

**PERBANDINGAN HASIL PEMERIKSAAN LAJU ENDAP DARAH (LED)
METODE WESTERGREN MENGGUNAKAN ANTIKOAGULAN
NATRIUM SITRAT 3,8% DENGAN ANTIKOAGULAN EDTA**

TUGAS AKHIR



**DISUSUN OLEH :
HILDA SALENDA RAHAYAAN
061811027**

**PROGRAM STUDI DIV TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BINAWAN
JAKARTA
2022**

**PERBANDINGAN HASIL PEERIKSAAN LAJU ENDAP DARAH (LED)
METODE *WESTERGREN* MENGGUNAKAN ANTIKOAGULAN
NATRIUM SITRAT 3,8% DENGAN ANTIKOAGULAN EDTA**

Diajukan sebagai salah satu persyaratan
Guna memperoleh gelar sarjana terapan kesehatan (S.Tr.Kes)



TUGAS AKHIR

DISUSUN OLEH :
HILDA SALENDA RAHAYAAN
061811027

**PROGRAM STUDI DIV TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BINAWAN
JAKARTA
2022**

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Hilda Salenda Rahayaan

NIM : 061811027

Program Studi : DIV Teknologi Laboratorium Medis

Judul Tugas Akhir : Perbandingan Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED)
Metode *Westergren* Menggunakan Antikoagulan
Natrium Sitrat 3,8% Dengan Antikoagulan EDTA

Dengan ini menyatakan bahwa judul tugas akhir tersebut diatas adalah karya saya sendiri belum pernah diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar Pustaka di bagian akhir tugas akhir ini

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Tanggal : 21 Juli 2022

Yang Menyatakan



Hilda Salenda Rahayaan

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh :

Nama : Hilda Salenda Rahayaan
NIM : 061811027
Fakultas : Ilmu Kesehatan dan Teknologi
Program Studi : D-IV Teknologi Laboratorium Medis
Judul Tugas Akhir : Perbandingan Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Metode *Westergren* Menggunakan Antikoagulan Natrium Sitrat 3,8 % Dengan Antikoagulan EDTA

Telah berhasil dipertahankan di hadapan dewan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Kesehatan (S.Tr.Kes) pada Program Studi D-IV Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan dan Teknologi Universitas Binawan.

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang : Dr. Waras Budiman, M.Si.
NIDN. 8945800020 ()

Sekretaris Sidang : Wulan Fitriani Safitri, M.Si
NIDN. 0325049001 ()

Penguji I : Achmadi., AMAK., SKM., MARS.
NIDN. 8973400020 ()

Penguji II : Intan Kurniawati Pramitaningrum, S.Si., M.Sc
NIDN. 0329118701 ()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 21 Juli 2022

Ketua Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Universitas Binawan

Muhammad Rizki Kurniawan, S.Si., M.Si
NIDN. 0310038906 ()



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-NYA yang mana telah memberikan kesehatan dan kekuatan sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **“Perbandingan Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Metode Westergren Menggunakan Antikoagulan Natrium Sitrat 3,8% Dengan Antikoagulan EDTA”**. Tugas akhir ini tidak terlepas bantuan dari berbagai pihak yang terkait secara langsung maupun tidak langsung saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas akhir ini. Oleh karena itu saya mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Prof. Dr. Ir. Illah Sailah, M., S., selaku Rektor Universitas Binawan.
2. Bapak Muhammad Rizki Kurniawan, S.Si., M.Si selaku Kepala Program Studi Prodi TLM Universitas Binawan
3. Bapak Dr. Waras Budiman, M.Si. selaku pembimbing saya yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai tepat pada waktunya.
4. Ibu Wulan Fitriani Safitri, S.Pd., M.Si. selaku pembimbing yang sabar dan telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama proses menyelesaikan tugas Akhir ini tepat pada waktunya.
5. Bapak dan Ibu dosen Universitas Binawan Prodi TLM yang telah memberi ilmu pengetahuan serta wawasan kepada penulis.
6. Kedua orang tua penulis, Ibu Sumiyati Rahayaan dan Bapak Burhan Rahayaan atas dukungan material, doa-doa yang memudahkan penulis di setiap prosesnya serta masukan dan motivasi.
7. Kepada kakak-kakak saya Misbah Rahayaan dan Maya Rahayaan yang telah berkontribusi dalam penulisan tugas akhir ini, atas dukungan material, doa-doa yang memudahkan penulis di setiap prosesnya serta masukan dan motivasi.
8. Rekan seperjuangan yang terdiri dari Nabila Sun, Denissa, Fitri, Anisa Yahya, Venessa, Dhea, Alya dan teman-teman yang tidak bisa saya

sebutkan namanya satu persatu yang telah berjuang dari awal perkuliahan hingga mencapai tahap ini.

9. *Last but no least, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me never quitting, for just being me at all.*

Penulis menyadari dalam penulisan ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu kritik dan saran dari pembaca penulis harapkan untuk menyempurnakan Karya Tulis Ilmiah ini. Akhir kata saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan dan senantiasa memberikan kesehatan dan keselamatan untuk semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi setiap orang yang membacanya.



Jakarta, 21 Juli 2022

Penulis

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

(Hasil Karya Perorangan)

Sebagai civitas akademik Universitas Binawan, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Hilda Salenda Rahayaan

NIM : 061811027

Program Studi : DIV Teknologi Laboratorium Medis

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Binawan tugas akhir saya yang berjudul "Perbandingan Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Metode *Westergren* Menggunakan Antikoagulan Natrium Sitrat 3,8% dengan Antikoagulan EDTA". Dengan memberikan hasil karya (tugas akhir) kepada Universitas Binawan, maka Universitas Binawan berhak menyimpan dan mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya .

Dibuat di : Jakarta

Tanggal : 21 Juli 2022

Yang Menyatakan

Hilda Salenda Rahayaan

NIM 061811027

**PERBANDINGAN HASIL PEMERIKSAAN LAJU ENDAP DARAH (LED)
METODE WESTERGREN MENGGUNAKAN ANTIKOAGULAN
NATRIUM SITRAT 3,8% DENGAN ANTIKOAGULAN EDTA**

Hilda Salenda Rahayaan
061811027

Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medis
Fakultas Ilmu Kesehatan dan Teknologi

ABSTRITAK

Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) merupakan pemeriksaan yang menggambarkan kecepatan pengendapan eritrosit dalam plasma darah yang belum membeku dengan menggunakan antikoagulan dan hasil yang didapatkan dihitung dalam mm/jam hasil pemeriksaan LED digunakan untuk menunjukkan adanya proses inflamasi atau kerusakan pada jaringan tubuh. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbandingan hasil LED metode *Westergren* menggunakan antikoagulan natrium sitrat 3,8% dengan antikoagulan EDTA. Penelitian ini menggunakan desain penelitian analitik observasional dengan pendekatan *cross sectional*. Jenis penelitian adalah kuantitatif dan sampel pada penelitian ini berjumlah 30 sampel yang dilakukan dengan membandingkan hasil LED berdasarkan jenis antikoagulan yaitu antikoagulan EDTA dengan antikoagulan natrium sitrat 3,8% terhadap sampel darah vena. Data dianalisis menggunakan analisis univariat dan bivariat dengan uji *Paired t-test*. Berdasarkan nilai rata-rata yaitu 12,5 mm/jam menggunakan antikoagulan EDTA dan 13,4 mm/jam dengan menggunakan antikoagulan natrium sitrat 3,8%. Berdasarkan hasil Uji *Paired t-test* didapatkan nilai signifikansi yaitu 0,009.

Kata Kunci : EDTA, LED, Natrium Sitrat 3,8%, *Westergren*.

