren menggunakan darah dengan EDTA tanpa

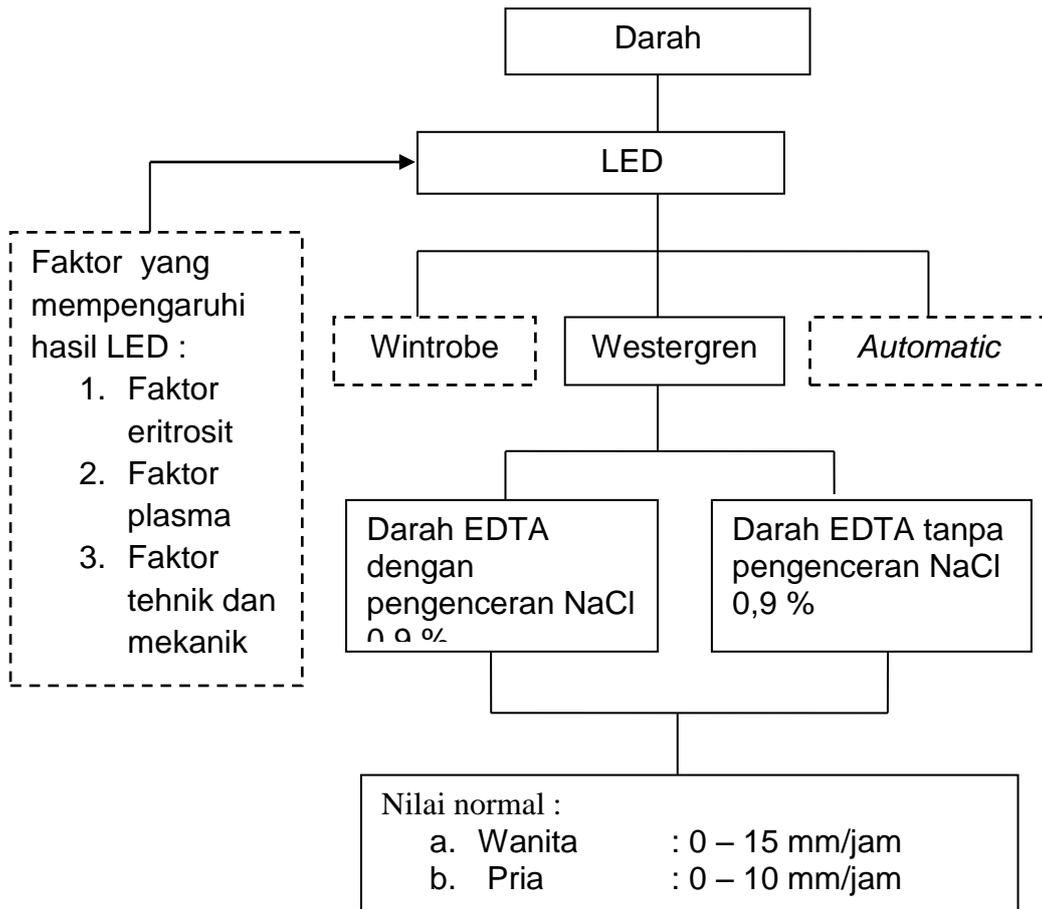
pengenceran dengan cara otomatis, desain penelitian *cross sectional* sampel berjumlah 50 orang. Dengan kesimpulan tidak terdapat pengaruh hasil pemeriksaan LED cara Westergren darah EDTA tanpa pengenceran dengan pemeriksaan secara otomatis.

Penelitian yang dilakukan Ma'rufah (2007) tentang perbandingan hasil sampel darah dengan pengenceran dan tanpa pengenceran LED metode Westergren, desain penelitian *cross sectional*, sampel berjumlah 20 orang. Pada LED yang diperiksa dengan sampel tanpa pengenceran didapatkan hasil yang lebih tinggi dibanding LED menggunakan sampel dengan pengenceran.

## BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL

### 3.1 Kerangka Konseptual

Kerangka konsep penelitian adalah hubungan an konsep-konsep yang ingin diamati melalui penelitian yang akan dilakukan (Notoatmojo, 2006).



Keterangan :

————— : Variabel yang diteliti

----- : Variabel tidak diteliti

Gambar 3.1 : Kerangka konseptual tentang “Perbedaan Pemeriksaan LED Metode Westergren Darah EDTA menggunakan pengenceran NaCl 0,9 % dan tanpa menggunakan pengenceran NaCl 0,9 %.

### 3.2 Penjelasan kerangka konsep penelitian

Laju Endap Darah adalah pemeriksaan darah lengkap yang menggambarkan keadaan eritrosit pada plasma dalam mm/jam. LED secara umum dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu faktor eritrosit, faktor plasma, faktor tehnik dan mekanik, namun pada penelitian ini ketiga faktor tersebut tidak diteliti. LED dapat diperiksa dengan tiga metode yaitu metode Wintrobe dan metode Westergren dan *Automatic*.

### 3.3 Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara dari pertanyaan penelitian yang akan dilakukan (Nursalam, 2008) :

H<sub>1</sub> = terdapat perbedaan hasil antara pemeriksaan LED metode Westergren darah EDTA menggunakan pengenceran NaCl 0,9 % dan tanpa pengenceran 0,9 %.

## **BAB 4**

### **METODE PENELITIAN**

#### **4.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

##### 4.1.1 Waktu Penelitian

Waktu penelitian dari penyusunan proposal KTI sampai penyusunan laporan akhir KTI pada bulan Maret 2018 sampai bulan September 2018.

