

**PERBANDINGAN HASIL LED PEMBACAAN TEGAK LURUS DAN  
DIMIRINGKAN (45°) DI STIKES WHS**

**KARYA TULIS ILMIAH**



**PROGRAM STUDI DIPLOMA-III ANALIS KESEHATAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA  
SAMARINDA**

**2018**

**PERBANDINGAN HASIL LED PEMBACAAN TEGAK LURUS DAN  
DIMIRINGKAN (45<sup>0</sup>) DI STIKES WHS**

**KARYA TULIS ILMIAH**

Untuk Memenuhi Syarat Mencapai Derajat Ahli Madya Analis Kesehatan Pada  
Program Diploma III Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata  
Husada Samarinda



**Disusun oleh:**

**IKA PUSPITA**

**15.0034.678.03**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA-III ANALIS KESEHATAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA  
SAMARINDA**

**2018**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PERBANDINGAN HASIL LED PEMBACAAN TEGAK LURUS DAN  
DIMIRINGKAN 45° DI STIKES WHS**

**KARYA TULIS ILMIAH**

Oleh:

**IKA PUSPITA  
NIM:15.0034.678.03**

Telah berhasil dipertahankan di hadapan dewan penguji  
Pada Tanggal 27 Juli 2018

Penguji I,



dr. Didi Irwadi, Sp.P.K., M.Kes  
NIP: 196612041997031001

Penguji II,



Kamil, S.KM, M.Si  
NIK: 1130728408004

Penguji III




Sendy Indah Paras Hasri, S.Si  
NIK: 1130728408004

Mengesahkan  
Ketua STIKES Wiyata Husada Samarinda



Ns. Edy Mulyono, S.Pd, S.Kep, M.Kep  
NIK: 1130728510012

Mengetahui,  
Ketua Program Studi

  
Siti Raudah, S.Si, M.Si  
NIK: 1130728510012

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ika Puspita

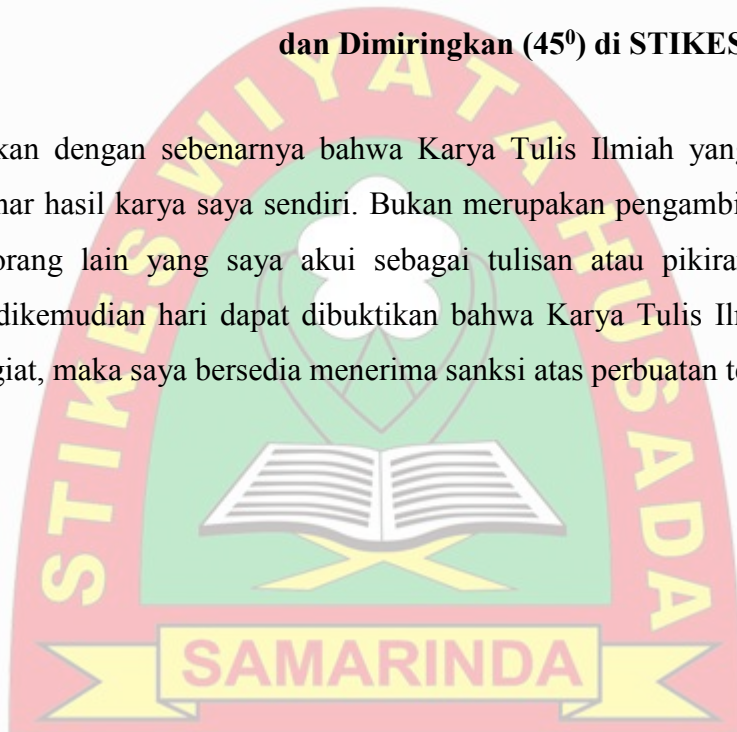
NIM : 15.0034.678.03

Program Studi : Program Studi D III Analis Kesehatan STIKES  
Wiyata Husada Samarinda

Judul Laporan Tugas Akhir : **Perbandingan Hasil LED Pembacaan Tegak  
Lurus**

**dan Dimiringkan ( $45^{\circ}$ ) di STIKES WHS**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Karya Tulis Ilmiah yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri. Bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa Karya Tulis Ilmiah ini adalah hasil plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur Saya panjatkan kehadirat Allah SWT, yang mana hingga saat ini saya masih diberikan umur panjang serta kesehatan, sehingga Saya dapat menyelesaikan Proposal Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **“Perbandingan Hasil LED Pembacaan Tegak Lurus dan Dimiringkan ( $45^{\circ}$ ) di STIKES WHS”**.

Suatu kebanggaan bagi saya sehingga Karya Tulis Ilmiah ini terselesaikan agar dapat digunakan sebaik-baiknya dan dapat dijadikan sebagai referensi nantinya untuk peneliti yang akan datang.

Saya ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mengarahkan saya pada pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini. Oleh karena itu tidak ada kata indah selain ucapan terimakasih yang sedalam-dalamnya dari penulis yang ditujukan kepada :

1. Bapak Mujito Hadi, MM selaku ketua yayasan STIKES Wiyata Husada Samarinda
2. Bapak Ns. Edy Mulyono, S.Kep., M.Kep., selaku ketua STIKES Wiyata Husada Samarinda
3. Ibu Siti Raudah selaku Ketua Prodi DIII Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda
4. Bapak Kamil SKM,M.SI, selaku pembimbing 1 saya terimakasih karena bimbingan dan motivasi bapak saya dapat menyelesaikan Proposal Karya Tulis Ilmiah.
5. Ibu Sindy Indah Paras Hasri,S.Si, selaku pembimbing 2 saya terimakasih karena bimbingan dan motivasi ibu saya dapat menyelesaikan Proposal Karya Tulis Ilmiah.
6. Dosen dan seluruh Staff kependidikan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda.Terima Kasih atas semua ilmu yang telah diberikan.
7. Kedua orang tua saya (Ibrahim Malik Vabella dan Istiah) untuk do'a yang tak pernah usai, kasih sayang yang berlimpah, cinta dan kesabaran yang kalian berikan. Tiada kata terindah yang bisa diucapkan selain hanya ucapan terimakasih ini yang dapat putrimu ucapkan dan berikan.
8. Kepada orang yang selalu setia menemani dan memberi semangat saya untuk revisi Dendy Irawan.
9. Saudara perempuan saya Ratna Rahmawati.
10. Sahabat-sahabat yang saya sayangi Mela Agustina Dan M. Sofi.

11. Mahasiswa/i Analis Kesehatan angkatan 2015 Stikes Wiyata Husada Samarinda, tiada kata terindah selain hanya ucapan terimakasih ini yang dapat saya ucapkan untuk semua teman-teman analis B.

Mungkin hanya ini yang dapat saya berikan kepada semua pihak yang telah banyak membantu saya dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini, semoga dapat bermanfaat bagi laboratorium klinis dan bermanfaat bagi semua yang membaca Karya Tulis Ilmiah saya.

Kritik dan saran saya harapkan untuk perbaikan Karya Tulis Ilmiah ini kedepannya.



Samarinda, 27 Juli 2018

Penyusun

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

---

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ika Puspita  
NIM : 15.0034.678.03  
Program Studi : D-III Analis Kesehatan

Dengan ini menyetujui dan memberikan hak kepada STIKES Wiyata Husada Samarinda atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**Perbandingan Hasil LED Pembacaan Tegak Lurus dan Dimiringkan 45<sup>o</sup> di STIKES WHS.**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, STIKES Wiyata Husada berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Samarinda, 27 Juli 2018  
Yang menyatakan

( Ika Puspita )

## ABSTRAK

### Perbandingan Hasil LED Pembacaan Tegak Lurus Dan Dimiringkan 45<sup>0</sup> Di STIKES WHS

Ika Puspita<sup>1</sup>, Kamil<sup>2</sup>, Sendy Indah Paras Hasri<sup>3</sup>

**Latar Belakang :** Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) adalah pemeriksaan darah yang menggambarkan kecepatan eritrosit dalam plasma darah yang menggunakan antikoagulan Natrium Sitrat 3,8% dan dinyatakan dalam mm/jam. Ada beberapa metode pemeriksaan LED diantaranya metode Westergreen dan Wintrobe, kedua metode ini merupakan cara manual. Interpretasi hasil pemeriksaan LED metode Westergren perlu waktu cukup lama yaitu 1 jam dan kadang diperlukan hasil LED setelah 2 jam, maka diperkenalkan metode modifikasi Westergren, yaitu dengan cara memiringkan posisi tabung 45<sup>0</sup> selama 7-15 menit.

**Metode :** Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian Perbandingan Hasil LED Pembacaan Tegak Lurus Dan Dimiringkan 45<sup>0</sup> di STIKES WHS adalah jenis penelitian eksperimental. Penelitian eksperimental adalah penelitian untuk mengetahui pengaruh adanya pemberian modifikasi atau intervensi terhadap subjek penelitian. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biomedik B STIKES Wiyata Husada Samarinda pada 18 & 19 Juli 2018 dengan jumlah sampel 48 orang. Analisa data pada penelitian ini adalah uji T Test.

**Hasil :** dari hasil analisa menggunakan tabel dengan sampel 48 orang didapatkan selisih hasil antara tegak lurus dan dimiringkan 45<sup>0</sup> dengan rata-rata hasil 5.1458.

**Kesimpulan :** ada perbedaan yang bermakna pada hasil pemeriksaan laju endap darah pada posisi tegak lurus dan dimiringkan 45<sup>0</sup>.

Kata kunci : *laju endap daah, posisi tegak lurus dan miring 45<sup>0</sup>*

<sup>1</sup>Mahasiswa Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda

<sup>3</sup>Dosen Program Studi Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda

## ABSTRACT

### Comparison of Straight Upright and 45° Tilt Readings Results in the WHS STICKES

Ika Puspita<sup>1</sup>, Kamil<sup>2</sup>, Sendy Indah Paras Hasri<sup>3</sup>

**Background :** Examination of blood sedimentation rate (LED) is a blood test that describes the speed of erythrocytes in blood plasma using anticoagulant sodium citrate 3.8% and expressed in mm / hour. There are several LED checking methods including Westergren and Wintrobe methods, both methods are manual. The interpretation of the results of the Westergren method LED examination requires a long time, ie 1 hour and sometimes LED results are needed after 2 hours, so the Westergren modification method is introduced, which is by tilting the 45° tube position for 7-15 minutes.

**Method :** The type of research used in the study Comparison of the Results of Straight Upright and Tilted 45° Readings LEDs on STIKES WHS is a type of experimental research. Experimental research is a study to determine the effect of giving modification or intervention to research subjects. This research was conducted at the Biomedical Laboratory B Wiyata Husada Samarinda STIKES on July 18 & 19 2018 with a sample of 48 people. Data analysis in this study is the T Test.

**Results :** From the results of the analysis using a table with a sample of 48 people obtained the difference between the results of perpendicular and tilted 45° with an average yield of 5.1458.

**Conclusion :** there is a significant difference in the results of examination of blood sedimentation rate in an upright position and tilted 45°.