**COMPARISON OF ERYTHROCYTE SEDIMENTATION RATES OF
BLOODS WESTERGREN METHOD USING ANTICOAGULANT SODIUM
CITRATE 3,8% WITH ANTICOAGULANT EDTA**

Hilda Salenda Rahayaan
061811027

D-IV Medical Laboratory Technology Study Program
Faculty of Health Sciences and Technology

ABSTRACT

The erythrocyte sedimentation rate (ESR) examination is an examination that describes the speed of erythrocyte velocity in uncoagulated blood plasma using an anticoagulant and the results obtained are calculated in mm/hour. The results of the ESR examination are used to indicate an inflammatory process or damage to body tissues. The purpose of this study was to compare the results of the Westergren method using an anticoagulant sodium, citrate 3.8% with an anticoagulant EDTA. This study used an observational analytic research design with a cross sectional approach. The type of research is quantitative and the sample in this study found 30 samples which were carried out comparing the ESR based on EDTA anticoagulant with 3.8% sodium citrate anticoagulant using venous blood samples. Data were analyzed by univariate and bivariate analysis with Paired t-test. based on the average value of 12.5 mm/hour using EDTA anticoagulant and 13.4 mm/hour using 3.8% sodium citrate anticoagulant. Results Based on the Paired t-test, the significance value was 0.009.

Keywords: *EDTA, LED, Sodium Citrate 3.8%, Westergren.*

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRITAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Bagi institusi Pendidikan	4
1.4.2 Bagi Profesi Teknologi Laboratorium Medis	4
1.4.3 Bagi Masyarakat	4
1.4.4 Bagi Peneliti.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Darah.....	5
2.1.1. Fungsi darah.....	6
2.1.2 Komponen darah.....	7
2.1.3 Macam - macam Sampel Darah.....	7
2.2 Laju Endap Darah	8
2.2.1 Fase-fase pengendapan laju endap darah.....	9
2.2.2 Faktor yang mempengaruhi LED	10
2.2.3 Metode pemeriksaan LED	11

2.2.5 Nilai normal Laju endap darah	12
2.3 Antikoagulan.....	13
2.3.1. Macam- macam Antikoagulan.....	13
2.4 Kerangka Teori	15
2.5 Hipotesis	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Jenis dan desain penelitian.....	16
3.2 Tempat dan waktu penelitian.....	16
3.2.1 Tempat penelitian	16
3.2.2 Waktu penelitian	16
3.3 Populasi dan Sampel.....	16
3.1.1 Populasi.....	16
3.1.2 Sampel Penelitian	16
3.4 Kerangka konsep	17
3.5 Definisi operasional	17
3.6 Teknik pengumpulan data.....	17
3.7 Alat dan Bahan.....	18
3.8 Cara kerja.....	18
3.9 Teknik pengolahan data.....	19
3.10 Teknik Analisis Data	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1. Hasil.....	20
4.1.1 Karakteristik Sampel.....	20
4.1.2 Hasil Pemeriksaan LED.....	20
4.1.3 Perbandingan Hasil Pemeriksaan LED.....	21
4.2 Pembahasan	21
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	25
5.1. Simpulan	25
5.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 2.1 Kerangka Teori.....	15
Gambar 2 3.1 Kerangka Konsep	17



DAFTAR TABEL

Tabel 1 3.1 Definisi operasional	17
Tabel 2 4.1 Distribusi frekuensi berdasarkan usia dan jenis kelamin	20
Tabel 3 4.2 Distribusi frekuensi nilai LED berdasarkan antikoagulan	20
Tabel 4 4.3 Hasil Uji Pairet t-test pemeriksaan LED.....	21



LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Permohonan Izin Penelitian	29
Lampiran 2 Surat Izin Pemakaian Laboratorium	30
Lampiran 3 Surat Balasan Izin Penelitian	31
Lampiran 4 ETHICAL CLEARANCE	32
Lampiran 5 Informed Consent	33
Lampiran 6 Contoh Informed Consent	34
Lampiran 7 Dokumentasi Hasil Penelitian	36
Lampiran 8 Rekapulasi Hasil Penelitian	39
Lampiran 9 Tabel Uji Normalitas	41
Lampiran 10 Uji Paired Sample T-Test	42
Lampiran 11 Pemeriksaan LED Berdasarkan Jenis Kelamin dan Usia	43
Lampiran 12 Bukti Bimbingan.....	44
Lampiran 13 Curriculum Vitae	47

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) merupakan pemeriksaan yang menggambarkan kecepatan pengendapan eritrosit dalam plasma darah yang belum membeku dengan menggunakan antikoagulan dan didapatkan hasil dalam mm/jam. Kenaikan kadar laju endap darah pada keadaan patologis menggambarkan adanya suatu proses inflamasi atau infeksi dalam tubuh seseorang, baik inflamasi akut maupun kronis serta dapat menunjukkan adanya proses kerusakan jaringan tubuh yang luas hasil pemeriksaan dapat dilihat dari seberapa banyak endapan.⁽¹⁾ Pemeriksaan LED hanya dapat memberikan informasi bahwa tubuh seseorang terjadi reaksi inflamasi namun tes LED tidak dapat menentukan penyebab inflamasi tersebut sehingga harus dilakukan bersamaan dengan pemeriksaan laboratorium yang lain.⁽²⁾

Pemeriksaan LED di laboratorium dilakukan dengan cara manual atau menggunakan alat *automatic*, pemeriksaan LED dengan cara manual dapat dikerjakan dengan dua metode yaitu metode *Wintrobe* dan *Westergren*. Metode pemeriksaan LED yang sering digunakan yaitu metode *Westergren* karena metode ini sangat sederhana dan mempunyai kelebihan antara lain memiliki skala tabung yang panjang sepanjang 30 cm sehingga memungkinkan untuk menghitung skala pembacaan yang besar metode ini juga mempunyai kekurangan antara lain apabila pemasangan tabung tidak tegak lurus maka akan mempengaruhi hasil pemeriksaan sehingga kondisi kemiringan tabung dapat memberikan kesalahan dalam pembacaan hasil. Antikoagulan yang digunakan yaitu natrium sitrat 3,8% pada metode pemeriksaan *Westergren* yang merupakan standar yang disarankan oleh *International Committee for Standardization in Hematology* (ICSH) pada tahun 1973 serta digunakan secara luas secara dunia.⁽³⁾

Prinsip kerja pemeriksaan LED menggunakan metode manual adalah sampel darah dihomogenkan dengan antikoagulan dan pengencer

dengan perbandingan tertentu dan dimasukkan dalam tabung khusus kemudian diletakkan dengan posisi tegak lurus dan dibiarkan selama 1 jam maka eritrosit akan mengendap. Penggunaan antikoagulan pada pemeriksaan LED saat penting dikarenakan antikoagulan berfungsi untuk menghambat terjadinya pembekuan sampel darah. Pada umumnya antikoagulan yang digunakan untuk pemeriksaan LED metode *Westergren* yaitu natrium sitrat 3,8% merupakan larutan isotonik yang memiliki kandungan garam mineral sama dengan sel tubuh dan memiliki tekanan yang sama dengan pembuluh darah sehingga tidak mempengaruhi hasil pemeriksaan LED.⁽⁴⁾

Penggunaan antikoagulan lain seperti antikoagulan EDTA juga sering digunakan dengan menggunakan sampel darah vena yang dimasukkan dalam tabung EDTA dan di tambahkan pengencer NaCl 0,85% atau Na-sitrat 3,8% dengan perbandingan 4:1 yang diperiksa dalam tabung *Westergren*. Antikoagulan EDTA memiliki fungsi untuk menghambat kerja aktivator pada pembekuan darah keunggulan antikoagulan EDTA yaitu tidak mempengaruhi sel-sel darah sehingga ideal untuk kebanyakan pengujian hematologi penentuan laju endap darah (LED).⁽⁵⁾