##### 4.1.2 Tempat Penelitian

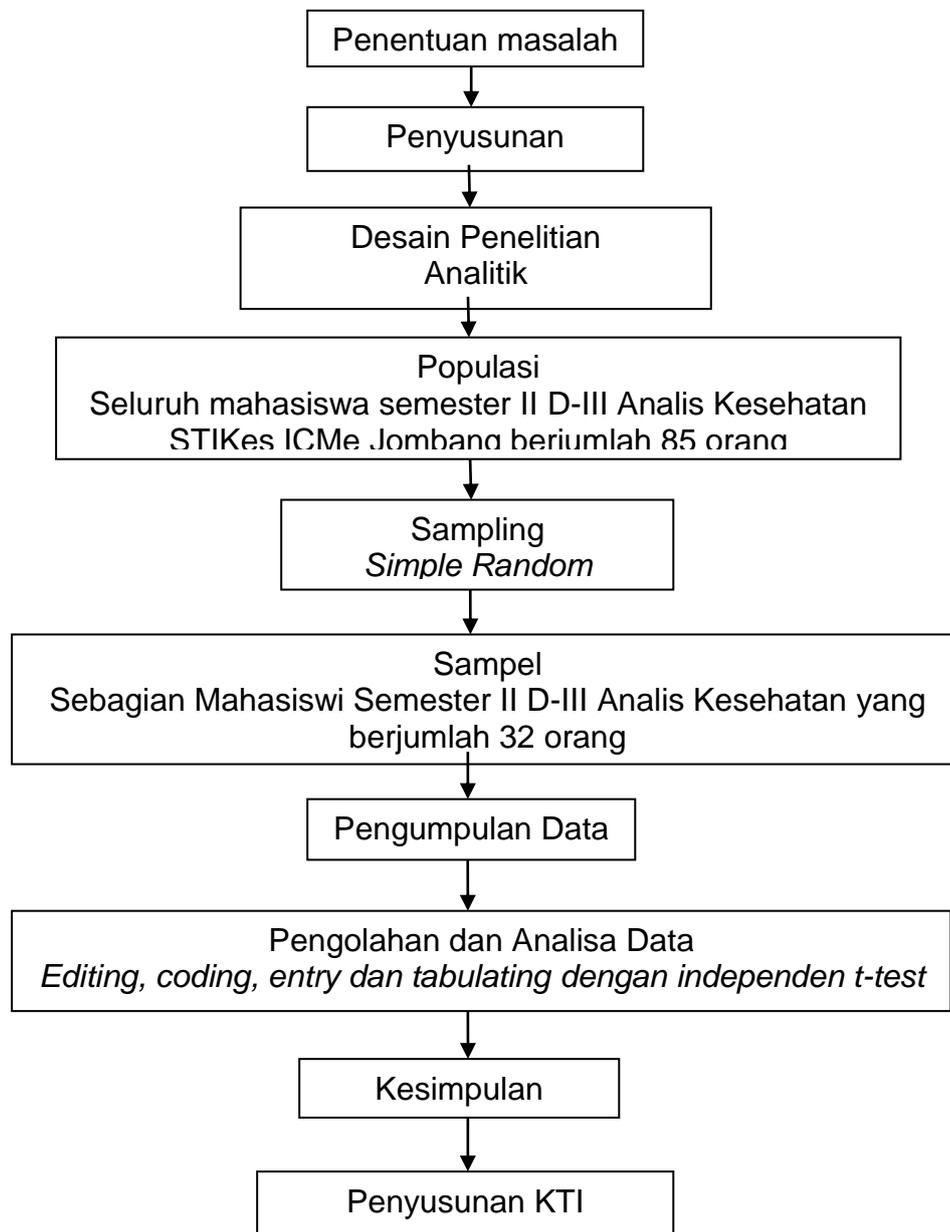
Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Hematologi D-III Analisis Kesehatan STIKes ICMe Jombang Jalan Halmahera No. 33 Kaliwungu Kabupaten Jombang, Jawa Timur.

#### **4.2 Desain Penelitian**

Desain penelitian yang digunakan adalah analitik observasional *Pasca Test dengan Pemilihan*. Pada penelitian ini kelompok eksperimen diberi perlakuan sedangkan kelompok kontrol tidak. Pada kedua kelompok tidak diawali dengan pra tes. Pengukuran hanya dilakukan setelah pemberian perlakuan selesai (Nursalam, 2008).

### 4.3 Kerangka Kerja

Kerangka kerja adalah tahapan yang dilakukan pada penelitian yang berbentuk alur dari awal penelitian (Hidayat, 2012). Kerangka kerja adalah sebagai berikut :



**Gambar 4.1** Kerangka kerja penelitian perbedaan hasil pemeriksaan LED dengan pengenceran NaCl 0,9 % dan tanpa pengenceran NaCl 0,9 %.

#### 4.4 Populasi Penelitian, Sampling, Sampel

##### 4.4.1 Populasi

Populasi adalah semua objek yang akan diteliti (Notoatmojo, 2010).

Pada penelitian ini populasi adalah Mahasiswa semester II program studi D-III Analis Kesehatan STIKes ICMe Jombang yang berjumlah 85 orang.

##### 4.4.2 Sampling

Adalah proses seleksi terhadap sampel yang akan digunakan dalam penelitian hasil dari populasi, sehingga jumlahnya mewakili populasi. Teknik yang digunakan adalah *Simple Random Sampling*. *Simple Random Sampling* merupakan pengambilan sampel dengan cara acak tanpa melihat anggota populasi dan strata (Hidayat, 2011).

##### 4.4.3 Sampel

Sampel adalah objek yang akan diteliti dan mewakili semua populasi (Notoatmojo, 2010). Pada penelitian ini sampel yang diambil adalah sebagian mahasiswa semester II sebanyak 32 orang.