Keywords: *sedimentation rate, perpendicular and tilted position 45°*

<sup>1</sup>STIKES Wiyata Husada Samarinda Health Analyst Student

<sup>2</sup>Lecturer of STIKES Wiyata Husada Samarinda Health Analyst Study Program

<sup>3</sup>Lecturer of STIKES Wiyata Husada Samarinda Health Analyst Study Program

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Pemeriksaan laboratorium merupakan salah satu penegak diagnosa penyebab timbulnya suatu penyakit. Karena itu pemeriksaan laboratorium berperan penting dalam menentukan diagnosa klinik, salah satu pemeriksaan laboratorium adalah pemeriksaan Hematologi. Pemeriksaan Hematologi meliputi pemeriksaan darah rutin dan darah khusus (Sacher, 2004).

Pemeriksaan hematologi merupakan salah satu pemeriksaan yang dipakai sebagai penunjang diagnosis yang berkaitan dengan terapi dan prognosis, untuk mendapatkan diagnosis yang tepat diperlukan hasil yang teliti dan cepat. Dalam perkembangannya, berbagai tes laboratorik untuk diagnosis mengalami perbaikan dan kemajuan dalam menunjang pelayanan kesehatan yang efisien, teliti dan cepat (Ibrahim N, dkk, 2006).

Pemeriksaan hematologi meliputi pemeriksaan darah rutin, pemeriksaan darah lengkap, pemeriksaan darah khusus, dan faal hemostasis, pemeriksaan darah rutin terdiri dari kadar haemoglobin (Hb), hitung jumlah leukosit, hitung jenis leukosit (*differential counting*) dan laju endap darah (LED), sedangkan pemeriksaan darah lengkap meliputi kadar haemoglobin, hitung jumlah eritrosit, hitung jumlah leukosit, hitung jenis leukosit, hematokrit (Ht) dan trombosit (*platelet*). Pemeriksaan darah lengkap merupakan pemeriksaan yang sering dilakukan di Rumah Sakit maupun Laboratorium Klinik dan lebih dikenal dengan nama *Complete Blood Count* (CBC), yang merupakan pemeriksaan dasar dari komponen sel darah. Sebuah mesin otomatis (*Hematology analyzer*) melakukan pemeriksaan ini dalam waktu kurang dari 1 menit terhadap setetes darah,

sedangkan LED di periksa terpisah (Dharma R, Imanuel S, Wawan R, 2006).

Pemeriksaan LED adalah pemeriksaan darah yang menggambarkan kecepatan eritrosit dalam plasma darah yang menggunakan antikoagulan Natrium Sitrat 3,8% dan dinyatakan dalam mm/jam. Ada beberapa metode pemeriksaan LED diantaranya metode Westergreen dan Wintrobe, kedua metode ini merupakan cara manual. Metode westergreen merupakan metode yang disarankan oleh *International Communitte for Standarization in Hematology* (ICSH) (Ibrahim N, dkk, 2006, Dharma R, Imanuel S, Wawan R, 2008).

Laju endap darah terutama mencerminkan perubahan protein plasma yang terjadi pada infeksi akut maupun kronik, proses degenerasi dan penyakit limfoproliferatif. Peningkatan laju endap darah merupakan respon yang tidak spesifik terhadap kerusakan jaringan dan merupakan petunjuk adanya penyakit. Bila dilakukan secara berulang laju endap darah dapat dipakai untuk menilai perjalanan penyakit seperti tuberkulosis, demam rematik, arthritis dan nefritis. Laju endap darah yang cepat menunjukkan suatu lesi yang aktif, peningkatan laju endap darah dibandingkan sebelumnya menunjukkan proses yang meluas, sedangkan laju endap darah yang menurun dibandingkan sebelumnya menunjukkan suatu perbaikan.

*International Council for Standardization in Haematology* (ICSH) adalah organisasi para pakar di bidang hematologi pertama, dan Westergren adalah salah seorang anggota pendiri organisasi ICSH. ICSH telah menetapkan suatu metode pemeriksaan LED pada 1965, kemudian pada tahun 1973 oleh ICSH dipublikasikan sebagai metode standar pemeriksaan LED. Metode pemeriksaan LED standar ICSH telah beberapa kali mengalami revisi yaitu pada tahun 1977, 1988, dan revisi terakhir yaitu pada tahun 1993 (ICSH, 1993; Jou *et al*, 2011).

Pemeriksaan Laju Endap Darah yang sering dilakukan antara lain cara Westergreen dengan tabung diposisikan miring 45°. Sampai saat ini laboratorium di rumah sakit daerah dan puskesmas jika jumlah tes Laju Endap Darah banyak, maka tes dilakukan dengan cara memiringkan rak pipet Westergreen pada kedudukan 45° selama 7 menit. Seperti yang dilakukan di RSUD Purworejo ataupun Puskesmas Ngemplak I, masih ada beberapa spot yang menggunakan metode dimiringkan tetapi karena tidak ada izin untuk menyebutkan maka tidak penulis sebutkan. Hasilnya setara dengan metode Westergreen posisi tegak lurus selama 1 jam. Pemeriksaan Laju Endap Darah posisi tabung miring 45° ini merupakan modifikasi metode Westergreen dan menjadi salah satu pilihan yang dipakai untuk efisiensi waktu (Ibrahim N, dkk, 2006).

Proses pengendapan darah terjadi dalam 3 tahap yaitu tahap awal adalah fase pembentukan *rouleaux* dimana sel-sel eritrosit tersusun bertumpuk-tumpuk yang berlangsung dalam waktu 10 menit, tahap kedua adalah fase pengendapan *rouleaux* eritrosit dengan kecepatan konstan yang berlangsung selama 40 menit, dan tahap ketiga adalah fase pengendapan eritrosit dengan kecepatan melambat disertai proses pematangan eritrosit. Maka pembacaan hasil pemeriksaan darah adalah 1 jam setelah tabung Westergreen yang telah berisi sampel darah diletakkan tegak lurus pada raknya. Nilai rujukan normal LED wanita dewasa 0-20 mm/jam (wanita usia > 50 tahun 0-30 mm/jam), pria dewasa 0-15 mm/jam (pria usia > 50 tahun 0-20 mm/jam), anak-anak 0-10 mm/jam, dan neonatus 0-2 mm/jam. (Fischbach & Dunning III, 2009).

Metode Westergreen menggunakan darah yang diencerkan (4 volume darah dan 1 volume sitrat) dan dibiarkan mengendap di dalam tabung kaca terbuka dengan panjang 300 mm, diletakkan tegak lurus pada rak khusus. Interpretasi hasil pemeriksaan LED metode Westergreen perlu waktu cukup lama yaitu 1 jam dan kadang diperlukan hasil LED setelah 2 jam, maka diperkenalkan metode modifikasi Westergreen, yaitu dengan cara memiringkan posisi tabung 45° dan metode ini telah dipublikasikan dapat

mempersingkat waktu pemeriksaan yaitu menjadi 7-15 menit dengan hasil setara dengan metode Westergren standar pada 1 jam setelah tabung ditegakkan. Metode modifikasi Westergren ini juga telah digunakan oleh produsen alat-alat laboratorium untuk merancang alat untuk pemeriksaan LED secara otomatis antara lain VES-MATIC dan Humaset.(Estridge *et al*, 2000; Lewis, 2001; Morris & Davey, 2001).

Berdasarkan latar belakang diatas, agar pemeriksaan Laju Endap Darah dengan metode Westergren posisi miring  $45^\circ$  dapat digunakan perlu dilakukan uji perbedaan untuk membandingkan nilai Laju Endap Darah metode Westergren dengan posisi tegak lurus dan posisi miring  $45^\circ$ . Sebagai acuan adalah metode Westergren posisi tegak lurus sebagaimana direkomendasi oleh *The International Commite For Standarisation In Hematology (ICSH)*. Selain itu tinggi atau rendahnya Laju Endap Darah dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah posisi tabung/kemiringan. Dalam tugas akhir ini saya mengadakan penelitian untuk mengetahui apakah sama atau ada perbedaan antara hasil pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) metode Westergren posisi tegak lurus dengan posisi miring  $45^\circ$ .

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah ini adalah bagaimana perbandingan hasil pemeriksaan laju endap darah dengan pembacaan tegak lurus dan dimiringkan ( $45^\circ$ ) ?

## **C. Tujuan Penelitia**

Adapun tujuan penelitian ini, mempunyai tujuan umum dan tujuan khusus :

### **1. Tujuan Umum**

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan hasil Laju Endap Darah metode Westergren posisi tegak lurus dengan posisi miring  $45^\circ$ .

## 2. Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui hasil pemeriksaan laju endap darah pembacaan secara tegak lurus selama 1 jam.
2. Mengetahui hasil pemeriksaan laju endap darah pembacaan secara dimiringkan  $45^\circ$  selama 7 menit.

## D. Manfaat Penelitian

Adapun hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi:

### 1. Manfaat Bagi Mahasiswa

Dapat memberikan pengetahuan pada mahasiswa tentang metode tegak lurus dan miring  $45^\circ$  terhadap pemeriksaan Laju Endap Darah (LED).

### 2. Manfaat Bagi Akademik

Dapat dijadikan sebagai referensi dalam melakukan praktek hematologi serta dapat memberikan informasi kepada akademik khususnya prodi DIII Analis Kesehatan mengenai perbandingan hasil pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) metode tegak lurus dengan metode miring  $45^\circ$ .

## E. Penelitian Terkait

Penelitian tentang Perbandingan Kadar LED Dengan Pembacaan Tegak Lurus dan Dimiringkan ( $45^\circ$ ) Terhadap Interpretasi Hasil di RSQA belum pernah diteliti sebelumnya. Adapun peneliti-peneliti lain yang terkait dengan penelitian ini antara lain :

1. Nur Aprilyani (2012) meneliti tentang Perbandingan Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah Pada Suhu  $28-32^\circ\text{C}$  dan Suhu  $18-27^\circ\text{C}$ . Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan hasil darah pada suhu  $28-32^\circ\text{C}$  dan suhu  $18-27^\circ\text{C}$ . jenis penelitian ini adalah eksperimental jumlah sampel sebanyak 30 orang. Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang bermakna, hasil pemeriksaan Laju Endap Darah dengan rata-rata hasil pada suhu  $28-32^\circ\text{C}$  untuk laki-laki adalah

10 mm/jam dan untuk perempuan 14 mm/jam, pada suhu 18-27° untuk laki-laki adalah 6 mm/jam dan untuk perempuan adalah 8 mm/jam.