Penelitian tentang pemeriksaan laju endap darah metode *Westergren* menggunakan perbandingan antikoagulan sudah dilakukan sebelumnya. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Rahmawati pada tahun 2019 didapatkan ada perbedaan hasil pemeriksaan LED metode *Westergren* antara antikoagulan EDTA 10% dengan antikoagulan natrium sitrat 3,8% dengan menggunakan uji *pairet t-test* didapatkan hasil 0,15 dengan nilai rata-rata pada antikoagulan EDTA yaitu 11,4 mm/jam dan 7,4 mm/jam pada antikoagulan natrium sitrat 3,8%.⁽²⁾ Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Pratama pada tahun 2019 diperoleh tidak ada perbedaan hasil laju endap darah metode *Westergren* pada darah EDTA menggunakan antikoagulan natrium sitrat 3,8% dan NaCl pada EDTA didapatkan hasil uji *pairet t-tes* yaitu 0,350 dengan

diperoleh nilai rata-rata 19,7 mm/jam pada darah EDTA dengan diluen NaCl 0,85% dan 17,5 mm/jam pada darah EDTA dengan antikoagulan natrium sitrat 3,8%.⁽⁴⁾ Penelitian yang dilakukan oleh Patmawati pada tahun 2018 didapatkan terdapat perbedaan hasil pemeriksaan laju endap darah (LED) metode *Westergren* darah EDTA dengan pengenceran NaCl 0,9% dan tanpa pengenceran NaCl 0,9% diperoleh hasil uji *pairet t-test* yaitu 0,008 dengan nilai rata-rata yaitu 35,4 mm/jam pada darah EDTA dengan pengenceran NaCl 0,9% dan 49,6 mm/jam pada darah EDTA tanpa menggunakan pengenceran NaCl 0,9%.⁽¹⁾

Berdasarkan uraian latar belakang diatas penulis ingin melakukan penelitian dengan judul “Perbandingan hasil pemeriksaan laju endap darah metode *Westergren* menggunakan antikoagulan natrium sitrat 3,8% dengan antikoagulan EDTA” yang memiliki perbedaan dengan penelitian sebelumnya yaitu penggunaan jenis antikoagulan berbeda.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana perbandingan hasil pemeriksaan laju endap darah metode *Westergren* menggunakan antikoagulan natrium sitrat 3,8% dengan antikoagulan EDTA.

1.3 Tujuan penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum pada penelitian ini yaitu untuk mengetahui perbandingan hasil pemeriksaan laju endap darah metode *Westergren* menggunakan antikoagulan natrium sitrat 3,8% dengan antikoagulan EDTA

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus pada penelitian ini adalah:

1. Mengetahui hasil pemeriksaan laju endap darah metode *Westergren* menggunakan antikoagulan natrium sitrat 3,8%.
2. Mengetahui hasil pemeriksaan laju endap darah metode *Westergren* menggunakan antikoagulan EDTA.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Institusi Pendidikan

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dan sebagai referensi untuk institusi dalam bidang hematologi khususnya pada pemeriksaan LED.

1.4.2 Bagi Profesi Teknologi Laboratorium Medis

Mampu menambah pengetahuan bagi profesi tentang pemeriksaan hematologi khususnya pemeriksaan LED

1.4.3 Bagi Masyarakat

Mampu menambah wawasan bagi masyarakat tentang pentingnya melakukan pemeriksaan penunjang LED.

1.4.4 Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan serta pengalaman dan keahlian peneliti dalam teori dan praktek khususnya dalam bidang hematologi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Darah

Darah adalah jaringan berwujud cairan yang merupakan bagian terpenting dari sistem transportasi zat di dalam tubuh yang terdapat pada pembuluh darah. Fungsi utama darah yaitu sebagai sistem transportasi atau alat pengangkut pada tubuh yang mengantarkan gas pernapasan (oksigen dan karbondioksida). Darah tersusun atas dua bagian interseluler yaitu 55% cairan yang disebut plasma dan 45% unsur-unsur padat yang disebut sel darah volume darah pada manusia kurang lebih lima sampai enam liter atau sekitar 8% dari total berat badannya. Darah terdiri dari dua bagian besar yaitu plasma darah dan sel sel darah (eritrosit, leukosit, trombosit).⁽⁷⁾

Proses pembentukan darah atau hematopoiesis biasa juga disebut hemopoiesis merupakan proses pembentukan sel-sel darah secara keseluruhan sel-sel darah dalam tubuh yang meliputi sel-sel darah yaitu eritrosit, leukosit dan trombosit.⁽⁸⁾

a. Sel darah merah atau eritrosit

Eritrosit atau sel darah merah merupakan sel yang mengandung hemoglobin berfungsi untuk mengantarkan oksigen dari paru paru ke seluruh organ dan jaringan tubuh. Eritrosit berbentuk cakram bikonkaf, tidak berinti, tidak bergerak, berwarna merah karena mengandung hemoglobin, eritrosit berdiameter 7,5 μ m dan tebal 2,0 μ m. Jumlah di dalam tubuh paling banyak, kira-kira mencapai 4,5-5 juta/mm³ dan memiliki bentuk yang bersifat elastis agar bisa berubah bentuk ketika melalui berbagai macam pembuluh darah rata-rata panjang hidup darah merah kira-kira 120hari. Setiap butir dari eritrosit mengandung hemoglobin. Hemoglobin adalah protein pigmen yang memberi warna merah pada darah. Setiap hemoglobin terdiri dari protein yang disebut globin dan pigmen non protein di

sebut heme. Setiap heme berikatan dengan rantai polipeptida yang mengandung besi (Fe^{2+}).⁽⁴⁾

b. Sel darah putih atau leukosit

Leukosit adalah sel darah yang mengandung inti, disebut juga sel darah putih. Rata-rata jumlah leukosit dalam darah manusia normal adalah $5000-9000/mm^3$. Sel darah putih berfungsi membantu tubuh melawan berbagai penyakit infeksi ada dua jenis sel darah putih yaitu granulosit dan agranulosit. Granulosit basofil. Neutrofil berfungsi melawan bakteri dan jamur, eosinofil melawan parasit yang lebih besar dan memodulasi respon inflamasi dengan alergi, dan basofil melepaskan histamin untuk menginduksi respon inflamasi.⁽⁴⁾

c. Keping darah atau trombosit

Trombosit merupakan fragmen sitoplasmik tanpa inti berdiameter 2-4 μm yang berasal dari megakariosit. Jumlah trombosit normal $150.000 - 400.000/mm^3$ dengan proses pematangan selama 7-10 hari di dalam sumsum tulang. Trombosit dihasilkan oleh sumsum tulang yang berdiferensiasi menjadi megakariosit. Megakariosit ini melakukan reflikasi inti endomitotiknya kemudian volume sitoplasma membesar seiring dengan penambahan lobus inti menjadi kelipatannya sitoplasma menjadi granula dan trombosit dilepaskan dalam bentuk platelet/keping-keping.⁽⁴⁾

2.1.1. Fungsi darah

Fungsi darah dalam keadaan fisiologis dapat menjalankan fungsinya sebagai berikut.

- a. Memiliki fungsi utama sebagai sistem transportasi yang berfungsi menghantarkan gas pernapasan (oksigen dan karbondioksida) bahan kimia, air, oksigen, hormon dan zat makanan (nutrisi) yang diperlukan tubuh untuk menjalankan fungsi normalnya dan menyingkirkan karbondioksida dan hasil buangan lain.