Rumus :

$$n = \frac{N}{1 + N(\alpha)^2}$$

$$1. n = \frac{85}{1 + 85(0,05)^2}$$

$$n = \frac{85}{1 + 85 \times 0,0025}$$

$$n = 70,1$$

$$2. n = \frac{70,1}{1 + 70,1(0,05)^2}$$

$$n = \frac{70,1}{1 + 70,1 \times 0,0025}$$

$$n = 59,6$$

$$3. n = \frac{59,6}{1 + 59,6(0,05)^2}$$

$$n = \frac{59,6}{1 + 59,6 \times 0,0025}$$

$$n = 51,8$$

$$4. n = \frac{51,8}{1 + 51,8(0,05)^2}$$

$$n = \frac{51,8}{1 + 51,8 \times 0,0025}$$

$$n = 45,8$$

$$5. n = \frac{45,8}{1 + 45,8(0,05)^2}$$

$$n = \frac{45,8}{1 + 45,8 \times 0,0025}$$

$$n = 41,09$$

$$6. n = \frac{41,09}{1 + 41,09(0,05)^2}$$

$$n = \frac{41,09}{1 + 41,09 \times 0,0025}$$

$$n = 37,2$$

$$7. n = \frac{37,2}{1 + 37,2(0,05)^2}$$

$$n = \frac{37,2}{1 + 37,2 \times 0,0025}$$

$$n = 34,03$$

$$8. n = \frac{34,03}{1 + 34,03(0,05)^2}$$

$$n = \frac{34,03}{1 + 34,03 \times 0,0025}$$

$$n = 31,3$$

Keterangan :

n : Jumlah sampel

N : Jumlah populasi

$\alpha$  : Taraf kesalahan ( $p$ )

## 4.5 Definisi Operasional Variabel

### 4.5.1 Variabel

Variabel adalah sesuatu hal yang digunakan sebagai ukuran, sifat dan ciri yang dimiliki penelitian tentang sesuatu konsep pengertian (Notoatmodjo, 2010). Adapun variabel independen dan variabel dependen sebagai berikut :

#### 1. Variabel Independen

Variabel independen adalah variabel yang menjadi sebab adanya variabel dependen (Hidayat, 2011). Variabel independen yaitu LED darah EDTA menggunakan pengenceran NaCl 0,9 % dan tanpa menggunakan pengenceran NaCl 0,9 %.

#### 2. Variabel Dependen

Variabel dependen adalah variabel yang dipengaruhi menjadi akibat karena adanya variabel independen (Hidayat, 2011). Variabel dependennya yaitu hasil pemeriksaan LED.

### 4.5.2 Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel adalah penjelasan tentang variabel yang diteliti (Notoatmojo, 2010).

Tabel 4.1 Definisi Operasional perbedaan hasil pemeriksaan LED metode Westergren darah EDTA dengan pengenceran NaCl 0,9% dan tanpa pengenceran NaCl 0,9 %.

Variabel	Definisi Operasional	Parameter	Alat ukur	Skor / Kriteria	Skala Data
Variabel Independen					
Pemeriksaan LED Darah EDTA dengan menggunakan pengenceran NaCl 0,9 %	Darah vena 3 ml dengan antikoagulan EDTA ditambah dengan pengenceran NaCl 0.9 %	Tingginya kolom plasma dalam waktu 1 jam pertama dan 1 jam	Pipet Westergren diamati dengan indra penglihatan		Rasio

	dipipet dengan pipet Westergren sampai tanda 0	kedua			
Pemeriksaan LED Darah EDTA tanpa menggunakan pengenceran NaCl 0,9 %	Darah vena 3 ml dengan antikoagulan EDTA dipipet dengan pipet Westergren sampai tanda 0	Tingginya kolom plasma dalam waktu 1 jam pertama dan 1 jam kedua	Pipet Westergren diamati dengan indra penglihatan		
<hr/>					
Variabel					
Dependen					
Hasil LED metode Westergren	Hasil pemeriksaan hematologi yang menggambarkan kecepatan endapan sel darah merah dalam plasma dengan menggunakan pipet Westergren yang ciri-ciri panjang 300 mm, diameter 2,5 mm, skala 0 – 200 mm	Tingginya kolom plasma dalam waktu 1 jam pertama dan 1 jam kedua	Pipet Westergren diamati dengan indra penglihatan	Wanita = 0 – 15 mm/jam Pria = 0 -10 mm/jam	Rasio

#### 4.6 Teknik Pengolahan dan Analisa Data

##### 4.6.1 Teknik Pengolahan Data

Data yang sudah terkumpul melalui inform concent yang telah diisi oleh responden, dilanjutkan pengolahan data yang mana dilakukan tahapan sebagai berikut :

### 1) *Editing*

*Editing* adalah proses untuk melihat kembali kebenaran data yang sudah diperoleh (Hidayat, 2011).

### 2) *Coding*

*Coding* adalah tindakan untuk melakukan pemberian kode atau angka pada data yang dikategorikan. Pengkodean dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

#### a. Responden

Responden no. 1	kode 1
Responden no. 2	kode 2
Responden no. n	kode n

#### b. Jenis kelamin

Pria	kode 1
Wanita	kode 2

### 3) *Entry*

*Entry* merupakan proses pemasukan data dalam suatu program (Notoatmodjo, 2010).

### 4) *Tabulating*

*Tabulating* adalah pengelompokan ke dalam tabel yang sudah ditentukan dan sesuai dengan tujuan penelitian (Notoatmodjo, 2010).

## 4.6.2 Analisa data

### 1. Analisis *Univariate*

Analisis *univariate* digunakan untuk menjelaskan karakteristik pada masing-masing variabel dalam penelitian. Analisis ini hanya menghasilkan distribusi dalam frekuensi dan presentase dari masing-

masing variabel (Notoatmodjo, 2010). Analisa *univariate* pada penelitian ini adalah menganalisa hasil pemeriksaan kadar LED.

## 2. Analisis *Bivariate*

Analisis *bivariate* digunakan pada dua variabel yang diduga mempunyai hubungan (Notoatmodjo, 2010). Untuk mencari perbedaan antara variabel independen dan variabel dependen, dimana terdapat perbedaan hasil LED metode Westergren dengan menggunakan pengenceran NaCl 0,9 % dan tanpa menggunakan pengenceran NaCl 0,9 % dianalisis menggunakan uji *independent t-test*, dengan taraf kesalahan 0,05 atau ( $p < 0.05$ ). Dengan pengambilan keputusan sebagai berikut :

$p < 0,05$  :  $H_1$  diterima artinya ada perbedaan hasil pemeriksaan LED metode Westergren darah EDTA dengan pengenceran NaCl 0,9 % dan tanpa pengenceran NaCl 0,9 %.