2. Rosiyana (2014) Perbandingan Pemeriksaan Laju Endap Darah Secara Manual dan Secara Otomatis di RSUD I.A. Moeis Samarinda Seberang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan hasil pemeriksaan laju endap darah pada alat manual dan otomatis di RSUD I.A. Moeis Samarinda Seberang. Pada penelitian ini didapatkan hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan pada hasil alat manual dan alat otomatis, dimana  $t_{hitung} = 0,828$  dan  $t_{tabel} = 0,683$ . Sehingga  $t_{hitung} > t_{tabel}$  [ $0,828 > 0,683$ ]. Maka hasil laju endap darah secara manual lebih rendah dibandingkan secara otomatis.
3. Yane Liswanti (2014) Gambaran Laju Endap Darah (Metode Sedimat) Menggunakan Natrium Sitrata 3,8% dan EDTA yang ditambahkan NaCl 0,85%. Penelitian ini bertujuan untuk melihat gambaran hasil Laju Endap Darah (metode sedimat) menggunakan natrium sitrat 3,8% dan EDTA yang ditambahkan NaCl 0,85%. Pada penelitian ini berdasarkan hasil terhadap pemeriksaan Laju Endap Darah metode sedimat menggunakan natrium sitrat 3,8% dan EDTA yang ditambahkan NaCl 0,85% dari 20 sampel darah pasien rawat jalan RSUD Waled kabupaten Cirebon didapatkan hasil 100% (normal) tidak ada perbedaan.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Darah

Darah adalah jaringan tubuh yang berbeda dengan jaringan tubuh lainnya, berada dalam konsistensi cair, beredar dalam suatu sistem tertutup yang dinamakan sebagai pembuluh darah dan menjalankan fungsi transpor berbagai bahan serta fungsi hemoestasis. Darah berfungsi sebagai alat transpor oksigen yang diperlukan oleh sel-sel diseluruh tubuh, sebagai alat transpor makanan yang diserap dari saluran cerna dan diedarkan keseluruh tubuh serta sebagai alat transpor bahan buangan dari jaringan ke alat-alat ekskresi. Darah juga menyuplai jaringan tubuh dengan nutrisi, mengangkut zat - zat metabolisme, dan mengandung berbagai bahan penyusun sistem imun yang bertujuan mempertahankan tubuh dari berbagai penyakit. Darah juga mempertahankan keseimbangan dinamis (hemoestasis) dalam tubuh, termasuk didalamnya ialah mempertahankan suhu tubuh, mengatur keseimbangan asam basa sehingga pH darah dan cairan tubuh tetap dalam keadaan yang seharusnya (Sadikin, 2001).

Darah merupakan sel yang berbentuk cair yang terdiri atas dua bagian yaitu plasma darah dan sel darah. Sel darah terdiri dari tiga jenis yaitu eritrosit, leukosit, dan trombosit. Perbandingan volume darah dengan berat badan adalah 1 : 12, atau sekitar 5 liter.

Darah terdiri dari beberapa jenis korpuskula yang membentuk 45% bagian dari darah. Bagian 55% yang lain berupa cairan kekuningan yang membentuk medium cairan darah yang disebut plasma darah (Pearce, 2006).

Manusia memiliki sistem peredaran darah yang tertutup berarti darah mengalir dalam pembuluh darah dan disirkulasikan oleh jantung. Darah dipompa oleh jantung menuju paru – paru untuk melepaskan sisa metabolisme berupa karbon dioksida dan menyerap oksigen melalui

pembuluh arteri pulmonalis, lalu dibawa kembali ke jantung melalui vena pulmonalis. Setelah itu darah dikirim ke seluruh tubuh oleh saluran pembuluh aorta. Darah mengedarkan oksigen ke seluruh tubuh melalui saluran halus darah yang disebut pembuluh kapiler. Darah kemudian kembali ke jantung melalui pembuluh darah vena cava superior dan vena cava inferior (Bakta, 2006).

Darah juga mengangkut bahan –bahan sisa metabolisme, obat – obatan dan bahan kimia asing ke hati untuk diuraikan dan ke ginjal untuk dibuang sebagai air seni. Darah adalah jaringan yang berbentuk cairan, terdiri dari dua bagian yaitu korpuskuli dan plasma darah (Bakta, 2006).

Darah terdiri dari beberapa jenis korpuskuli yang membentuk 55% bagian darah. Bagian 55% yang lain berupa cairan kekuningan yang membentuk medium cairan darah yang disebut plasma darah (Hoffbrand, 1990)

1. Korpuskuli darah terdiri dari :

a. Sel Darah Merah atau Eritrosit.

Eritrosit atau sel darah merah merupakan salah satu komponen sel yang terdapat dalam darah, fungsi utamanya adalah sebagai pengangkut hemoglobin yang akan membawa oksigen dari paru-paru ke jaringan (Guyton, 2008).

Eritrosit merupakan suatu sel yang kompleks, membrannya terdiri dari lipid dan protein, sedangkan bagian dalam sel merupakan mekanisme yang mempertahankan sel selama 120 hari masa hidupnya serta menjaga fungsi hemoglobin selama masa hidup sel tersebut (Willims, 2007).

b. Keping - keping Darah Merah atau Trombosit.

Trombosit bertanggung jawab dalam proses pembekuan darah.

c. Sel Darah Putih atau Leukosit.

Leukosit atau sel darah putih adalah sel darah yang memiliki nucleus. Dalam darah manusia normal, ditemukan jumlah leukosit berkisar antara 4500-10.000 sel/mm<sup>3</sup> (Vapjaye, 2011).

## 2. Plasma Darah

Pada dasarnya adalah larutan air yang mengandung albumin, bahan pembeku darah, immunoglobulin (antibodi), hormon, berbagai jenis protein, dan berbagai jenis garam.

Masing – masing Komponen darah mempunyai fungsi, antara lain:

### a. Sel Darah Merah atau Eritrosit.

Sel darah merah berfungsi untuk mengangkut oksigen ke jaringan – jaringan tubuh lewat darah, sel darah merah dihasilkan dari limpa, hati, kura dan sumsum merah pada tulang pipih, sel darah merah yang sudah rusak akan dibuang ke dalam hati.

### b. Keping Darah atau Trombosit.

Trombosit diproduksi di sumsum merah, keping darah dan berfungsi dalam pembekuan darah.

### c. Sel Darah Putih atau Leukosit

Sel darah putih berfungsi untuk membantu pertahanan tubuh terhadap infeksi yang masuk, karena selain mampu bergerak ameboid juga bersifat fagositosis (memakan).

### d. Plasma Darah

Plasma darah merupakan cairan didalam darah yang mengandung ion (natrium, magnesium, klorida, dan bikarbonat), protein plasma (albumin dan fibrinogen). Fungsi dari ion dan protein plasma adalah keseimbangan osmotik (Williams, 2007).

## **B. Laju Endap Darah (LED)**

LED adalah kecepatan eritrosit mengendap dalam pipet westergreen. Pada peradangan, kecepatan meningkat, karena perubahan pada komponen plasma yang terjadi selama proses inflamasi. Protein plasma yang terlibat dalam peningkatan LED disebut fase akut, terutama dilepaskan oleh hati. LED khususnya digunakan untuk membantu aktivitas berbagai penyakit inflamasi (Tambayong J, 2000).

Tes laju endap darah dilakukan untuk mengukur laju sel darah merah yang mengendap dalam sampel darah selama periode waktu yang telah ditentukan. Tujuan pemeriksaan ini adalah untuk mengetahui kecepatan pengendapan darah selama 1 jam. Proses pemeriksaan pengendapan (sedimentasi) darah ini diukur dengan memasukkan darah ke dalam tabung khusus selama 1 jam. Semakin banyak sel darah merah yang mengendap maka makin tinggi hasil Laju Endap Darah. Laju Endap Darah menggambarkan komposisi plasma dan perbandingan antara eritrosit dan plasma yang dicampur dengan antikoagulan dan dimasukkan ke dalam tabung berlumen kecil dan diletakkan tegak lurus (Diah, 2007).

Darah dengan antikoagulan yang dimasukkan ke dalam pipet kaliber kecil yang tegak lurus memperlihatkan pengendapan (sedimentasi) sel-sel darah merah dengan kecepatan yang terutama ditentukan oleh densitas relatif sel darah merah dalam kaitannya dengan plasma. Faktor yang paling penting dalam pengukuran skala turunnya sel-sel darah merah tersebut bermuatan negatif dan karena itu menolak satu sama lainnya. Agregasi sel-sel darah merah berfungsi mengubah permukaan eritrosit. Sel-sel darah merah yang mengalami perubahan dalam bentuk seperti sel-sel sabit dan *sferosit* tidak dapat diagregasi atau membentuk *rouleaux*, sehingga ukuran sedimentasi akan turun (Wirawan, 1992).

Darah normal mempunyai LED relative kecil karena pengendapan eritrosit akibat tarikan gravitasi di imbangi oleh tekanan ke atas akibat perpindahan. Bila viskositas plasma tinggi atau kadar kolesterol meningkat tekanan keatas mungkin dapat menetralisasi tarikan kebawah terhadap setiap sel atau gumpalan sel. Sebaliknya setiap keadaan yang meningkatkan LED (Barbara, 2006).

Penentuan nilai LED secara umum telah digunakan dalam pengobatan klinik, menegakkan diagnosis, mengetahui penyakit secara dini dan memantau perjalanan penyakit seperti tuberkulosa dan reumatik. Peningkatan kecepatan pengendapan berhubungan langsung dengan beratnya penyakit (Isbistr, 2000).

Konsentrasi makromolekul asimetrik yang tinggi di dalam plasma juga mengurangi gaya-gaya saling tolak yang memisahkan suspensi sel-sel darah merah dan meningkatkan pembentukan rouleaux. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi laju endap darah adalah rasio sel darah merah terhadap plasma dan viskositas (kekentalan) plasma (Wirawan, 1992).

Dalam darah normal, hanya sedikit terjadi pengendapan karena tarikan gravitasi masing-masing sel darah merah hampir diimbangi oleh arus ke atas yang ditimbulkan oleh bergesernya plasma. Apabila plasma sangat kental atau kadar kolesterol sangat tinggi arus ke atas mungkin sama sekali menetralkan tarik ke bawah masing-masing atau gumpalan sel darah merah (Sacher, 2004).

Plasma darah merupakan komponen darah yang mengandung protein plasma fibrinogen, globulin dan albumin. Fibrinogen merupakan protein serabut atau protein fibrosa. Protein serabut dapat dibagi atas :

1.  $\alpha$  heliks
2. triple heliks
3.  $\beta$ -pleated sheet yang parallel dan anti paralel

Apabila  $\alpha$  heliks terkena panas dan tarikan, bentuk konformasinya akan berubah. Dalam hal ini ikatan hidrogen mengalami perubahan yang memanjang sehingga terjadi  $\beta$ -pleated sheet (Girindra, 1986).

Suhu tinggi dapat mengacaukan ikatan hidrogen dan interaksi hidrofobik non polar. Hal ini terjadi karena suhu tinggi dapat meningkatkan energi kinetik dan menyebabkan molekul penyusun protein bergerak atau bergetar sangat cepat sehingga mengacaukan ikatan molekul tersebut. Protein plasma mengalami denaturasi dan terkoagulasi ketika suhu meningkat (Girindra, 1986).