- b. Sel darah merah mengantarkan oksigen ke jaringan dan menyingkirkan sebagian karbondioksida.
- c. Sel darah putih menyediakan banyak bahan pelindung melalui mekanisme fagositosis dari beberapa sel sehingga tubuh terlindung dari serangan bakteri.
- d. Pengaturan asam dan basah.
- e. Mengantarkan hormon dan enzim dari organ ke organ lain

2.1.2 Komponen darah

Darah manusia tersusun atas beberapa komponen. diantaranya :

1. Plasma darah yang 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. Nutrisi
 - e. Garam mineral
 - f. Zat sisa diantaranya urea, kreatinin, asam urat, bilirubin.
 - g. Hormon atau enzim.
2. Sel-sel darah
 - a. Sel darah merah (eritrosit), berfungsi sebagai tempat pertukaran oksigen dan karbondioksida.
 - b. Sel darah putih (leukosit), berperan dalam pertahanan tubuh yang akan mematikan organisme asing berbahaya yang masuk ke dalam tubuh.
 - c. Keping-keping darah (trombosit), berperan dalam proses penghentian perdarahan (hemostasis).⁽⁹⁾

2.1.3 Macam - macam Sampel Darah

Ada beberapa jenis pengambilan sampel darah yang digunakan untuk pemeriksaan laboratorium hematologi di antaranya :

1. Darah kapiler

Pembuluh darah kapiler merupakan pembuluh darah yang kecil memiliki jumlah yang sangat banyak yang menghubungkan pembuluh darah arteri dan vena. Darah kapiler adalah sampel darah yang diperoleh dari pengambilan darah melalui pembuluh darah kapiler memiliki ukuran diameter 4 sampai dengan 9 mikrometer yang memiliki fungsi untuk membawa makanan dan oksigen ke setiap sel. Pengambilan darah kapiler pada orang dewasa biasanya diambil di ujung jari pada anak-anak dapat diambil pada daun telinga dan jika untuk probandus bayi dapat diambil darah kapilernya pada tumit atau ibu jari kaki, pada tempat pengambilan darah kapiler yang akan dilakukan yang harus diperhatikan bahwa tidak boleh ada tanda-tanda adanya gangguan peredaran darah seperti sianosis atau pucat.

2. Darah vena

Pembuluh darah vena adalah salah satu jenis pembuluh darah yang memiliki fungsi utama membawa darah menuju kembali ke jantung pembuluh vena berdinding tipis dan mempunyai ukuran lebih besar dari pada pembuluh kapiler. Darah vena adalah sampel darah yang diambil dari pembuluh darah vena, pembuluh vena dapat menampung 75% dari volume darah total dalam tubuh. Pengambilan sampel darah vena orang dewasa biasa dilakukan pada salah satu vena dalam fossa cubiti, sedangkan pada bayi pengambilan darah bisa dilakukan pada vena jugularis superficialis atau bisa juga dari sinus sagitalis superior.⁽⁹⁾

2.2 Laju Endap Darah

Laju endap darah (LED) merupakan pemeriksaan hematologi rutin yang merupakan proses pemeriksaan sedimentasi diukur dengan memasukan sampel darah vena yang dihomogenkan dengan antikoagulan tertentu dan di masukkan ke dalam tabung khusus selama satu jam hasil dilihat dari seberapa banyak endapan. Tinggi rendahnya kadar laju endap darah sangat dipengaruhi oleh keadaan tubuh dikarenakan pada orang normal juga bisa memiliki nilai LED yang tinggi

dan sebaliknya bila laju endap darah normal juga belum tentu tidak ada masalah sehingga pemeriksaan LED hanya untuk pemeriksaan penunjang dan pemeriksaan rutin jika digunakan untuk mengecek perkembangan dari suatu penyakit.

Pemeriksaan LED digunakan untuk mengukur kecepatan pengendapan darah merah dalam plasma nilai laju endap darah dijumpai meningkat selama proses inflamasi atau peradangan akut maupun kronis. Jika pemeriksaan LED dilakukan secara berulang pemeriksaan ini dapat dipakai untuk menilai perjalanan penyakit seperti tuberkulosis, demam rematik, kerusakan nekrosis, artritis dan nefritis. Prinsip dari pengukuran LED dengan menggunakan metode *Westergren* adalah darah vena dengan antikoagulan yang dimasukkan ke tabung sehingga menghasilkan pengendapan eritrosit, kecepatan pengendapan ini ditentukan oleh interaksi antara kedua kekuatan fisik yakni tekanan ke bawah oleh gravitasi dan tekanan ke atas akibat perpindahan.⁽⁶⁾

2.2.1 Fase-fase pengendapan laju endap darah

Fase-fase pengendapan pada pemeriksaan LED yaitu.

1. Fase pertama (*Stage of Aggregation*)

Fase pembentukan *rouleaux*, fase pengendapan lambat pertama fase ini terjadi ketika eritrosit baru saling menyatukan diri, pada fase ini membutuhkan waktu selama 15 menit.

2. Fase kedua (*Stage of sedimentation*)

Fase pengendapan maksimal fase pengendapan eritrosit dengan kecepatan konstan terjadi karena partikel partikel eritrosit menjadi lebih besar dengan permukaan yang lebih kecil sehingga lebih cepat mengendap waktu yang dibutuhkan pada fase 30 menit.

3. Fase ketiga (*Stage of packing*)

Fase pengendapan lambat kedua fase pengendapan eritrosit yang mengakibatkan sel-sel eritrosit mengalami pemampatan pada dasar tabung, proses kecepatan pengendapan mulai berkurang sampai sangat pelan, waktu yang dibutuhkan fase ini adalah 15 menit.⁽¹⁰⁾

2.2.2 Faktor yang mempengaruhi LED

Faktor yang dapat mempengaruhi pemeriksaan LED yaitu.

1. Faktor plasma

Faktor penting dari plasma yaitu komposisinya sebagai penentu LED dan agregasi sel-sel darah merah ini dipengaruhi oleh fibrinogen apabila kadar fibrinogen meningkat dalam darah akan mempercepat pembentukan *rouleaux* sehingga nilai LED akan meningkat.

2. Faktor teknik (lingkungan)

Faktor teknik yang mempengaruhi pemeriksaan LED diantaranya seperti kemiringan tabung, suhu, getaran, panjang dan diameter tabung, hemolisis darah, kontaminasi tabung dan perbandingan dan tipe antikoagulan yang tidak sesuai.

a. Suhu

Suhu ruangan merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan suhu ruang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan, suhu ruang harus berkisar 18-25°C dengan menggunakan AC dan menjauhkan tabung LED dari cahaya matahari langsung.

b. Getaran

Getaran akan mempengaruhi pemeriksaan LED, hasil pemeriksaan yang diperoleh akan menurun karena sel-sel eritrosit yang hendak mengendap akan terhambat karena adanya getaran karena hal ini pemeriksaan LED harus dilakukan jauh dari semua peralatan yang dapat menimbulkan getaran.

c. Kontaminasi pipet

Penggunaan pipet yang kotor atau terkontaminasi dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan LED jika ingin melakukan pemeriksaan LED dipastikan terlebih dahulu bahwa alat yang digunakan telah bersih dan kering terutama pipet *Westergren*, dapat dibersihkan dengan cara mencuci menggunakan air mengalir, alkohol dan terakhir aseton, perlu diperhatikan bahwa

pipet westergren tidak boleh dicuci dengan memakai larutan dikromat atau deterjen tetapi dapat dicuci dengan air mengalir saja dan dibiarkan kering dalam posisi vertikal.

d. Hemolisis darah

Sampel darah LED yang hemolisis akan mengakibatkan gangguan dalam pembacaan proses pengendapan darah pada hasil pemeriksaan LED sampel hemolisis bisa disebabkan karena konsentrasi larutan yang digunakan lebih rendah dari konsentrasi.

e. Perbandingan dan tipe antikoagulan yang tidak sesuai

Dalam pemeriksaan LED proposisi dan jenis antikoagulan yang digunakan harus diperhatikan penggunaan antikoagulan yang kurang tepat dan perbandingan yang digunakan antara sampel darah dan antikoagulan yang tidak sesuai dapat mempengaruhi nilai LED.⁽¹⁰⁾

2.2.3 Metode pemeriksaan LED

Pemeriksaan LED dilakukan dengan metode pemeriksaan automatic dan manual berikut metode-metode pada pemeriksaan LED.