## 4.7 Instrumen Penelitian dan Cara Penelitian

### 4.7.1 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang diperlukan oleh peneliti untuk pengumpulan data sehingga hasilnya lebih mudah diolah (Saryono, 2011). Sedangkan peralatan yang diperlukan adalah sebagai berikut :

1. Alat yang digunakan
  - a. Batang pengaduk
  - b. Gelas ukur
  - c. Kapas
  - d. Pipet Westergren
  - e. *Push ball*
  - f. Rak tabung reaksi

- g. Rak Westergren
  - h. Sput
  - i. Tabung reaksi
  - j. Timbangan analitik
  - k. Timer
  - l. Tisu
  - m. *Tourniquet*
  - n. Tabung vacutainer ungu
2. Bahan yang diperlukan
- a. Alkohol swab
  - b. Aquadest
  - c. Darah vena
  - d. NaCl 0,9 %

#### 4.7.2 Cara Penelitian

Cara penelitian yaitu dengan mengisi *informed consent* (lembar persetujuan) kemudian sampling darah vena kemudian dan diperiksa

1. Pengambilan darah vena
  - 1) Difiksasi daerah yang akan diambil darahnya menggunakan alkohol 70 %. Dibiarkan hingga kering.
  - 2) Diambil darah vena yang cukup besar seperti *defosa cubiti*.
  - 3) Memasang *tourniquet* pada lengan atas dan pasien disuruh mengepal dan membukanya berkali-kali agar vena yang akan diambil jelas terlihat.
  - 4) Menegangkan area kulit pada diatas vena dengan jari tangan kiri agar vena yang akan diambil tidak bergerak.

- 5) Menusuk jarum sampai ujung jarum ke dalam lumen vena dan darah dipastikan sudah keluar pada semprit.
  - 6) Melepaskan *tourniquet* dan berhati-hati menarik penghisap semprit sampai volume darah yang diinginkan sudah diperoleh.
  - 7) Menaruh kapas kering diatas jarum
  - 8) Meminta pasien untuk menekan area yang telah ditusuk dengan menggunakan kapas.
  - 9) Menusukkan jarum pada tabung vacutainer sehingga darah akan mengalir dengan sendirinya.
1. Pembuatan NaCl 0,9 %
    - 1) Menimbang NaCl sebanyak 0,9 gram.
    - 2) Melarutkan NaCl 0,9 gram add dalam 100 ml aquades ke dalam erlenmeyer.
    - 3) Mengaduk sampai larut, dan menuang pada botol yang tertutup.
  2. Pemeriksaan LED metode Westergren
    - a. Darah EDTA tanpa menggunakan pengencer NaCl 0,9 %
      - 1) Menyiapkan darah vena yang sudah dicampur antikoagulan EDTA.
      - 2) Memipet darah menggunakan pipet Westergren sampai tanda 0.
      - 3) Dibiarkan pipet dengan posisi tegak lurus pada rak Westergren selama 1 jam pertama dan 1 jam kedua.
      - 4) Membaca hasil LED pada tingginya lapisan plasma dengan mm/jam.
    - b. Darah EDTA dengan pengencer NaCl 0,9 %
      - 1) Menyiapkan darah vena dengan antikoagulan EDTA.

- 2) Mengambil NaCl 0,9 % dengan pipet Westergren sampai tanda 150 mm dan dimasukkan pada tabung yang.
- 3) Mengambil darah dengan pipet Westergren sampai tanda 0 mm dan dimasukkan pada tabung yang berisi NaCl 0,9 %.
- 4) Menghomogenkan sampai rata, perbandingan antara darah dengan pengencer NaCl 0,9 % yaitu 4 : 1.
- 5) Memipet campuran tadi dengan pipet Westergren sampai tanda 0 mm.
- 6) Membiarkan pipet dalam posisi tegak lurus dalam rak Westergren selama 1 jam pertama dan 1 jam kedua.
- 7) Membaca tingginya lapisan plasma dengan milimeter dan mencatat angka tersebut sebagai LED.

#### **4.8 Etika Penelitian**

Pengambilan sampel dengan menggunakan etika penelitian sebagai berikut :

1. *Informed Consent (Lembar persetujuan)*

Informed Consent diberikan sebelum responden diambil darahnya. Responden diberi tau tentang maksud dan tujuan penelitian. Jika bersedia responden menandatangani lembar persetujuan tersebut.

2. *Anonimity (Tanpa nama)*

Responden tidak perlu mencantumkan nama pada lembar pengumpulan data. Hanya menulis nomor responden atau inisial saja untuk menjaga kerahasiaan identitas.

### 3. *Confidentiality (Kerahasiaan)*

Kerahasiaan informasi yang didapat dari responden akan dijamin kerahasiaan oleh peneliti. Penyajian data atau hasil dari penelitian hanya ditampilkan pada forum akademis.

## **BAB 5**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **5.1 Hasil Penelitian**

##### **5.1.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian**

STIKes Insan Cendekia Medika Jombang merupakan salah satu perguruan tinggi yang secara khusus mencetak tenaga-tenaga profesional, kompeten serta dilandasi dengan IMTAQ di bidang kesehatan. STIKes Insan Cendekia Medika digagas atas idealisme dan arah pendidikan yang berkembang di Indonesia dan Jawa Timur khususnya. STIKes ICMe yang dideklarasikan pada 29 September 2005. Lokasi kampus B STIKes ICMe Jombang berada di Kabupaten Jombang tepat di jalan Halmahera No.33 Kabupaten Jombang. Dalam Prodi D III Analis Kesehatan terdapat 6 Laboratorium yaitu Laboratorium Hematologi, Laboratorium Kimia Klinik, Laboratorium Bakteriologi, Laboratorium Parasitologi, Laboratorium Amami Laboratorium Sitohistologi dan masing-masing laboratorium dilengkapi dengan peralatan yang lengkap. Penelitian ini di laksanakan di Ruang Laboratorium Hematologi Prodi D III Analis Kesehatan kampus B STIKes Insan Cendekia Medika Jombang.