Pemanasan akan membuat protein bahan terdenaturasi sehingga kemampuan mengikat airnya menurun. Hal ini terjadi karena energi panas

akan mengakibatkan terputusnya interaksi non-kovalen yang ada pada struktur alami protein tapi tidak memutuskan ikatan kovalennya yang berupa ikatan peptida. Proses ini biasanya berlangsung pada kisaran suhu yang sempit (Winarno, 1992).

Denaturasi protein dapat diartikan suatu perubahan atau modifikasi terhadap molekul protein tanpa terjadinya pemecahan ikatan-ikatan kovalen. Karena itu, denaturasi dapat diartikan suatu proses terpecahnya ikatan hidrogen, interaksi hidrofobik, ikatan garam dan terbukanya lipatan atau wiru molekul protein. Protein yang terdenaturasi akan berkurang kelarutannya. Lapisan molekul bagian dalam yang bersifat hidrofobik akan keluar sedangkan bagian hidrofobik akan terlipat kedalam. Pelipatan atau pembalikan akan terjadi bila protein mendekati pH isoelektris lalu protein akan menggumpal dan mengendap. Viskositas plasma akan menurun karena molekul mengembang menjadi makromolekul asimetrik, sudut putaran optis larutan protein juga akan meningkat. Konsentrasi makromolekul asimetrik yang tinggi di dalam plasma, meningkatkan pembentukan rouleaux (Winarno, 1992).

Berdasarkan Depkes RI pada Susilo (1995), pengendapan eritrosit dalam penentuan laju endap darah dapat digolongkan menjadi beberapa fase :

1) Fase pertama

Dalam fase ini eritrosit baru mulai saling menyatukan diri atau membentuk rouleaux. Pembentukan rouleaux yaitu gumpalan eritrosit yang terjadi bukan karena antibodi atau tarikan kovalen tetapi karena Tarik menarik diantara permukaan sel dan fase ini terjadi 15 menit.

2) Fase kedua

Dalam fase ini mulai terjadi pengendapan eritrosit dengan kecepatan maksimal oleh karena terjadinya agregasi atau pembentukan rouleaux atau dengan kata lain partikel-partikel eritrosit menjadi lebih besar dengan permukaan yang lebih kecil. Jadi eritrosit yang lebih cepat membentuk

rouleaux, maka laju endap darahnya menjadi lebih tinggi. Fase kedua ini terjadi dalam 30 menit setelah fase pertama.

### 3) Fase ketiga

Yaitu 15 menit terakhir fase pemadatan, dimana dalam fase ini kecepatan mengendapnya eritrosit sudah mulai berkurang oleh karena mulai terjadi pemadatan dari eritrosit.

Dalam keadaan normal pada metode Westergreen dibutuhkan waktu 1 jam untuk mencapai ketiga fase tersebut oleh karena itu laju endap darah dinyatakan dalam mm per jam.

## C. Standar Laju Endap Darah

Proses pengendapan darah terjadi dalam tiga tahap yaitu tahap pembentukan rouleaux, tahap pengendapan dan tahap pemadatan. Di laboratorium cara untuk pemeriksaan laju endap darah yang sering dipakai cara Westergreen dan cara Wintrobe. Dengan cara Westergreen nilai rujukan untuk wanita 0-15 mm/jam dan untuk pria 0-10 mm/jam, sedangkan dengan cara wintrobe nilai rujukan wanita 0-20 mm/jam dan untuk pria nilai rujukan 0-10 mm/jam (Purwanto, 1999).

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi laju endap darah adalah faktor eritrosit, faktor plasma dan faktor teknik. Jumlah eritrosit/ $\mu$ l darah yang kurang normal, ukuran eritrosit yang lebih besar dari eritrosit mudah beraglutinasi akan menyebabkan laju endap darah cepat. Pembentukan *rouleaux* tergantung dari komposisi protein plasma. Peningkatan kadar fibrinogen dan globulin mempermudah pembentukan rouleaux sehingga laju endap darah cepat sedangkan kadar albumin yang tinggi menyebabkan laju endap darah lambat (Herawati, 2007).

## D. Masalah Klinis

### a. Penurunan LED

Penurunan LED terjadi pada penyakit sel sabit mononucleosis infeksius, artritis degenatif, angina pektoris.

### b. Peningkatan LED

Peningkatan LED pada kondisi artritis rheumatoid, MCL akut, kanker (lambung, kolon, payudara, hati, ginjal) limfosarkoma, endocarditis bacterial, hepatitis, sifilis, tuberculosis, SLE, kehamilan (trimester kedua dan trimester ketiga).

Nilai normal LED menurut metode westergen :

1. Laki-laki :0-10 mm/jam
2. Wanita :0-15 mm/jam
3. Orang lanjut usia > 60 tahun :0-20 mm/jam

Laju Endap Darah meningkat menunjukkan meningkatnya kadar immunoglobulin atau protein fase akut, yang menyebabkan eritrosit saling melekat satu sama lain.

Peningkatan LED merupakan penanda non spesifik dari adanya peradangan atau infeksi. LED sangat tinggi (> 100 mm/jam) menunjukkan:

1. Mieloma multiple
2. Lupus eritematosus sistemik (SLE)
3. Arteritis temporalis, kanker dan infeksi kronis termasuk tuberculosis.

Makna LED dalam pemeriksaan klinik. Apabila nilai LED yang normal dapat memberikan petunjuk ada tidaknya kemungkinan penyakit yang serius. Sebaliknya apabila nilai LED tidak normal, perlu dilakukan pemeriksaan penunjang lain untuk menentukan diagnostic yang pasti. LED merupakan pemeriksaan yang tidak spesifik, LED bisa meningkat pada keadaan patologi seperti adanya peradangan. Umumnya nilai LED

normal pada penyakit-penyakit infeksi local yang kecil atau penyakit akut seperti apendisitis akut, infeksi selaput lendir dengan reaksi sedikit radang, dan pada lesi-lesi kulit. Akan tetapi LED meningkat pada penyakit tuberculosis, infeksi kronis, demam reumatik, arthiris dan nefritis.

#### **E. Penetapan Nilai Laju Endap Darah**

Metode secara westergreen adalah darah vena dengan antikoagulan yang dimasukkan kedalam pipet westergreen sehingga menghasilkan pengendapan eritrosit dengan endapan plasma. Memiliki kelebihan dan kekurangan yaitu kelebihan metode westergreen adalah biaya murah, dan memiliki skala tabung sehingga memungkinkan untuk menghitung skala pembacaan garis yang besar, sedangkan kekurangan metode westergreen adalah untuk hasil memerlukan waktu yang lama, prosedur kerja lebih rumit atau bertahap, menggunakan alat harus hati-hati, bila pemasangan tabung tidak tegak lurus akan memberikan hasil yang berbeda (Gandasoebrata, 1999).

Metode secara otomatis adalah darah dengan antikoagulan yang dimasukkan kedalam tabung yang akan dilakukan pemeriksaan. Memiliki kelebihan dan kekurangan yaitu kelebihan metode Hospitex Diagnostics Ves Static adalah tabung ukuran pendek dan bentuk kecil mempunyai tutup warna hitam, waktu yang dibutuhkan selama 8-15 menit, tidak rumit saat mengerjakan pemeriksaan laju endap darah manual. Kekurangan dari metode alat ini, bila sampel yang diisi kedalam tabung kurang pada saat mengerjakan pemeriksaan, maka lampu alat pembacaan berwarna merah (Gandasoerata, 1999).

#### **F. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Laju Endap Darah (LED)**

Laju Endap Darah dipengaruhi oleh beberapa faktor-faktor yaitu :

### 1. jumlah Eritrosit

Bila terdapat banyak eritrosit maka laju endap darah rendah dan bila sangat sedikit eritrosit maka laju endap darah tinggi (Wagener, 1990).

### 2. Muatan Eritrosit

Hal ini sangat besar artinya dalam penentuan tingginya laju endap darah. Dalam keadaan meningkatnya penggumpalan atau perl katan swl, dapat juga meningkatkan laju endap darah, misalnya adanya makromolekul dengan konsentrasi tinggi dalam plasma mengurangi sifat saling tolak menolak antara swl-sel eritrosit sehingga mengakibatkan eritrosit lebih mudah melekat satu sama lain dan memudahkan terbentuknya rouleaux.

### 3. Bentuk Eritrosit

Eritrosit dengan bentuk abnormal mempunyai permukaan yang relative besar dibandingkan berat sel sehingga laju endap darah sel ini rendah.

### 4. Ukuran Eritrosit

Pada eritrosit yang ukurannya abnormal, dapat mempengaruhi laju endap darah. Pada keadaan makrositer dan spherositer, laju endap darah akan meningkat sedangkan pada keadaan mikrositer maka laju endap darah akan menurun.

Laju Endap Darah bertambah cepat bila eritrosit meningkat, tetapi kecepatan berkurang apabila permukaan sel lebih esar.

### 5. Faktor Plasma

Kolestrol, fibrinogen, dan globulin dapat meningkatkan laju endap darah. Bila kadar kolesterol meningkat, tekanan ke atas mungkin dapat menetralkan tarikan ke bawah terhadap sel atau gumpalan sel. Sedangkan

setiap keadaan yang meningkatkan laju endap darah hingga dapat mengurangi sifat saling menolak diantara sel eritrosit, dan mengakibatkan eritrosit lebih mudah melekat satu dengan yang lain. Dan memudahkan terbentuknya rouleaux (Frances, 1997).

Bila perbandingan globulin terhadap albumin meningkat atau kadar fibrinogen sangat tinggi pembentukan rouleaux sangat mudah sehingga laju endap darah meningkat. Pembentukan rouleaux tergantung dari komposisi protein plasma dan perubahan protein plasma akan mempengaruhi laju endap darah (Frances, 1997).

#### 6. Luas permukaan tabung

Semakin besar diameternya maka laju endap darah semakin cepat turun.

#### 7. Antikoagulan

Penambahan antikoagulan yang berlebihan dapat meningkatkan nilai LED. Tiap 1 mg EDTA menghindarkan membekunya 1mL darah (Gandasoebrata, 2007).

#### 8. Waktu

Waktu pembekuan LED harus dikerjakan maksimal 2 jam setelah pengambilan darah. Apabila pemeriksaan dilakukan lebih dari 2 jam maka bentuk eritrosit akan berubah dan akan mempercepat pengendapan (Susilo, 2008).