1. Metode Automatik

Pemeriksaan LED metode otomatis sampel yang digunakan adalah darah vena yang dicampur dengan EDTA. Prinsip pemeriksaan metode otomatis yaitu darah yang dikumpulkan didalam kuvet khusus kemudian dibiarkan untuk mengendap didalam sepuluh posisi didalam alat. 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 yaitu 0-15 mm/jam dan pada laki-laki yaitu 0-10 mm/jam.⁽¹⁾

2. Metode *Westergren*

Prinsip pemeriksaan LED metode *Westergren* adalah darah vena dicampur dengan pengencer dengan perbandingan 1:4 yaitu 1 bagian

antikoagulan dan 4 bagian sampel darah vena kemudian dipipet ke dalam tabung khusus *Westergren* dan ditegakkan vertikal selama 30-60 menit. Hasil pemeriksaan LED dibaca setinggi kolom plasma pipet *Westergren* yang digunakan adalah pipet dari bahan kaca yang tidak berwarna/bening, memiliki panjang 30 cm, diameter 2,65mm, diameter pipet tidak boleh kurang dari 2,55 mm dan memiliki skala tabung sampai 200, nilai normal LED metode *westergren* yaitu 0-15 mm/jam. Kelebihan metode *Westergren* adalah pipet *Westergren* lebih panjang dibanding metode lain sehingga bisa menunjukkan hasil yang lebih tinggi dan memiliki kekurangan yaitu volume darah yang dibutuhkan cukup banyak.⁽⁶⁾

3. Metode *Wintrobe*

Prinsip metode *Wintrobe* adalah darah dimasukkan ke dalam tabung *Wintrobe* setinggi garis tanda 0 mm dengan hati-hati, kemudian tabung dibiarkan dalam sikap tegak lurus selama 30-60 menit dan tinggi lapisan plasma dilaporkan sebagai nilai LED. Nilai normal pada LED metode *Wintrobe* adalah 0-9 mm/jam. Kelebihan pemeriksaan LED metode *Wintrobe* adalah metode ini tidak menggunakan larutan pengencer sehingga lebih hemat reagen. Kekurangan metode *Wintrobe* adalah sering terjadi gelembung pada saat memasukkan darah ke dalam tabung *Wintrobe*.⁽¹⁰⁾

2.2.5 Nilai normal Laju endap darah

Nilai rujukan pada pemeriksaan LED menggunakan metode pemeriksaan manual *Westergren* sebagai berikut.

a. Orang dewasa

Laki-Laki usia 18-50 tahun : 0-15mm/jam

Wanita usia 18-50 tahun : 0-20 mm/jam

Orang lanjut usia > 60 tahun : 0-30 mm/jam

b. Anak-anak

Bayi baru lahir : 0-2 mm/jam

Anak-anak dan remaja : 3-13 mm/jam

2.3 Antikoagulan

Antikoagulan merupakan zat yang dapat menghambat penggumpalan darah dengan cara mengikat ion kalsium dan untuk menghambat pembentukan protombin menjadi trombin sehingga menghambat pembentukan fibrinogen menjadi fibrin dalam proses pembekuan. Pada pemeriksaan hematologi yang membutuhkan spesimen berupa *whole blood* dan atau plasma maka sampel darah harus dikumpulkan dalam sebuah tabung yang berisi antikoagulan. Pemberian antikoagulan pada darah akan membantu mencegah penggumpalan darah maka darah tidak akan mudah membeku maka dari itu sampel darah yang didapatkan harus ditambahkan dengan antikoagulan kemudian dihomogenkan.⁽¹⁾

2.3.1. Macam- macam Antikoagulan

Pemeriksaan laboratorium khusus pada pemeriksaan hematologi penggunaan antikoagulan sangatlah penting. Antikoagulan yang digunakan tergantung jenis pemeriksaan yang akan dilakukan. Antikoagulan yang dapat digunakan pada pemeriksaan LED yaitu sebagai berikut.

a. *Ethylene Diamine Tetraacetic Acid* (EDTA)

Antikoagulan EDTA memiliki rumus kimia $[\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H})_2]_2$ dan merupakan antikoagulan yang sering digunakan dalam pemeriksaan laboratorium hematologi EDTA tersedia dalam bentuk kering yaitu garam di-kalium (K_2EDTA) dan garam dinatrium (Na_2EDTA) atau bentuk cair yaitu tri-kalsium (K_3EDTA). Antikoagulan EDTA mencegah koagulasi dengan cara mengikat ion kalsium sehingga terbentuk garam kalsium yang tidak larut dengan demikian ion kalsium yang berperan dalam koagulasi menjadi tidak aktif mengakibatkan tidak terjadinya proses pembentukan bekuan darah. Sampel darah yang sudah dimasukkan dalam tabung EDTA harus segera dihomogenkan untuk menghindari pembentukan gumpalan trombosit dan pembentukan bekuan mikro (*microclot*).

Kelebihan antikoagulan EDTA yaitu bersifat zat aditifnya yang tidak merubah morfologi sel dan menghambat agregasi trombosit lebih baik dari antikoagulan lainnya. Kekurangan EDTA yaitu sifatnya yang sulit larut dibandingkan antikoagulan lainnya, oleh sebab itu pencampuran EDTA dilakukan berkali-kali sebanyak 8-10 kali dengan cara inversi (membolak-balikkan tabung) tetapi garam kalium (K_2EDTA) memiliki kelarutan 15 kali lebih besar dalam darah dibandingkan dengan garam natrium (K_3EDTA). Oleh sebab itu K_3EDTA lebih sering digunakan dalam laboratorium karena kelarutannya sangat tinggi sehingga menghasilkan spesimen yang memiliki gumpalan lebih sedikit.⁽¹¹⁾