##### **5.1.2 Data Umum**

Berdasarkan data yang diambil menunjukkan ada 32 responden yang dipilih secara acak dari 85 populasi.

#### **1. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin**

Tabel 5.1 Distribusi frekuensi responden berdasarkan jenis kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Laki-laki	5	16
Perempuan	27	84
Total	32	100

Sumber : Data Primer (2018)

Berdasarkan Tabel 5.1 menunjukkan hasil sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan sebanyak 27 responden (84%).

### 5.1.3 Data Khusus

#### a) Analisa Univariante

##### 1. Hasil Pemeriksaan LED Dengan Menggunakan Pengenceran NaCl 0,9 %

Tabel 5.2 Hasil Pemeriksaan LED dengan menggunakan pengenceran NaCl 0,9 %

Hasil	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Normal	3	9
Tinggi	29	91
Total	32	100

Sumber : Data Primer (2018)

Berdasarkan Tabel 5.2 menunjukkan hasil sebagian besar hasil pemeriksaan LED tinggi sebanyak 29 responden (91%).

##### 2. Hasil Pemeriksaan LED Tanpa Menggunakan Pengenceran NaCl 0,9 %

Tabel 5.3 Hasil Pemeriksaan LED Tanpa Menggunakan Pengenceran NaCl 0,9 %

Hasil	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Normal	0	0
Tinggi	32	100
Total	32	100

Sumber : Data Primer (2018)

Berdasarkan Tabel 5.3 menunjukkan sebagian besar hasil pemeriksaan LED tinggi yaitu 32 responden (100%).

#### 3. Analisa Bivariate

##### 1. Perbedaan hasil LED metode Westergren dengan pengenceran NaCl 0,9 % dan tanpa pengenceran NaCl 0,9 %

Tabel 5.3 Perbedaan hasil pemeriksaan LED metode Westergren darah EDTA dengan pengenceran NaCl 0,9 % dan tanpa pengenceran NaCl 0,9 %

No. Responden	Dengan pengenceran NaCl 0,9 % Hasil (mm/jam)	Tanpa pengenceran NaCl 0,9 % Hasil (mm/jam)
1	18	20
2	8	13,5

3	23,5	43,5
4	42,5	90
5	60	69
6	39,5	57,5
7	65	80
8	31	62,5
9	51	64,5
10	30,5	57
11	52	61,5
12	14	18,5
13	49	55
14	30	32,5
15	30,5	48,5
16	14,5	35,5
17	18,5	38
18	78	95,5
19	83,5	96,5
20	53	53
21	10,5	20
22	22	29,5
23	28	48
24	21	39
25	39,5	39,5
26	22,5	40,5
27	50	56
28	25	35,5
29	40	59
30	50	75,5
31	13,5	22
32	21,5	33
Rata – rata	35,4	49,6
Uji statistika <i>Independent T-test</i> $p=0,008$ ( $p<0,05$ )		

Sumber : Data Primer (2018)

Berdasarkan Tabel 5.3 terdapat hasil 32 responden dengan menggunakan pengenceran NaCl 0,9 % memiliki rata-rata LED 35,4 mm/jam. Sedangkan 32 responden tanpa menggunakan pengenceran NaCl 0,9 % memiliki rata-rata LED 49,6 mm/jam. Hasil uji statistika *Independent t-test*  $p=0,008$  ( $p<0,05$ ).

## 5.2 Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dengan sampel berjumlah 32 responden, hasil pemeriksaan LED darah EDTA dengan menggunakan pengenceran NaCl 0,9 % didapatkan hasil rata-rata yaitu 35,4

dan pada LED tanpa menggunakan pengenceran NaCl 0,9 % didapatkan hasil rata-rata 49,6.

Perbedaan pemeriksaan LED darah EDTA dengan menggunakan pengenceran NaCl 0,9 % dan tanpa menggunakan pengenceran NaCl 0,9 % dilakukan uji statistika *Independent t-test* pada taraf kesalahan 5 %. Langkah pertama yang dilakukan pada uji statistik yaitu data harus berdistribusi normal, sehingga harus dilakukan uji normalitas data. Hasil uji normalitas data menggunakan Shapiro-Wilk didapatkan hasil bahwa dengan menggunakan pengenceran NaCl 0,9 %  $p=0,065$  dan sampel tanpa menggunakan pengenceran NaCl 0,9 % menunjukkan hasil bahwa  $p=0,318$ . Uji Shapiro-Wilk data distribusi normal jika ( $p>0,05$ ), sehingga data ini menunjukkan data distribusi normal. Hasil uji statistika *Independent t-test*  $p=0,008$  ( $p<0,05$ ), sehingga  $H_1$  diterima dan  $H_0$  ditolak. Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan bermakna antara hasil pemeriksaan LED Metode Westergren dengan menggunakan pengenceran NaCl 0,9 % dan tanpa menggunakan pengenceran 0,9 %. Sehingga pemeriksaan LED darah EDTA dengan menggunakan pengenceran NaCl 0,9 % yang harus digunakan dalam laboratorium. Hal ini didukung oleh penelitian Ma'rufah (2010) bahwa hasil LED sampel dengan menggunakan pengenceran didapatkan hasil yang meningkat dibanding dengan LED tanpa menggunakan pengenceran.

Menurut peneliti hal ini disebabkan karena pada sampel yang diencerkan dengan larutan garam fisiologis menyebabkan protein dalam plasma terutama fibrinogen menjadi encer sehingga kadarnya semakin berkurang. Penurunan kadar fibrinogen mengakibatkan pembentukan penggumpalan pada darah lebih lambat sehingga hasil LED rendah. Sedangkan pada sampel tanpa pengenceran, kadar fibrinogen lebih banyak

sehingga mempercepat pembentukan *rouleaux* dan mengakibatkan sedimentasi lebih cepat sehingga nilai LED meningkat.