#### 9. Kedudukan tabung

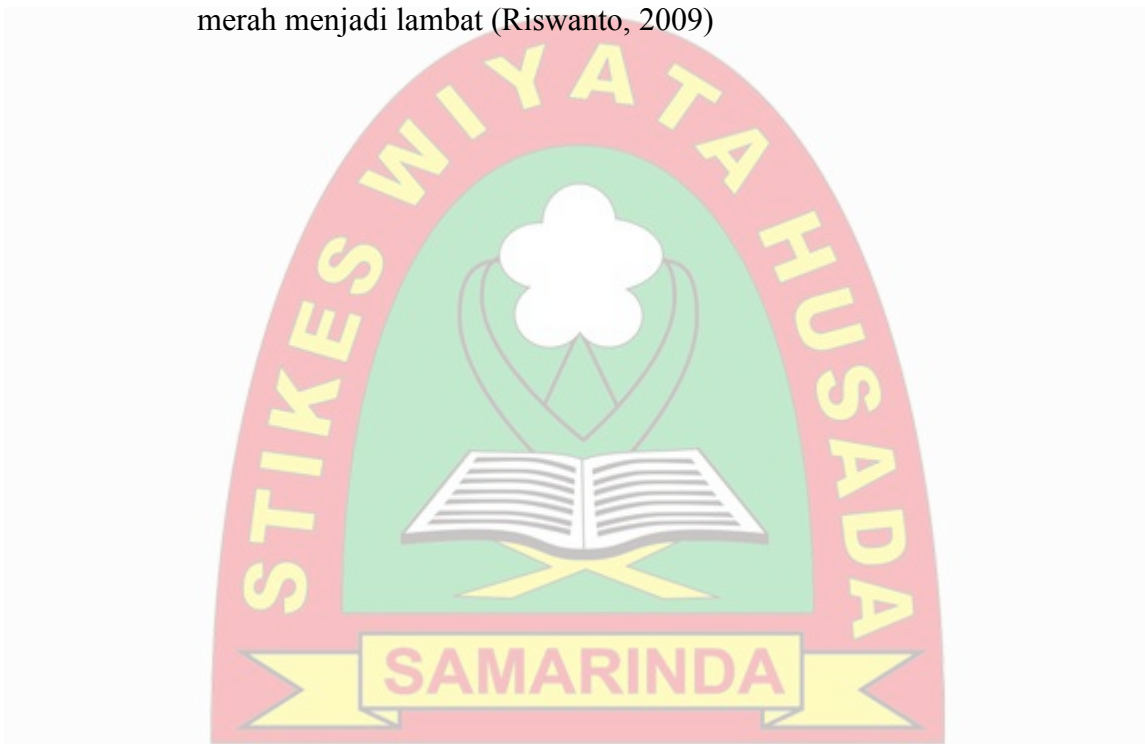
Apabila meletakkan tabung dalam posisi miring maka laju endap darah akan meningkat. Tabung yang miring  $3^\circ$  akan mempercepat laju endap darah sebanyak 30%.

## 10. Suhu

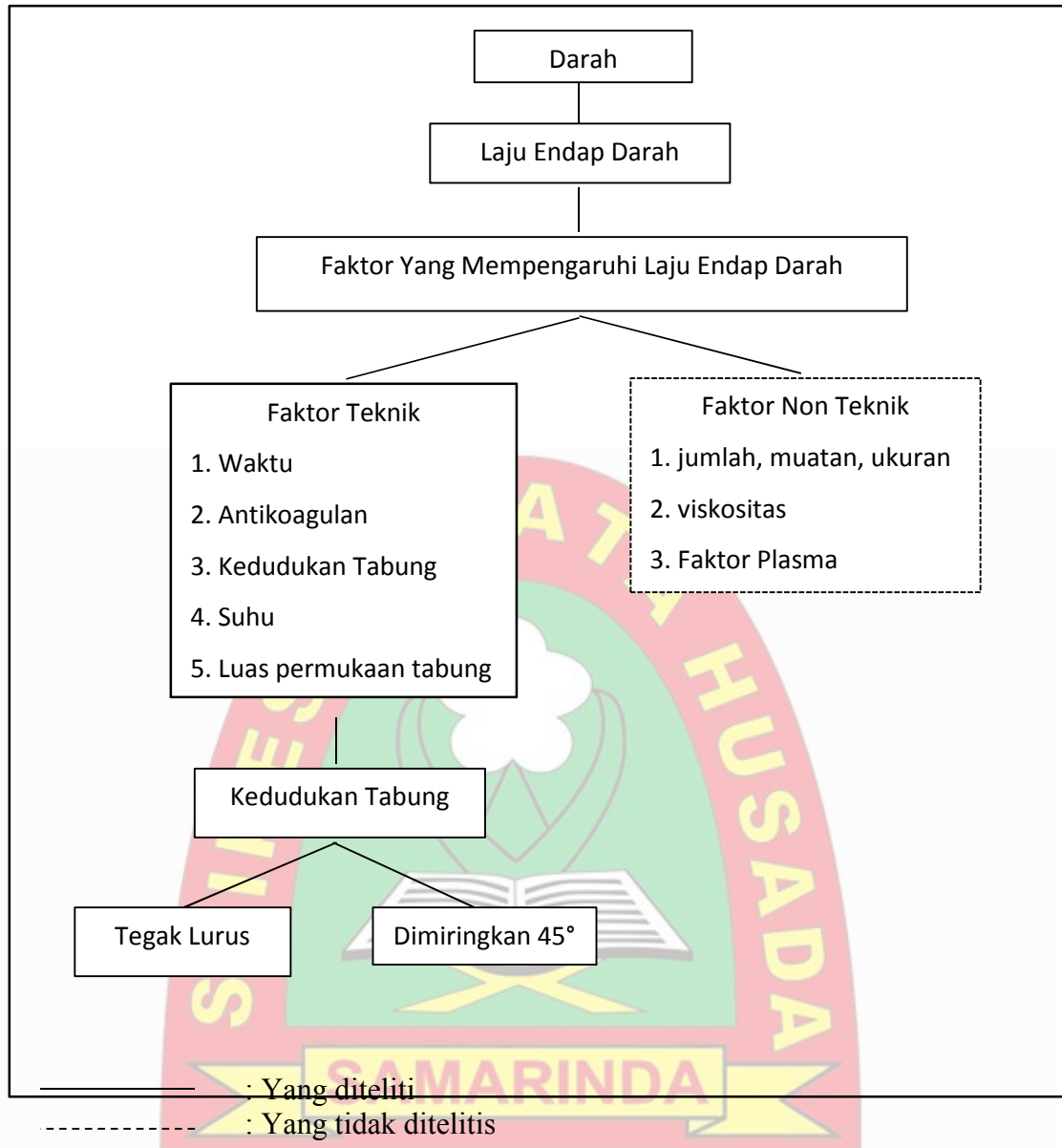
Pemeriksaan harus dilakukan dalam suhu 20 – 25 ° C lebih rendah dan lebih tinggi suhu dapat mempengaruhi nilai LED. Apabila darah telah disimpan dalam keadaan dingin maka darah tersebut harus disesuaikan pada suhu ruangan terlebih dahulu.

## 11. Viskositas

Semakin rendah suhu menyebabkan viskositas plasma menjadi tinggi dan menetralkan tarikan ke bawah atau mengendapnya sel darah merah menjadi lambat (Riswanto, 2009)



## G. Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori

## H. Hipotesis

Ho : Tidak ada perbedaan bermakna pada hasil pemeriksaan laju endap darah pada posisi tegak lurus dan dimiringkan 45°.

Ha : Ada perbedaan bermakna dengan hasil pemeriksaan laju endap darah pada posisi tegak lurus dan dimiringkan 45°.

## BAB III METODE PENELITIAN

### A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimental. Penelitian dilakukan dengan melakukan perbandingan hasil pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) dengan metode Westergreen posisi tegak lurus dengan westergreen miring 45 ° pada mahasiswa STIKES wiyata husada tingkat 1 A.

### B. Tempat dan Waktu Penelitian

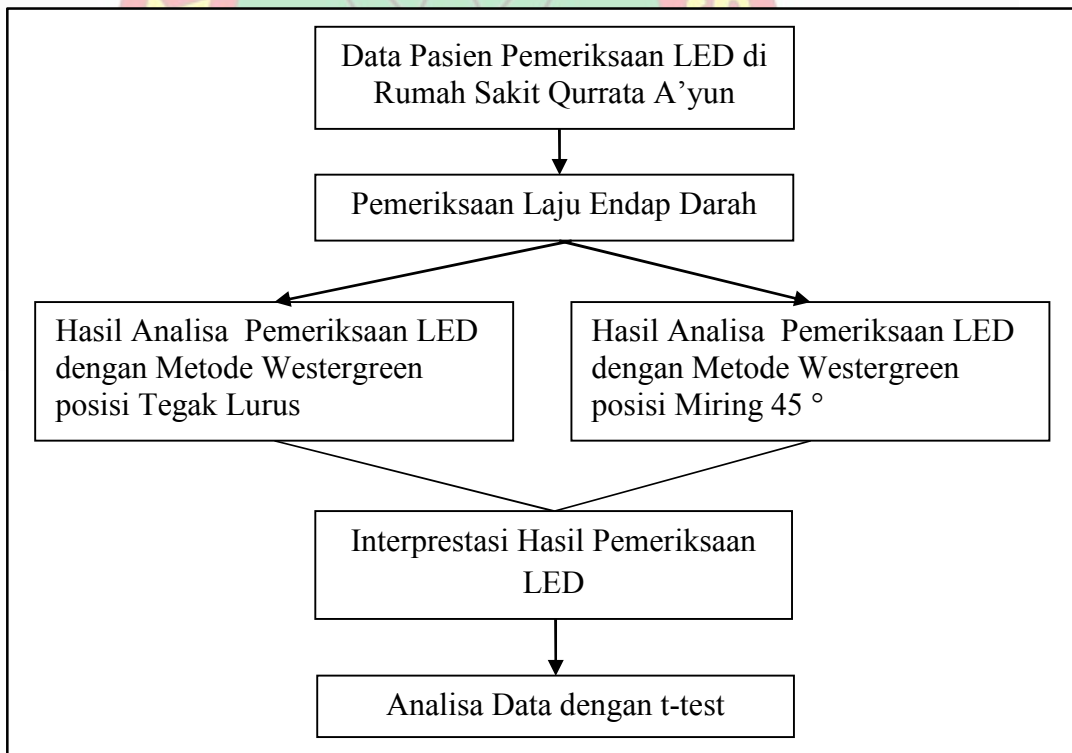
#### 1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biomedik B STIKES WHS.

#### 2. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada tanggal 18 & 19 Juli 2018.

### C. Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

## **D. Populasi dan Sampel Penelitian**

### **1. Populasi Penelitian**

Populasi penelitian ini adalah mahasiswa STIKES Wiyata Husada Samarinda tingkat 1 A, dimana jumlah mahasiswa dalam 1 kelas sebanyak 48 orang.

### **2. Sampel Penelitian**

Sampel dalam penelitian ini adalah keseluruhan dari populasi yaitu sebanyak 48 sampel.

### **3. Teknik Sampel**

Teknik pengambilan sampel diambil adalah total sampling dari sampel pasien di Rumah Sakit Qurrata A'yun periode bulan April.

## **E. Alat dan Bahan**

### **1. Alat**

Alat yang digunakan untuk penelitian adalah pipet westergreen, rak tabung westergreen, tabung reaksi, rak tabung reaksi, bola isap, karet penahan, tabung EDTA (tutup ungu).

### **2. Bahan**

Bahan yang digunakan untuk penelitian adalah darah vena dan larutan NaCL 0.9%.