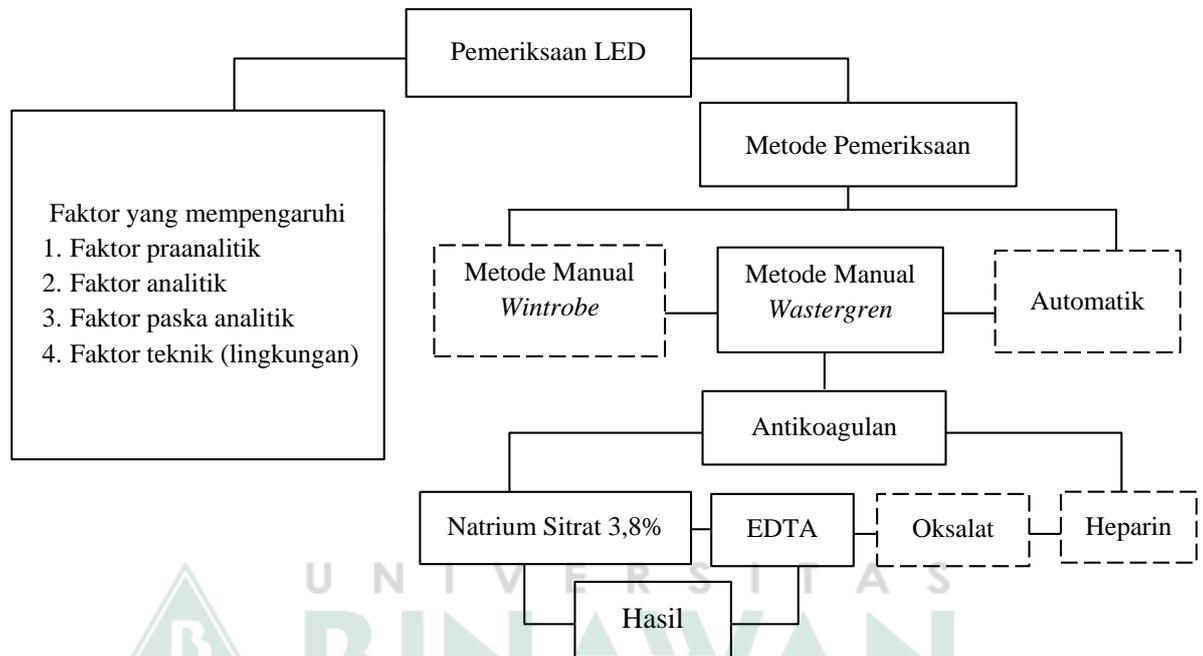
b. Natrium Sitrat 3,8%

Natrium sitrat atau *trisodium citrate dihidrat* memiliki rumus kimia $Na_3C_6H_5O_7 \cdot 2H_2O$ yang merupakan salah satu antikoagulan tidak toksik Natrium sitrat yang digunakan dalam bentuk larutan pada konsentrasi 3,2% dan 3,8%. Natrium sitrat dapat menghambat koagulasi dengan cara mengendapkan ion kalsium, sehingga menjadi bentuk yang tidak aktif. Penggunaan Natrium sitrat dalam pemeriksaan LED metode westergren, penggunaannya perbandingan 1:4.⁽⁵⁾

c. Heparin

Heparin mencegah pembekuan seperti antithrombin yang tidak mempengaruhi bentuk eritrosit dan leukosit sehingga dapat digunakan untuk pemeriksaan laju endap darah, trombin adalah enzim yang dibutuhkan untuk mengubah fibrinogen menjadi fibrin penggunaan heparin dalam praktek sehari-hari kurang banyak dipakai karena harganya yang cukup mahal, tiap 1 mg atau 0,1 mL heparin mencegah membekunya 10ml darah.⁽⁵⁾

2.4 Kerangka Teori



Gambar 1 2.1 Kerangka Teori

Keterangan :



Variabel yang diteliti



Variabel yang tidak diteliti

2.5 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah terdapat perbandingan hasil yang berbeda pemeriksaan LED metode *Westergren* dengan menggunakan antikoagulan natrium sitrat 3,8% dengan antikoagulan EDTA.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan desain penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah analitik observasional dengan desain penelitian *cross sectional*.

3.2 Tempat dan waktu penelitian

3.2.1 Tempat penelitian

Pengambilan sampel dan pemeriksaan sampel penelitian dilakukan di Laboratorium Patologi Universitas Binawan.

3.2.2 Waktu penelitian

Waktu pada penelitian dari Desember 2021- Juli 2022. Pengambilan sampel penelitian dan pemeriksaan sampel pada bulan Mei 2022 dan analisis data pada sampel pemeriksaan dilakukan pada bulan Juni 2022

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah mahasiswa aktif Universitas Binawan Prodi TIm 2021 kelas reguler sebanyak 39 orang

3.3.2 Sampel Penelitian

Sampel pada penelitian ini berjumlah 30 orang dengan metode *purposive sample* dengan kriteria sampel sebagai berikut :

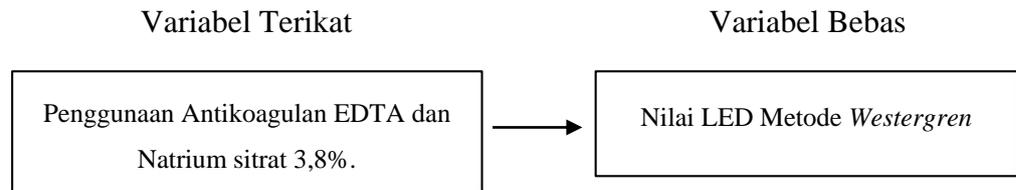
a. Kriteria Inklusi

1. Mahasiswa Prodi TLM 2021 kelas reguler
2. Mahasiswa dengan usia 18-23 tahun
3. Mahasiswa yang bersedia menjadi sampel penelitian

b. Kriteria Eksklusi

1. Mahasiswa yang bukan prodi TLM
2. Mahasiswa dengan rentang usia < 18 tahun dan >24 tahun
3. Mahasiswa yang tidak bersedia menjadi sampel penelitian

3.4 Kerangka konsep



Gambar 2 3.1 Kerangka Konsep

Keterangan :

Variabel Bebas (*Independen*) yaitu penggunaan antikoagulan natrium sitrat 3,8% dan antikoagulan EDTA

Variabel Terikat (*independen*) yaitu nilai LED metode *Westergren*

3.5 Definisi operasional

Definisi operasional pada penelitian ini tersaji pada tabel 3.1. Berikut.

Tabel 1 3.1 Definisi operasional

Variabel	Definisi operasional	Cara ukur	Hasil ukur	Skala ukur
Nilai LED metode <i>westergren</i>	Merupakan pemeriksaan untuk mengukur kecepatan sel darah merah dalam plasma	Manual menggunakan tabung <i>westergren</i>	Laki-Laki 0-15mm/jam Wanita 0-20 mm/jam	Rasio
Natrium Sitrat 3,8%	Merupakan bahan bersifat isotonik yang berfungsi untuk menghambat terjadinya pembekuan darah.	Manual menggunakan tabung <i>westergren</i>	Dinyatakan dengan melihat pengendapan pada pipet <i>westergren</i> dalam hitungan mm/jam	Rasio
EDTA	Merupakan bahan yang berfungsi untuk menghambat terjadinya pembekuan darah, mampu mengubah ion kalsium darah menjadi bukan ion	Manual menggunakan tabung <i>westergren</i>	Dinyatan dengan melihat pengendapan pada pipet <i>westergren</i> dalam hitungan mm/jam	Rasio

3.6 Teknik pengumpulan data

Data dikumpulkan dengan menggunakan metode observasi untuk mengetahui perbandingan hasil pemeriksaan LED metode *Westergren* dengan menggunakan antikoagulan natrium sitrat 3,8% dan EDTA.

Langkah-langkah pengumpulan data yaitu sebagai berikut :

1. Pertama Persiapan

- a. Menyusun proposal penelitian
 - b. Menyerahkan proposal penelitian dan formulir penelitian kepada Universitas Binawan Prodi TLM
 - c. Mengajukan surat izin penelitian dan perizinan penggunaan laboratorium
 - d. Menyelesaikan sejumlah biaya administrasi
 - e. Mendapat izin penelitian
2. Memperoleh izin penelitian.
 3. Meminta kesediaan responden sebagai sampel penelitian dan mengisi informed consent.
 4. Memberikan penjelasan untuk pengambilan darah vena dan melakukan pemeriksaan LED
 5. Mencatat hasil pemeriksaan

3.7 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu tabung khusus *Westergren*, rak *Westergren*, mikropipet, tourniquet, tissue, spuit 5cc, kertas label, timer, pipet *Westergren*, alkohol swab, tabung *vacutainer* EDTA, tabung reaksi, larutan Natrium sitrat 3,8 dan darah vena

3.8 Cara kerja

1. Tahap Pra analitik
 - a. Persiapan dengan mengisi *informed consent* (lembar persetujuan)
 - b. Alat dan bahan disiapkan untuk dilakukan pengambilan sampel darah vena diantaranya spuit 5cc, tabung *vacutainer* EDTA, tabung reaksi, cairan antikoagulan natrium sitrat 3,8%, kapas alcohol, plester, handscun.
 - c. Larutan antikoagulan natrium sitrat 3,8% dipipet kedalam tabung reaksi sebanyak 0,1 ml.
 - d. Pengambilan sampel darah pada vena dilakukan pada vena yang cukup besar yaitu difosa cubiti.