Kecepatan pengendapan dipengaruhi oleh faktor interaksi antara dua kekuatan fisik yang berlawanan yaitu tarikan ke bawah oleh gaya gravitasi dan dorongan keatas akibat plasma, dengan luas permukaan plasma yang lebih besar maka sel-sel darah merah yang akan mengendap memiliki kesempatan mengendapnya lebih banyak dan lebih cepat karena dorongan keatas akibat plasma berkurang sedangkan gaya gravitasi terhadap sel tetap. Kecepatan pengendapan darah merupakan proses sedimentasi dalam suatu larutan kolodial (plasma), dimana sesuai dengan Hukum Stokes bahwa percepatannya tergantung beberapa faktor yaitu, luas penampang permukaan, viskositas dan gravitasi (Sloane, 2004). Pengaruh gaya gravitasi pada pemeriksaan LED dalam keadaan normal relatif kecil karena seimbang dengan pergeseran plasma keatas. Kecepatan LED dipengaruhi oleh muatan negatif *zeta potensial* yang terdapat pada permukaan eritrosit sehingga sel-sel eritrosit akan saling tolak menolak dan tidak mudah terbentuk *rouleaux* (Pohan, 2004).

Pengendapan eritrosit terjadi akibat agregasi sel-sel eritrosit yang membentuk *rouleaux* dan saling menempel, maka berat molekulnya menjadi semakin besar dan pengaruh gaya gravitasi menjadi semakin besar, akibat eritrosit mengendap ke dasar tabung. Proses pengendapan eritrosit pada pemeriksaan Laju Endap Darah terdiri dari 3 fase, yaitu fase pertama adalah pengendapan lambat pertama yaitu fase pembentukan gumpalan darah, eritrosit yang baru saling menyatukan selama 15 menit, fase kedua adalah fase pengendapan maksimal yaitu pengendapan eritrosit menjadi lebih besar dengan permukaan yang lebih kecil sehingga lebih cepat mengendap fase

ini berlangsung 30 menit, fase ketiga adalah fase pengendapan lambat kedua yaitu pengendapan eritrosit yang mengalami pemampatan pada dasar tabung, kecepatan mengendapnya mulai lambat, fase ini berlangsung dalam waktu 15 menit.

Pada ketepatan inversi, pengendapan darah yang tidak normal juga disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah adanya getaran pada saat meletakkan pipet dengan bergantian sehingga menyebabkan goyangan pada sampel sebelumnya yang sudah terpasang. Hal lain yang dapat menyebabkan tidak normalnya hasil LED yaitu salah satunya yaitu pengambilan darah. Pengambilan darah merupakan salah satu bagian dari tindakan pre analitik dalam pemeriksaan dan memiliki sumber kesalahan yang paling besar pada pemeriksaan. Apabila dalam pelaksanaan pengambilan darah kurang tepat dan peralatan yang kurang memadai, maka akan berpengaruh pada tindakan analitik dan post analitik. Kesalahan yang sering terjadi salah satunya yaitu darah mengalami hemolisis. Hemolisis adalah kerusakan erytrosit yang menyebabkan lepasnya kadar hemoglobin. Pengambilan darah dengan spuit banyak terjadinya hemolisis, sehingga kemungkinan dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan LED. Hal ini sesuai dengan Kiswari (2014) yang menyatakan bahwa hemolisis dapat mempengaruhi sedimen.

## **BAB 6**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil pemeriksaan LED darah EDTA dengan pengenceran NaCl 0,9 % hasil LED tinggi yaitu 29 responden (91%).
2. Hasil pemeriksaan LED darah EDTA tanpa pengenceran NaCl 0,9 % hasil LED tinggi yaitu 32 responden (100%).
3. Terdapat perbedaan bermakna hasil pemeriksaan LED metode Westergren dengan pengenceran NaCl 0,9 % dan tanpa pengenceran NaCl 0,9 %

#### **6.2 Saran**

##### **a. Bagi Institusi Pendidikan**

Hasil penelitian ini dapat memberikan masukan jika LED metode Westergren darah EDTA tanpa pengenceran NaCl 0,9 % didapatkan hasil yang tinggi sehingga dapat mempengaruhi diagnosa pada suatu pemeriksaan, sehingga pemeriksaan LED yang seharusnya digunakan adalah dengan pengenceran NaCl 0,9 %.

##### **b. Bagi Mahasiswa**

Hasil penelitian ini dijadikan dasar pembelajaran kepada mahasiswa tentang perbedaan hasil pemeriksaan LED darah metode Westergren darah EDTA dengan menggunakan pengenceran NaCl 0,9 % dan tanpa menggunakan pengenceran NaCl 0,9 %.

**c. Bagi Peneliti Selanjutnya**

Diharapkan bagi peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian dengan menggunakan sampel yang lebih besar dan memperhatikan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan LED.

Lampiran 1

## **INFORMED CONSENT (Lembar Persetujuan)**

### **Pernyataan Kesiediaan menjadi Responden Penelitian :**

Perbedaan Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Metode Westergren  
Darah EDTA Dengan Pengenceran NaCl 0,9 % dan Tanpa  
Pengenceran NaCl 0,9 %

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : .....  
Umur : .....  
Alamat : .....

Menyatakan bersedia dan berpartisipasi menjadi responden penelitian yang akan dilakukan oleh Endah Patmawati, mahasiswa dari Program Studi DIII Analis Kesehatan STIKes ICMe Jombang.

Dengan pernyataan ini saya tanda tangani untuk dapat dipergunakan seperlunya dan apabila di kemudian hari terdapat perubahan atau keberatan, maka saya dapat mengajukan kembali hal keberatan tersebut.