## **F. Prosedur Kerja**

### **1. Cara Kerja Manual (Westergreen) Tegak Lurus**

- Diambil NaCL 0.9% menggunakan tabung westergreen sampai tanda 150, dimasukkan kedalam botol.
- Diambil darah EDTA sampai tanda 0, dimasukkan kedalam botol yang berisi NaCL 0.9% lalu dihomogenkan dan membilas tabung westergreen 3-4 kali.
- Setelah homogen, diisap darah yang sudah diencerkan dengan NaCL 0.9% tadi sampai tanda 0.
- Diletakkan di rak tabung westergreen dengan karet bantalan sebagai penahannya.

- Dipastikan tabung dalam keadaan vertikal, dihitung tingginya plasma selama 1 jam.
2. Cara Kerja Manual (westergreen) dimiringkan 45°
- Diambil NaCL 0.9% menggunakan tabung westergreen sampai tanda 150, dimasukkan kedalam botol.
  - Diambil darah EDTA sampai tanda 0, dimasukkan kedalam botol yang berisi NaCL 0.9% lalu dihomogenkan dan membilas tabung westergreen 3-4 kali.
  - Setelah homogen, diisap darah yang sudah diencerkan denan NaCL 0.9% tadi sampai tanda 0.
  - Diletakkan di rak tabung westergreen dengan karet bantalan sebagai penahannya.
  - Kemudian rak westergreen dimiringkan 45° selama 7 menit, lalu ditegak luruskan selama 2 menit kemudian di hitung tinggi plasma selama total peeriksaan 9 menit.

### G. Variabel Penelitian

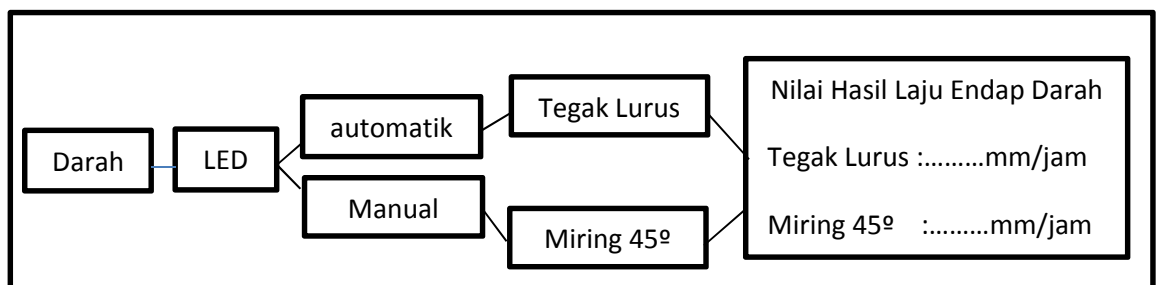
#### 1. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah posisi tabung laju endap darah tegak lurus dan miring 45°.

#### 2. Variabel Terkait

Variable terkait dalam penelitian ini adalah hasil pemeriksaan Laju Endap Darah.

### H. Kerangka Konsep



Gambar 3.2 Kerangka Konsep

## I. Definisi Operasional

Definisi operasional penelitian ini dapat dilihat pada table berikut ini :

Tabel 3.1 Definisi Operasional Variabel

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil Ukur (mm/jam)	Skala
LED	Pengukuran kecepatan pengendapan eritrosit dalam plasma	Pengendapan eritrosit	Tinggi plasma darah dalam tabung	L : 0 -10 W : 0 – 15 '>60 : 0-20	Interval
Tegak Lurus	Pipet yang digunakan pemeriksaan LED secara manual (Westergreen) dengan tegak lurus Selma 1 jam.	Pipet Westergreen	Tinggi plasma darah dalam tabung	L : 0 -10 W : 0 – 15 '>60 : 0-20	Interval
Dimiringkan 45°	Pipet yang digunakan pemeriksaan LED secara manual (Westergreen) dimiringkan 45° selama 7 menit.	Pipet Westergreen	Tinggi plasma darah dalam tabung	L : 0 -10 W : 0 – 15 '>60 : 0-20	Interval

## J. Analisa Data

Data diperoleh dengan melakukan pemeriksaan Laju Endap Darah pada posisi tabung tegak lurus dan miring 45°. Data yang telah diperoleh dimasukkan kedalam tabel observasi yang telah disediakan. Untuk menguji adanya perbedaan hasil nilai laju endap darah pada posisi tabung tegak lurus dan miring 45° dianalisa dengan menggunakan uji statistic “t” tes dengan bantuan software SPSS PC Versi 20.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil

Hasil penelitian yang telah dilakukan pada tanggal 18 dan 19 Juli 2018 di Laboratorium Biomedik B STIKES Wiyata Husada Samarinda.

**Tabel 4.1** Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah Pada Posisi Tegak Lurus Dan Dimiringkan 45°

No	Kode Sampel	Jenis Kelamin	Nilai Laju Endap Darah		Selisih
			Tegak Lurus	Dimiringkan 45°	
1	AK	Perempuan	13	20	7
2	AAIR	Laki-laki	4	8	4
3	AFR	Laki-laki	7	11	4
4	AY	Laki-laki	9	13	4
5	AMDA	Laki-laki	4	10	6
6	AF	Laki-laki	2	7	5
7	CW	Laki-laki	4	7	3
8	CR	Perempuan	5	10	5
9	DN	Perempuan	12	18	6
10	DKR	Perempuan	11	20	9
11	D	Perempuan	6	13	7
12	DP	Perempuan	7	10	3
13	EL	Perempuan	11	16	5
14	FA	Perempuan	5	11	6
15	HR	Perempuan	14	18	4
16	HW	Laki-laki	10	12	2
17	JM	Laki-laki	4	9	5
18	JLS	Perempuan	9	14	5
19	LS	Perempuan	8	11	3
20	LS	Perempuan	11	19	8
21	M	Perempuan	10	16	6
22	MLA	Perempuan	7	11	4
23	MANA	Perempuan	9	12	3
24	MEH	Perempuan	8	10	2
25	MD	Laki-laki	5	8	3
26	ND	Perempuan	11	15	4
27	NS	Perempuan	13	18	5

28	NH	Perempuan	4	8	4
29	OSW	Perempuan	2	11	9
30	PD	Laki-laki	3	8	5
31	PES	Perempuan	10	19	9
32	RP	Perempuan	8	12	4
33	RG	Laki-laki	3	10	7
34	RWF	Laki-laki	9	12	3
35	S	Laki-laki	8	14	6
36	SKC	Perempuan	8	11	3
37	SOJ	Laki-laki	2	10	8
38	SAS	Laki-laki	8	12	4
39	SA	Perempuan	10	15	5
40	VK	Perempuan	6	14	8
41	WF	Perempuan	9	13	4
42	YW	Perempuan	10	18	8
43	YRF	Perempuan	12	17	5
44	MK	Perempuan	8	14	6
45	Z	Laki-laki	3	5	2
46	RS	Perempuan	13	20	7
47	MH	Perempuan	10	16	6
48	ET	Perempuan	12	18	6
mean			7.8542	13.0000	5.1458

Berdasarkan tabel 4.1 rata-rata hasil pemeriksaan laju endap darah pada laki-laki dan perempuan posisi tegak lurus adalah 7 mm/jam, posisi dimiringkan  $45^{\circ}$  adalah 13 mm/jam, dan selisih adalah 5 mm/jam dengan jumlah sampel sebanyak 48 orang mempunyai hasil yang berbeda pada masing-masing posisi. Pada posisi tegak lurus didapatkan hasil pemeriksaan laju endap darah lebih rendah daripada hasil pemeriksaan laju endap darah pada posisi dimiringkan  $45^{\circ}$ .

**Tabel 4.2** Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah Laki-Laki Pada Posisi Tegak Lurus Dan Dimiringkan  $45^{\circ}$

No	Kode Sampel	Jenis Kelamin	Nilai Laju Endap Darah		Selisih
			Tegak Lurus	Dimiringkan $45^{\circ}$	
1	AAIR	Laki-Laki	4	8	4
2	AFR	Laki-Laki	7	11	4
3	AY	Laki-Laki	9	13	4

4	AMDA	Laki-Laki	4	10	6
5	AF	Laki-Laki	2	7	5
6	CW	Laki-Laki	4	7	3
7	HW	Laki-Laki	10	12	2
8	JM	Laki-Laki	4	9	5
9	MD	Laki-Laki	5	8	3
10	PD	Laki-Laki	3	8	5
11	RG	Laki-Laki	3	10	7
12	RWF	Laki-Laki	9	12	3
13	S	Laki-Laki	8	14	6
14	SOJ	Laki-Laki	2	10	8
15	SAS	Laki-Laki	8	12	4
16	Z	Laki-Laki	3	5	2

Berdasarkan tabel 4.2 hasil pemeriksaan laju endap darah pada laki-laki dengan jumlah sampel sebanyak 16 orang mempunyai hasil yang berbeda pada masing-masing posisi. Pada posisi tegak lurus didapatkan hasil pemeriksaan laju endap darah yang lebih rendah daripada hasil pemeriksaan laju endap darah pada posisi dimiringkan  $45^{\circ}$ .

**Tabel 4.3** Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah Perempuan Pada Posisi Tegak Lurus Dan Dimiringkan  $45^{\circ}$

No	Kode Sampel	Jenis Kelamin	Nilai Laju Endap Darah		Selisih
			Tegak Lurus	Dimiringkan $45^{\circ}$	
1	AK	Perempuan	13	20	7
2	CR	Perempuan	5	10	5
3	DN	Perempuan	12	18	6
4	DKR	Perempuan	11	20	9
5	D	Perempuan	6	13	7
6	DP	Perempuan	7	10	3
7	EL	Perempuan	11	16	5
8	FA	Perempuan	5	11	6

9	HR	Perempuan	14	18	4
10	JLS	Perempuan	9	14	5
11	LS	Perempuan	8	11	3
12	LS	Perempuan	11	19	8
13	M	Perempuan	10	16	6
14	MLA	Perempuan	7	11	4
15	MANA	Perempuan	9	12	3
16	MEH	Perempuan	8	10	2
17	ND	Perempuan	11	15	5
18	NS	Perempuan	13	18	5
19	NH	Perempuan	4	8	4
20	OSW	Perempuan	2	11	9
21	PES	Perempuan	10	19	9
22	RP	Perempuan	8	12	4
23	SKC	Perempuan	8	11	3
24	SA	Perempuan	10	15	5
25	VK	Perempuan	6	14	8
26	WF	Perempuan	9	13	4
27	YW	Perempuan	10	18	8
28	YRF	Perempuan	12	17	5
29	MK	Perempuan	8	14	6
30	RS	Perempuan	13	20	7
31	MH	Perempuan	10	16	6
32	ET	Perempuan	12	18	6

Berdasarkan tabel 4.3 hasil pemeriksaan laju endap darah pada perempuan dengan jumlah sampel sebanyak 32 orang mempunyai hasil yang berbeda pada masing-masing posisi. Pada posisi tegak lurus didapatkan hasil pemeriksaan laju endap darah yang lebih rendah daripada hasil pemeriksaan laju endap darah pada posisi dimiringkan  $45^{\circ}$ .