- e. Memasang *tourniquet* pada lengan atas dan mengepalkan tangan.
- f. Menusuk jarum sampai ujung jarum kedalam lumen vena dan darah dipastikan sudah keluar pada spuit.
- g. Melepaskan *tourniquet* dan tarik penghisap spuit dengan hati-hati sampai volume darah yang diinginkan terperoleh
- h. Lepaskan spuit secara perlahan dan tutup bekas suntikan dengan kapas alkohol yang kering sembarin ditekan pelan.
- i. Menusukan jarum spuit yang sudah berisi sample darah ke dalam tabung vacutainer EDTA sebanyak 3ml kemudian dihomogenkan
- j. Sample darah yang tersisa pada spuit dimasukkan 2 ml ke dalam tabung *vacutainer* yang sudah berisi larutan antikoagulan natrium sitrat 3,8%
- k. Pemberian identitas spesimen pada setiap tabung reaksi dan tabung vacutainer EDTA

2. Tahap Analitik

a. Pengerjaan Sampel

Sampel darah yang sudah dihomogenkan dengan antikoagulan selanjutnya dipipet menggunakan alat bantu ke dalam tabung *Westergren* sampai batas angka 0 dan di diamkan selama 30 – 60 menit.

3. Tahap Pasca Analitik

- a. Pencatatan hasil pemeriksaan LED dilakukan dengan teliti baik dan benar kemudian dicatat.
- b. Validasi dan konfirmasi hasil pemeriksaan oleh validator

3.9 Teknik pengolahan data

Data yang sudah didapatkan ditabulasi dan diolah dengan menggunakan software statistik.

3.10 Teknik Analisis Data

Data yang sudah diolah selanjutnya dianalisis menggunakan software statistik dengan menggunakan uji univariat dan bivariat dengan menggunakan uji *paired t-test*.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

4.1.1 Karakteristik Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah mahasiswa prodi TLM Universitas Binawan yang berjumlah 30 orang dengan karakteristik seperti yang tersaji pada tabel 4.1 berikut.

Tabel 2 4.1 Distribusi frekuensi berdasarkan usia dan jenis kelamin

Variabel		Frekuensi	Persentasi (%)
Usia	18 – 20 Tahun	20	66,7
	21 – 22 tahun	10	33,3
Total		30	100
Jenis Kelamin	Perempuan	22	73,3
	Laki – laki	8	26,7
Total		30	100

Data pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa karakteristik mahasiswa berdasarkan usia mahasiswa terdapat 20 orang dengan kisaran usia 18-20 tahun lebih banyak di bandingkan dengan mahasiswa berusia 21-22 tahun sebanyak 10 orang. Sementara itu distribusi frekuensi berdasarkan jenis kelamin pada penelitian ini lebih banyak mahasiswa berjenis kelamin perempuan dengan total 22 orang (73,3%) dan yang bejenis laki – laki sebanyak 8 orang (26,7%)

4.1.2 Hasil Pemeriksaan LED

Pemeriksaan LED dengan metode *Westergren* menggunakan antikoagulan natrium sitrat 3,8% dan antikoagulan EDTA tersaji pada tabel 4.2 berikut.

Tabel 3 4.2 Distribusi frekuensi nilai LED berdasarkan antikoagulan

Parameter	N	Nilai Minimum (mm/jam)	Nilai Maksimum (mm/jam)	Mean (mm/jam)
Natrium Sitrat 3,8%	30	6	20	13,4
EDTA	30	6	19	12,5

Data pada tabel 4.2 menunjukkan bahwa pemeriksaan laju endap darah didapatkan hasil berdasarkan nilai rata-rata dari perbandingan menggunakan antikoagulan natrium Sitrat 3,8 dengan antikoagulan

EDTA didapatkan hasil nilai rata-rata pada antikoagulan EDTA yaitu 12,5 mm/jam dan pada antikoagulan natrium Sitrat 3,8% yaitu 13,4 mm/jam. Pengendapan pada antikoagulan EDTA lebih lambat dibandingkan dengan antikoagulan natrium sitrat 3,8%.

4.1.3 Perbandingan Hasil Pemeriksaan LED

Penelitian ini menggunakan Uji *Paired t-test* untuk melihat apakah ada perbedaan antara kedua sampel yang saling berhubungan pada penelitian ini yang diteliti adalah perbedaan hasil pemeriksaan LED metode *Westergren* menggunakan antikoagulan natrium sitrat 3,8% dengan antikoagulan EDTA. Hasil Uji *Paired t-test* tersaji pada tabel 4.3 berikut.

Tabel 4 4.3 Hasil Uji Paired t-test pemeriksaan LED

Antikoagulan	N	Sig.
Natrium sitrat 3,8%	30	.009
EDTA	30	

Data pada tabel 4.3 menunjukkan pemeriksaan LED metode *westergren* menggunakan antikoagulan natrium sitrat 3,8% dan antikoagulan EDTA dengan menggunakan Uji *Paired t-test* menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang di dapatkan dari hasil pemeriksaan yaitu $0,009 < 0,050$ maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil pemeriksaan antara antikoagulan natrium sitrat 3,8% dengan antikoagulan EDTA yang mana berdasarkan standar yang ada jika nilai signifikansi kurang dari 0,050 berarti data tersebut memiliki perbedaan yang signifikan.

4.2 Pembahasan

Penelitian ini menggunakan darah vena sebagai sampel pemeriksaan dengan jumlah 30 sampel darah vena. Hasil pemeriksaan LED metode *Westergren* menggunakan antikoagulan natrium sitrat 3,8% dan antikoagulan EDTA terhadap sample darah vena yaitu terdapat perbedaan hasil pemeriksaan. Perbedaan hasil pemeriksaan dapat terjadi dikarenakan antikoagulan yang digunakan memiliki jenis yang berbeda

antikoagulan EDTA yang digunakan dalam bentuk kering berupa tabung *vacuntainer* (K_3 EDTA) yang dibandingkan dengan antikoagulan natrium sitrat dengan konsentrasi 3,8% yang berupa cairan pada pemeriksaan LED metode *Westergren* berdasarkan jenisnya antikoagulan natrium sitrat 3,8% akan lebih mudah larut dibandingkan dengan antikoagulan EDTA (K_3 EDTA).⁽¹²⁾

Perbedaan hasil pemeriksaan LED metode *Westergren* dengan menggunakan antikoagulan natrium sitrat 3,8% dan antikoagulan EDTA diperoleh hasil menggunakan uji *Paired t-test* dengan nilai signifikansi yaitu 0,009 atau dibawah 0,050. Hasil nilai rata-rata yang didapatkan dari kedua jenis antikoagulan yaitu 13,4 mm/jam pada antikoagulan natrium sitrat 3,8% dan 12,5 mm/jam pada antikoagulan EDTA didapatkan antikoagulan EDTA memiliki pengendapan yang lebih lambat dibandingkan dengan antikoagulan natrium sitrat 3,8%. Perbedaan pengendapan dapat terjadi karena antikoagulan berupa padatan lebih sukar larut terhadap sample darah dibandingkan dengan antikoagulan yang berupa cairan karena dilihat dari sifatnya partikel padat tidak dapat bergerak dengan bebas sedangkan partikel dalam cairan dapat bergerak dengan bebas sehingga larutannya dapat mudah tercampur (homogen).