Jombang, Juli 2017

Responden

Lampiran 2



**YAYASAN SAMODRA ILMU CENDEKIA  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN  
"INSAN CENDEKIA MEDIKA"**

PROGRAM STUDI D3 ANALIS KESEHATAN

SK Mendiknas No. 141/D/O/2005

Jl. Halmahera 33 – Jombang, Telp.: 0321-854915 e-Mail: [Stikes\\_Icme\\_Jombang@Yahoo.Com](mailto:Stikes_Icme_Jombang@Yahoo.Com)  
Jl. Kemuning 57 Jombang, Telp. 0321-865446

**LEMBAR KONSULTASI KTI**

Nama : ENDAH PATMAWATI  
NIM : 15.131.0010  
Judul : Perbedaan Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah Metode Westergren Darah EDTA Dengan Pengenceran NaCl 0,9 % dan Tanpa Pengenceran NaCl 0,9 % (Studi Pada Mahasiswa Semester II Program Studi D-III Analis Kesehatan STIKes ICM Jombang)

No	TANGGAL	HASIL KONSULTASI
1.	26 Maret 2018	Konsul Masalah
2.	11 April 2018	Revisi Bab 1
3.	12 April 2018	Acc Bab 1 lanjut Bab 2
4.	07 Mei 2018	Acc Bab 2
5.	13 Mei 2018	Acc bab 3
6.	26 Mei 2018	Acc Bab 4, lengkapi
7.	07 Juni 2018	Acc Ujian Proposal, siapkan
8.	13 Juli 2018	Acc Revisi Proposal
9.	18 Juli 2018	Revisi Bab 5
10.	24 Juli 2018	Revisi Bab 5 dan 6
11.	07 Agustus 2018	Acc Bab 5 dan 6, Abstrak
12.	23 Agustus 2018	Acc Ujian hasil KTI

Menyetujui,  
Pembimbing I

Sri Sayekti, S.Si., M.Ked



**YAYASAN SAMODRA ILMU CENDEKIA**  
**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN**  
**“INSAN CENDEKIA MEDIKA”**  
**PROGRAM STUDI D3 ANALIS KESEHATAN**

SK Mendiknas No.141/D/O/2005  
Jl. Halmahera 33 – Jombang, Telp.: 0321-854915 e-Mail: [Stikes\\_icme\\_Jombang@yahoo.com](mailto:Stikes_icme_Jombang@yahoo.com)  
Jl. Kemuning 57 Jombang, Telp. 0321-865446

**LEMBAR KONSULTASI KTI**

Nama : ENDAH PATMAWATI  
NIM : 15.131.0010  
Judul : Perbedaan Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah Metode Westergren Darah EDTA Dengan Pengenceran NaCl 0,9 % dan Tanpa Pengenceran NaCl 0,9 % (Studi Pada Mahasiswa Semester II Program Studi D-III Analis Kesehatan STIKes ICMe Jombang)

No	TANGGAL	HASIL KONSULTASI
1.	26 Maret 2018	Konsul Judul Acc lanjut Bab 1
2.	11 April 2018	Bab 1, sesuaikan Urutan Latar Belakang
3.	12 April 2018	Tujuan Khusus 2
4.	13 April 2018	Revisi
5.	17 April 2018	Revisi Buat Bab 2 dan 3
6.	07 Mei 2018	Acc Bab 1-3, Bab 4 Revisi
7.	12 Mei 2018	Bab 4 Revisi Kerangka Konseptual
8.	04 Juni 2018	Proposal KTI Acc, Siap Sidang
9.	06 Agustus 2018	Revisi Bab 5
10.	08 Agustus 2018	Bab 5 dan 6 Acc, buat kelengkapan
11.	13 Agustus 2018	Acc Abstrak
12.	20 Agustus 2018	Acc sidang hasil KTI

Menyetujui,  
Pembimbing II

Siti Rokhani / S.ST., M.Kes

Lampiran 3

**JADWAL PELAKSANAAN KEGIATAN PENELITIAN KTI**

No	Jadwal	Bulan																											
		Maret				April				Mei				Juni				Juli				Agustus				September			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Mencari masalah			■																									
2	Konsultasi Judul				■																								
3	Penyusunan proposal					■	■	■	■																				
5	Bimbingan proposal									■	■	■	■																
6	Seminar proposal													■															
7	Revisi proposal														■	■													
8	Penelitian																					■	■						
10	Pengolahan data dan Analisa Data																					■	■	■					
11	Penyusunan Kelengkapan KTI																					■	■	■	■				
13	Seminar Hasil																									■			
13	Revisi Hasil Ujian KTI																									■	■		

Keterangan :  
 Kolom 1 – 4 pada bulan : Minggu 1 – 4  
 Blok warna hijau : Tanggal Pelaksanaan Kegiatan

## Lampiran 4

## Tabulasi Hasil Pemeriksaan Penelitian

No.	No. Responden	Jenis Kelamin		Hasil kadar Laju Endap Darah (LED)	
		1	2	Dengan pengenceran NaCl 0,9 %	Tanpa pengenceran NaCl 0,9 %
1.	1	✓	-	18	20
2.	2	✓	-	8	13,5
3.	3	-	✓	23,5	43,5
4.	4	-	✓	42,5	90
5.	5	-	✓	60	69
6.	6	-	✓	39,5	57,5
7.	7	-	✓	65	80
8.	8	-	✓	31	62,5
9.	9	-	✓	51	64,5
10.	10	-	✓	30,5	57
11.	11	-	✓	52	61,5
12.	12	-	✓	14	18,5
13.	13	-	✓	49	55
14.	14	-	✓	30	32,5
15.	15	-	✓	30,5	48,5
16.	16	-	✓	14,5	35,5
17.	17	✓	-	18,5	38
18.	18	-	✓	78	95,5
19.	19	-	✓	83,5	96,5
20.	20	-	✓	53	53