**Tabel 4.4** Statistik Sampel Berpasangan Pada Laki-Laki

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Lurus	5.3125	16	2.72565	0.68141
	Miring	9.7500	16	2.48998	0.62249

Berdasarkan tabel 4.4 rata-rata hasil pemeriksaan laju endap darah laki-laki pada posisi tegak lurus adalah 5 mm/jam sedangkan rata-rata hasil pemeriksaan laju endap darah pada posisi miring 45<sup>0</sup> adalah 9 mm/jam.

**Tabel 4.5** Statistik Sampel Berpasangan Pada Perempuan

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Lurus	9.1250	32	2.88209	0.50949
	Miring	14.6250	32	3.53553	0.62500

Berdasarkan tabel 4.5 rata-rata hasil pemeriksaan laju endap darah perempuan pada posisi tegak lurus adalah 9 mm/jam sedangkan rata-rata hasil pemeriksaan laju endap darah pada posisi dimiringkan 45<sup>0</sup> adalah 14 mm/jam.

Standar deviasi untuk pemeriksaan laju endap darah perempuan pada posisi tegak lurus sebesar 2.882 sedangkan standar deviasi untuk pemeriksaan laju endap darah perempuan pada posisi dimiringkan 45<sup>0</sup> sebesar 3.536.

**Tabel 4.6** Statistik Sampel Tes Berpasangan Pada Laki-Laki

Paired Samples Test								
	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Lurus – Miring	4.43750	1.71148	0.42787	5.34948	3.52552	10.371	15	0.000

Berdasarkan tabel 4.6 rata-rata hasil pemeriksaan laju endap darah laki-laki pada posisi tegak lurus dan miring 45<sup>0</sup> adalah 4 mm/jam sedangkan standar deviasi pemeriksaan laju endap darah pada posisi tegak lurus dan

miring  $45^{\circ}$  adalah sebesar 1.711. Dengan nilai t hitung sebesar 10.371 dan tingkat signifikan 0.000.

**Tabel 4.7** Statistik Sampel Tes Berpasangan Pada Perempuan

Paired Samples Test								
	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Lurus - Miring	5.50000	1.93441	0.34196	6.19743	4.80257	16.084	31	0.000

Berdasarkan tabel 4.7 rata-rata hasil pemeriksaan laju endap darah perempuan pada posisi tegak lurus dan miring  $45^{\circ}$  adalah 5 mm/jam sedangkan standar deviasi pemeriksaan laju endap darah pada posisi tegak lurus dan miring  $45^{\circ}$  adalah sebesar 1.934. Dengan nilai t hitung sebesar 16.084 dan tingkat signifikan 0.000.

Hipotesis :

Ho : Jika t hitung < t tabel = tidak ada perbedaan yang bermakna

Ha : Jika t hitung > t tabel = ada perbedaan yang bermakna

Pengambilan keputusan :

a. Laki-laki

Dengan derajat kebebasan (df) sebesar 15 (n-1) diperoleh nilai tabel pada taraf signifikan 95% sebesar 2.131.

Dengan membandingkan besarnya “t” yang diperoleh dalam perhitungan ( $t_h = 10.371$ ) dan besarnya “t” yang tercantum dalam tabel, nilai “t” (t tabel 95% = 2.131) maka dapat diketahui bahwa  $t_h$  adalah lebih besar daripada t tabel yaitu :

$$T_h > t \text{ tabel}$$

$$10.371 > 2.131$$

b. Perempuan

Dengan derajat kebebasan (df) sebesar 31 (n-1) diperoleh nilai tabel pada taraf signifikan 95% sebesar 2.042.

Dengan membandingkan besarnya “t” yang diperoleh dalam perhitungan ( $t_h = 16.084$ ) dan besarnya “t” yang tercantum dalam tabel, nilai “t” (t tabel 95% = 2.042) maka dapat diketahui bahwa  $t_h$  adalah lebih besar daripada t tabel yaitu :

$$T_h > t \text{ tabel}$$

$$16.084 > 2.042$$

Karena  $t_h$  lebih besar dari t tabel maka hipotesis nihil yang diajukan dimuka ditolak. Ini berarti ada perbedaan pada hasil pemeriksaan laju endap darah perempuan pada posisi tegak lurus dan dimiringkan  $45^\circ$ , terdapat perbedaan yang bermakna.

Karena  $t_h$  lebih besar dari t tabel maka hipotesis nihil yang diajukan dimuka ditolak. Ini berarti ada perbedaan pada hasil pemeriksaan laju endap darah perempuan pada posisi tegak lurus dan dimiringkan  $45^\circ$ , terdapat perbedaan yang bermakna.

## B. Pembahasan

Berdasarkan hasil pemeriksaan laju endap darah perempuan dan laki-laki pada posisi tegak lurus dan dimiringkan  $45^\circ$  didapat hasil yang berbeda. Pada hasil pemeriksaan laju endap darah laki-laki, dengan rata-rata hasil sebesar 4.438 dan standar deviasi (SD) sebesar 1.711. Pada perhitungan “t hitung”, didapatkan hasil 10.371 dan hasil 2.131 pada “t tabel” dengan taraf signifikan sebesar 95%.

Pada perempuan, dengan rata-rata hasil sebesar 5.500 dan standar deviasi (SD) sebesar 1.934. pada perhitungan “t hitung”, didapatkan hasil 16.084 dan hasil 2.042 pada “t tabel” dengan taraf signifikan sebesar 95%.

Karena t hitung lebih besar dari t tabel maka hipotesis nihil yang diajukan ditolak dan  $H_a$  atau hipotesis alternative diterima, yang berarti terdapat perbedaan bermakna pada hasil pemeriksaan laju endap darah di

posisi tegak lurus cenderung lebih rendah bila di bandingkan dengan hasil pemeriksaan laju endap darah pada posisi dimiringkan  $45^0$ .

Pada hasil pemeriksaan laju endap darah pada posisi tegak lurus didapatkan hasil yang bervariasi, namun masih dalam nilai normal dan hasil pemeriksaan laju endap darah pada posisi dimiringkan  $45^0$  didapatkan hasil diatas nilai normal yang lebih banyak dan cenderung lebih tinggi dari pemeriksaan laju endap darah pada posisi tegak lurus. Tetapi ada beberapa hasil dari pemeriksaan laju endap darah yang tidak memiliki perbandingan terlalu jauh antara tegak lurus dan dimiringkan  $45^0$  yaitu hanya memiliki selisih hasil 2 mm/jam, yang dapat disebabkan oleh beberapa faktor kesalahan seperti pemipetan larutan NaCl 0.9%, kedudukan rak pipet yang dimiringkan dan waktu yang digunakan tidak tepat.

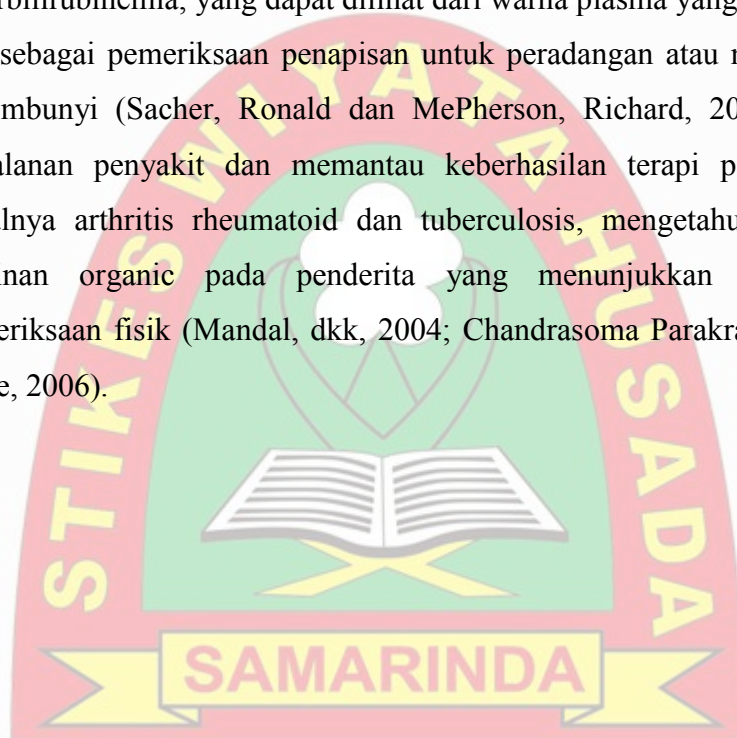
Pada pemeriksaan laju endap darah cara miring  $45^0$  diperoleh nilai yang lebih tinggi dibandingkan pemeriksaan laju endap darah cara tegak lurus. Hal ini dapat dilihat dari faktor-faktor yang mempengaruhi nilai laju endap darah yaitu letak dan posisi pipet westergreen serta waktu dalam proses pengendapan eritrosit, semakin miring posisi pipet westergreen pada pemeriksaan laju endap darah maka hasil pemeriksaan yang diperoleh semakin tinggi karena pada posisi miring ruangnya lebih luas sehingga kecepatan pengendapan eritrosit lebih cepat, sedangkan pada posisi tegak lurus kecepatan pengendapan lebih lambat.

Kecepatan pengendapan ini ditunda oleh interaksi ke bawah oleh gravitasi dan tekanan keatas akibat perpindahan plasma yang kemudian dicatat tinggi plasma dan dinyatakan dalam mm/jam. Dan proses pengendapan eritrosit (pembentukan *rouleaux*) membutuhkan waktu selama 1 jam (Hartono A.M, 2012). Hal ini dapat dijelaskan karena posisi miring mempengaruhi faktor mekanik dengan memiliki gaya gesek yang kecil untuk melawan penurunan eritrosit, serta dapat memperluas permukaan karena penurunan yang diharapkan adalah dari pengendapan eritrosit dengan kecepatan yang ditentukan oleh rasio permukaan berbanding volume eritrosit. Pada posisi miring permukaan akan lebih luas, sehingga rasio permukaan lebih luas, sementara volume eritrosit tetap. Pemeriksaan laju endap darah

pada posisi dimiringkan  $45^0$  memerlukan waktu lebih singkat yaitu 7 menit dan prosedur yang sederhana untuk mendapatkan hasil pengukuran laju endap darah.

Dari hasil yang didapatkan pemeriksaan laju endap darah metode westergreen tegak lurus dan miring  $45^0$ , hasilnya terdapat perbedaan yang bermakna dimana hasil pemeriksaan laju endap darah pada posisi miring lebih tinggi daripada posisi tegak lurus yang dapat mempengaruhi hasil diagnose suatu penyakit.

Manfaat pemeriksaan laju endap darah yaitu melihat adanya hiperbilirubinemia, yang dapat dilihat dari warna plasma yang berubah seperti the, sebagai pemeriksaan penapisan untuk peradangan atau neoplasma yang tersembunyi (Sacher, Ronald dan MePherson, Richard, 2004), memantau perjalanan penyakit dan memantau keberhasilan terapi penyakit kronik, misalnya arthritis rheumatoid dan tuberculosis, mengetahui ada tidaknya kelainan organic pada penderita yang menunjukkan kelainan pada pemeriksaan fisik (Mandal, dkk, 2004; Chandrasoma Parakrama dan Taylor Clive, 2006).



## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan, maka diperoleh kesimpulan bahwa :

1. Ada perbedaan yang bermakna dengan hasil pemeriksaan laju endap darah pada posisi tegak lurus dan dimiringkan  $45^{\circ}$ .
2. Rata-rata hasil pemeriksaan laju endap darah pada posisi tegak lurus untuk laki-laki adalah 5 mm/jam dan untuk perempuan adalah 9 mm/jam.
3. Rata-rata hasil pemeriksaan laju endap darah pada posisi dimiringkan  $45^{\circ}$  untuk laki-laki adalah 9 mm/jam dan untuk perempuan adalah 14 mm/jam.

#### B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka penulis menyampaikan saran sebagai berikut :

1. Dalam melakukan pemeriksaan laju endap darah, posisi pipet sebaiknya menggunakan posisi pipet tegak lurus yang disarankan oleh *International Communitte for Standarization in Hematology* (ICSH) .
2. Untuk peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian pada faktor teknik yang mempengaruhi lainnya.
3. Dipastikan sampel yang digunakan layak dan memenuhi kriteria dalam pemeriksaan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bakta, M. 2006. *Fungsi Cairan Tubuh*. Jakarta : Erlangga.
- Dharma R, immanuel S, Wawan R, *Penilaian Hasil Pemeriksaan Hematologi Rutin*. Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia/ RSCM, Jakarta. [http://www.kalbe.co.id/files/cdk/files/10.Penilaian\\_Hasil\\_pemeriksaan.pdf/10](http://www.kalbe.co.id/files/cdk/files/10.Penilaian_Hasil_pemeriksaan.pdf/10). Diakses pada tanggal 14 Desember 2017.
- Hartono Antoni. Uji Validitas Pemeriksian Laju Endap Darah Metode Modifikasi Westergreen Dengan Sudut Kemiringan 45<sup>0</sup> Terhadap Metode Rujukan ICSH 1993, Universitas Kristen Maranatha, Fakultas Kedokteran, Bandung 2012.
- Frances, Widman, K. 2000. *Tinjauan Klinis Atas Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. Jakarta : EGC.
- Gandasoebrata R, 1999. *Penuntun Laboratorium klinik*. Penerbit Dian Rakyat : Jakarta.
- Gandasoebrata, 2007. *Penuntun Laboratorium Klinik Edisi Empat belas*. Jakarta : Dian Rakyat.
- Girandra, Aisjah. 1986. *Biokimia*. Jakarta : Gramedia.
- Herawati, dkk. 2005. *Penuntun Patologi Klinik Hematologi*. Jakarta : UKRIDA.
- Horffbran, A. 1996. *Haematology. (Essensial Haematologi edisi kedua)*. Jakarta : EGC.
- Ibrahim N, dkk. *Hasil Tes Laju Endap Darah Manual dan Automatik*. Indonesia Journal of Clinical Patologi and Medical Laboratory, vol 12 no.2 Makasar. Maret 2006 : 45-8 Availabe at <http://journal.unair.ac.id/filerPDF/LJLPML>. Diakses pada tanggal 14 Desember 2017.
- Purwanto, A.P. 1999. *Penuntun Patologi Klinik*. Jakarta : Gramedia.
- Riswanto, 2009. *Usulan Penelitian, Program Analis Kesehatan*. Politeknik. Kesehatan Makassar.
- Sacher Ronald, A. 2004. *Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium Edisi 11*. ECG: Jakarta.
- Sadikin, Mohammad. 2001. *Biokimia Darah*. Jakarta : Widya Medika.
- Susilo, yani. 2008. Perbedaan Hasil Laju Endap Darah Pada Perlakuan Sampel Darah Edta Segera Diperiksa Dengan Yang Ditunda slama 3 jam pada suhu kamar. Karya Tulis Ilmiah. <http://www.digilib.unimus.ac.id>. Diakss pada tanggal 14 Desember 2017.

Wirawan, R. 1992. *Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Sederhana*. Jakarta :  
Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

Winarno, F. G. 1992. *Kimia Pangan Dan Gizi*. Jakarta : Gramedia.



## Lampiran 1 Lembar Pernyataan

### SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : DESTA KURNIA RAMADHANI

Umur : 19 TAHUN

Jenis kelamin : PEREMPUAN

Alamat : JL. PURWODADI LEMPAKE

Bersedia diambil darahnya sebagai sampel untuk penelitian mahasiswa yang bernama:

“Ika Puspita untuk dilakukan pemeriksaan laju endap darah”

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak yang bersangkutan.

Samarinda, Rabu 18 Juli 2018

Saksi

  
chandra

Yang membuat pernyataan

  
DESTA KURNIA R.

## Lampiran 2 Output SPSS 20

### T-Test

[DataSet0]

#### a. Rata-Rata Keseluruhan Sampel

##### Statistics

		Lurus	Miring	Selisih
N	Valid	48	48	48
	Missing	0	0	0
Mean		7.8542	13.0000	5.1458
Median		8.0000	12.0000	5.0000
Mode		8.00	10.00 <sup>a</sup>	4.00
Sum		377.00	624.00	247.00

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

#### b. Perempuan

##### Test of Homogeneity of Variances

Lurus

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.212	1	62	.078

#### c. Laki-Laki

##### Test of Homogeneity of Variances

Lurus

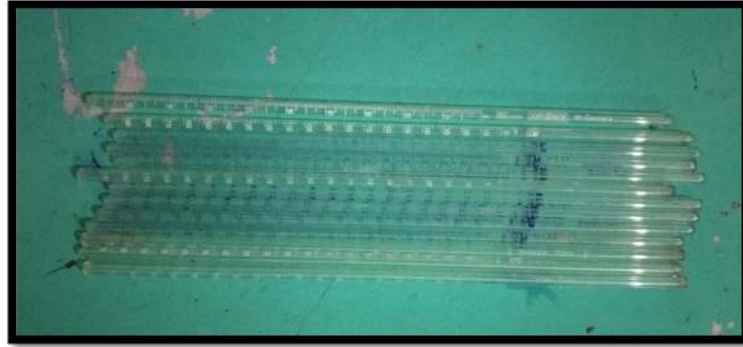
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.660	1	30	0.423

Lampiran 3 Tabel Nilai t

TABEL NILAI-NILAI-t

d.f	Taraf Signifikansi							
	50%	40%	20%	10%	5%	2%	1%	0,1%
1	1,000	1,376	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657	636,691
2	0,816	1,061	1,886	2,920	4,804	6,965	9,925	31,596
3	0,765	0,978	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	12,941
4	0,741	0,941	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	8,610
5	0,727	0,920	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	6,859
6	0,718	0,906	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,959
7	0,711	0,896	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	5,405
8	0,706	0,889	0,397	1,860	2,306	2,896	3,355	5,041
9	0,703	0,883	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,781
10	0,700	0,879	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,587
11	0,697	0,876	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,437
12	0,695	0,873	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	4,318
13	0,694	0,870	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	4,221
14	0,692	0,868	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	4,140
15	0,691	0,866	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	4,073
16	0,690	0,865	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	4,015
17	0,689	0,863	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,965
18	0,688	0,862	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,922
19	0,688	0,861	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,883
20	0,687	0,860	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,850
21	0,686	0,859	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,819
22	0,686	0,858	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,792
23	0,685	0,858	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,767
24	0,685	0,857	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,745
25	0,684	0,856	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,725
26	0,684	0,856	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,707
27	0,684	0,855	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,690
28	0,683	0,855	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,674
29	0,683	0,854	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,659
30	0,683	0,854	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,646
40	0,681	0,851	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	3,551
60	0,679	0,848	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	3,460
120	0,677	0,845	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617	3,373
200	0,674	0,842	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,291

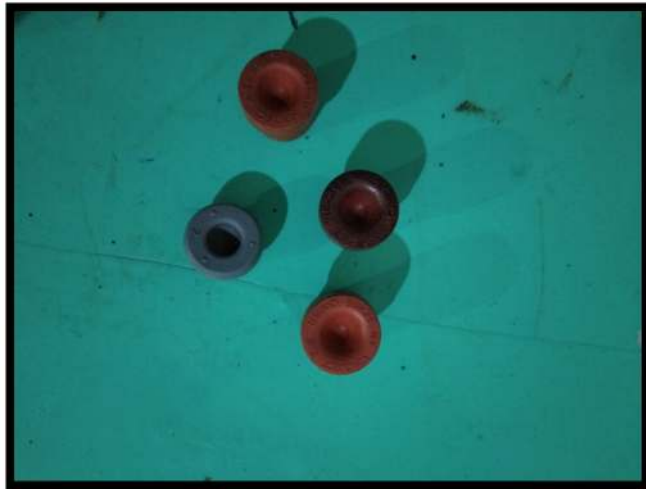
#### Lampiran 4 Alat dan Bahan



Gambar 1. Pipet Westergreen



Gambar 2. Rak Westtergreen



Gambar 3. Bantalan Karet Penahan



Gambar 4. NaCL 0,9%

**Lampiran 5** Dokumentasi Kegiatan



**Gambar 5.** Menghisap darah ke dalam pipet



**Gambar 6.** Meletakkan pipet ke rak westergreen



**Gambar 7.** Laju Endap Darah posisi tegak lurus



**Gambar 8.** Laju Endap Darah posisi dimiringkan  $45^{\circ}$

## RIWAYAT HIDUP



Ika Puspita lahir di Banjarmasin pada tanggal 14 Februari 1996, suku Jawa dan Palembang merupakan anak pertama dari Bapak Ibrahim Malik Vabella dan Ibu Istiah, mempunyai satu orang adik yang bernama Ibnu Erlangga. Pendidikan formal dimulai dari sekolah Dasar Negeri Telaga Biru 1 Banjarmasin pada tahun 2002 sampai 2008. Pendidikan selanjutnya Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Anggana pada tahun 2008 sampai 2011. Pada tahun 2011 melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Kejuruan Unggulan Husada Banjarmasin dan lulus pada tahun 2014.

Setelah menyelesaikan pendidikan SMK, dilanjutkan jenjang pendidikan Diploma III di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda pada tahun 2015. Selama perkuliahan telah melaksanakan Praktek Kerja lapangan (PKL) di RSUD Abdul Wahab Sjahranie pada bulan januari sampai Februari 2018, kemudian dilanjutkan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di RSUD Siloam Balikpapan pada bulan Februari sampai Maret 2018, dan telah melakukan Praktek Klinik Masyarakat Desa (PKMD) di UPTD Puskesmas Sidomulyo Samarinda.