21.	21	✓	-	10,5	20
22.	22	-	✓	22	29,5
23.	23	-	✓	28	48
24.	24	-	✓	21	39
25.	25	-	✓	39,5	39,5
26.	26	-	✓	22,5	40,5
27.	27	-	✓	50	56
28.	28	-	✓	25	35,5
29.	29	-	✓	40	59
30.	30	-	✓	50	75,5
31.	31	✓	-	13,5	22
32.	32	-	✓	21,5	33

Keterangan :

a. Responden :

Responden no. 1                      kode 1

Responden no. 2                      kode 2

Responden no. n                      kode n

c. Jenis kelamin

Pria                                      kode 1

Wanita                                  kode 2

### Hasil Analisis Data Menggunakan SPSS 24

Tabel 5.5 : Uji Normalitas

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Group	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Kadar Laju	Dengan Pengenceran NaCl 0,9 %	,154	32	,052	,938	32	,065
Endap Darah (LED)	Tanpa Pengenceran NaCl 0,9 %	,097	32	,200*	,962	32	,318

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel 5.6 Uji Statistika Independen T-test

		Group Statistics			
	Group	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kadar Laju	Dengan Pengenceran NaCl 0,9	32	35,4844	19,37386	3,42485
Endap Darah (LED)	Tanpa Pengenceran NaCl 0,9 %	32	49,6719	22,25498	3,93416

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Kadar Laju	Equal variances assumed	,446	,507	-2,720	62	,008	14,1875 50	5,21605	--24,61424	-3,76076
Endap Darah (LED)	Equal variances not assumed			-2,720	60,845	,008	14,1875 0	5,21605	-24,61818	-3,75682

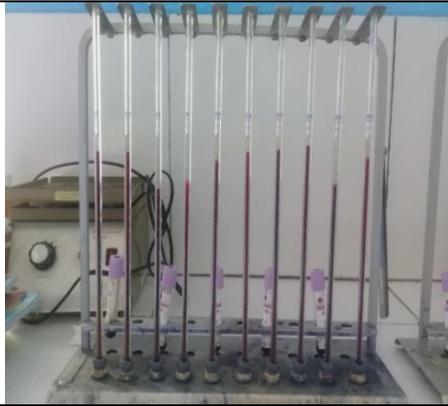
Lampiran 6

**DOKUMENTASI PENELITIAN**

NO	ALAT DAN BAHAN PENELITIAN	KETERANGAN
1.		<p>Beaker glass, push ball, rak tabung, tabung reaksi, labu ukur, pipet Westergren</p>
2.		<p>Alkohol swab</p>
3.		<p>Tabung vacutainer</p>
4.		<p>NaCl</p>

NO	PROSES PENELITIAN	KETERANGAN
1.		Pengambilan sampel darah vena
2.		Sampel darah vena pada tabung vacutainer
3.		Pemeriksaan LED darah EDTA tanpa pengenceran NaCl 0,9 %
4.		Pemeriksaan LED darah EDTA tanpa pengenceran NaCl 0,9 %

5.



Pembacaan hasil LED



**YAYASAN SAMODRA ILMU CENDEKIA**  
**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN**  
**“INSAN CENDEKIA MEDIKA”**  
*PROGRAM STUDI D3 ANALIS KESEHATAN SK Mendiknas No.141/D/O/2005*  
Kampus I : Jl. Kemuning 57a Candimulyo Jombang  
Jl. Halmahera 33, Kaliwungu Jombang, e-Mail: Stikes\_Icme\_Jombang@Yahoo.Com

### SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Soffa Marwa Lesmana, A.Md. AK

Jabatan : Staf Laboratorium Klinik DIII Analisis Kesehatan

Menerangkan bahwa mahasiswa dibawah ini:

Nama : ENDAH PATMAWATI

NIM : 15.131.0010

Telah melaksanakan penelitian perbedaan hasil pemeriksaan Laju Endap Darah metode Westergren darah EDTA dengan pengenceran NaCl 0,9 % dan tanpa pengenceran NaCl 0,9 % di laboratorium Hematologi prodi DIII Analisis Kesehatan hari Kamis, 5 Juli 2018, dengan hasil sebagai berikut :

Dengan pengenceran NaCl 0,9 %		Tanpa pengenceran NaCl 0,9 %	
No. Responden	Hasil (mm/jam)	No. Responden	Hasil (mm/jam)
1	18	1	20
2	8	2	13,5
3	23,5	3	43,5
4	42,5	4	90
5	60	5	69
6	39,5	6	57,5
7	65	7	80
8	31	8	62,5
9	51	9	64,5
10	30,5	10	57
11	52	11	61,5
12	14	12	18,5
13	49	13	55
14	30	14	32,5
15	30,5	15	48,5
16	14,5	16	35,5
17	18,5	17	38

18	78	18	95,5
19	83,5	19	96,5
20	53	20	53
21	10,5	21	20
22	22	22	29,5
23	28	23	48
24	21	24	39
25	39,5	25	39,5
26	22,5	26	40,5
27	50	2	56
28	25	28	35,5
29	40	29	59
30	50	30	75,5
31	13,5	31	22
32	21,5	32	33
Rata – rata	35,4	Rata – rata	49,6

Uji statistika *Independent T-test*  $p=0,008$  ( $p<0,05$ )

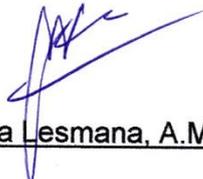
Dengan kegiatan Laboratorium sebagai berikut:

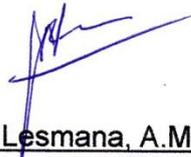
No	Tanggal	Kegiatan
1.	5 Juli 2018	Sampling dan melakukan pemeriksaan kadar Laju Endap Darah (LED) metode Westergren

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Koordinator Laboratorium Klinik  
DIII Analisis Kesehatan

Laboran

  
Soffa Marwa Lesmana, A.Md. AK

  
Soffa Marwa Lesmana, A.Md. AK

Mengetahui,  
Ketua Laboratorium

  
Awaluddin Susanto, S.Pd., M., Kes