Pemeriksaan LED merupakan pemeriksaan yang bertujuan hanya untuk mengevaluasi respon inflamasi sehingga tidak spesifik dalam menentukan suatu jenis namun digunakan dalam memantau aktifitas penyakit dan membantu dalam berbagai gangguan inflamasi dan diagnosis penyakit.⁽¹³⁾ Pemeriksaan LED menggambarkan komposisi perbandingan antara eritrosit dengan plasma yang menghasilkan pengendapan eritrosit dengan kecepatan tertentu proses terjadinya kecepatan pengendapan ini ditentukan oleh interaksi antara 2 kekuatan fisik yang berlawanan yaitu tarikan ke bawah oleh gravitasi dan tekanan keatas akibat perpindahan plasma pengendapan sel ini yang disebut laju endap darah. Nilai LED pada keadaan normal relatif kecil karena pengendapan eritrosit akibat tarikan gravitasi diimbangi oleh tekanan ke

atas semakin berat partikel yang mengendap makin besar tarikan gravitasi, tetapi semakin besar luas permukaan partikel semakin besar tekanan ke atas yang diterimanya.⁽¹⁴⁾

Penggunaan antikoagulan pada pemeriksaan LED metode *Westergren* digunakan untuk mencegah terjadinya pembekuan darah. Antikoagulan adalah zat yang ditambahkan ke dalam sampel darah vena dengan tujuan untuk menghambat kerja aktivator pada pembekuan darah atau menghambat kerja ion kalsium. Ca^{2+} atau ion kalsium sangat berperan penting dalam proses pembekuan darah tanpa adanya ion kalsium pembekuan darah tidak akan terjadi. Penelitian ini menggunakan antikoagulan natrium sitrat 3,8% dan antikoagulan EDTA yang memiliki mekanisme kerja yang tidak jauh berbeda yaitu sama-sama mengikat ion kalsium. Pada antikoagulan natrium sitrat 3,8% sitrat akan akan menyingkirkan ion kalsium sehingga menjadi bentuk yang tidak aktif dan antikoagulan EDTA berfungsi mengikat ion kalsium sehingga berbentuk garam kalsium yang tidak larut dalam proses pembekuan darah.⁽¹⁵⁾

Sampel pemeriksaan LED diklasifikasikan berdasarkan jenis kelamin hal ini dikarenakan interpretasi hasil pemeriksaan LED pada jenis kelamin laki-laki dan perempuan memiliki perbedaan nilai normal, pada perempuan cenderung lebih tinggi yaitu 0-20 mm/jam dengan kisaran usia 18-50 tahun dan pada laki-laki yaitu 0-15 mm/jam dengan kisaran usia 18-50 tahun. Pada penelitian ini terdapat 8 orang berjenis kelamin laki - laki (26.7%) dan 22 orang berjenis kelamin perempuan (73.3%) dengan rentang usia 18-22 tahun. Perbedaan nilai normal berdasarkan jenis kelamin disebabkan karena nilai jumlah eritrosit pada perempuan relatif lebih sedikit, eritrosit dapat mempengaruhi dan meningkatkan nilai LED disebabkan oleh jumlah eritrosit yang kurang atau dibawah normal yang dapat mudah meningkatkan nilai LED atau cepat membentuk *rouleaux* keadaan yang terjadi ketika gumpalan eritrosit terjadi bukan karena antibodi atau ikatan kovalen, tetapi terjadi

karena saling tarik menarik di permukaan sel sehingga dapat meningkatkan nilai LED.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Kusuma pada tahun 2016 didapatkan terdapat perbedaan hasil pemeriksaan LED metode *Westergren* antara antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8% LED dengan antikoagulan natrium sitrat 3,8% pengendapannya terjadi lebih cepat sehingga hasilnya lebih tinggi sedangkan LED dengan antikoagulan EDTA pengendapannya lebih lambat sehingga nilai LED rendah. Perbedaan hasil dari kedua antikoagulan hal ini dapat terjadi karena antikoagulan yang digunakan memiliki jenis yang berbeda dikarenakan antikoagulan EDTA yang digunakan berupa padatan (serbuk) sedangkan antikoagulan natrium sitrat 3,8% berupa cairan. Selain jenis antikoagulan yang berbeda pengendapan yang lambat pada antikoagulan EDTA juga disebabkan karena ketepatan inversi (dibolak-balik) antara antikoagulan dan darah juga dapat mempengaruhi hasil LED karena apabila pencampuran yang tidak sempurna dapat menyebabkan pembentukan bekuan mikro yang menyebabkan *rouleaux* tidak berjalan sempurna akibatnya hasil LED akan menurun dan tidak sesuai dengan kondisi pasien.⁽¹⁶⁾

Berdasarkan uraian diatas penelitian ini memiliki perbedaan dengan penelitian sebelumnya yaitu jenis antikoagulan yang digunakan berbeda, pemeriksaan LED metode *Westergren* pada darah EDTA dalam bentuk kering (K₃EDTA) yang tidak ditambahkan pengencer akan memberikan hasil yang berbeda jika dibandingkan dengan antikoagulan natrium sitrat 3,8% yang berupa cairan. Pemeriksaan LED metode *Westergren* dengan penambahan antikoagulan untuk mencegah pembekuan darah sangatlah penting.⁽¹⁷⁾ Faktor lain juga dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan yaitu tabung pemeriksaan digoyang atau bergetar akan mempercepat pengendapan, cahaya, takaran sampel dengan antikoagulan yang tidak sesuai waktu dan suhu pemeriksaan lebih tinggi.⁽¹⁶⁾

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Simpulan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Nilai rata-rata hasil pemeriksaan LED metode *Westergren* menggunakan antikoagulan EDTA adalah 12,5 mm/jam dan antikoagulan natrium sitrat 3,8% adalah 13,4 mm/jam.
2. Berdasarkan hasil uji paired t-tes dengan nilai sig. 009 atau dibawah 0,50 maka disimpulkan terdapat perbedaan hasil pemeriksaan LED metode *Westergren* yang menggunakan antikoagulan natrium sitrat 3.8% dan antikoagulan EDTA

5.2 Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya
Dapat menggunakan antikoagulan yang berbeda atau menggunakan metode pemeriksaan yang berbeda.
2. Bagi Instansi Pendidikan
Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber penunjang referensi pembelajaran khususnya pada bidang hematologi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Patmawati E. Perbedaan Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah Metode *Westergren* Darah EDTA Dengan Pengenceran Nacl 0,9% Dan Tanpa Pengenceran Nacl 0,9%. *Karya Tulis Ilmiah*. STikes ICMe Jombang. Program Studi D-II Analisis Kesehatan. 2016;4–16.
2. Rahmawati C, Aini, Ramadani. Pengaruh Dosis Antikoagulan EDTA 10% Dan Natrium Sitrat 3,8% Pada Pemeriksaan Laju Endap Darah. *Jurnal Penelitian Dan Kaji Ilmu Kesehatan*. Politeknik MFH Mataram. D-III Teknologi Laboratorium Medik. 2019;5(1):79–85.
3. Sukarmin M, Iqlima D. Perbandingan Hasil Pengukuran Laju Endap Darah Dengan Metode Manual Dan *Automatic*. *Jurnal Manajemen Kesehatan Yayasan Rsdh Soetomo*. 2019;5(1):1.
4. Pratama G. Perbedaan Hasil Laju Endap Darah Metode *Westergren* Pada Darah EDTA Menggunakan Diluen Natrium Sitrat Dengan Natrium Klorida. *Karya Tulis Ilmiah*. Politeknik Kesehatan Denpasar. Jurusan Analisis Kesehatan. 2019;
5. Amtiran MI. Gambaran Laju Endap Darah Metode *Westergren* Menggunakan Larutan Pengencer Natrium Sitrat 3,8% Dan Natrium Klorida 0,9%. *Karya Tulis Ilmiah*. Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang. Program Studi Analisis Kesehatan. 2019;61.
6. Puspawati DA. Perbandingan Hasil Pemeriksaan (LED) Pada Darah K2EDTA Tanpa Pengenceran Dengan Menggunakan Natrium Citrat 3,8% Sebagai Gold Standar. *Jurnal Kesehatan Akademi Analisis Kesehatan*. 2017;(1).
7. Patmawati E. Perbedaan Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Metode *Westergren* Darah EDTA Dengan Pengenceran Nacl 0,90% Dan Tanpa Pengenceran Nacl 0,9%. *Diploma Thesis*, STIKES Insan Cendekia Media [Internet]. 2018;
8. Rosita L, Pramana AAC, Arfira FR. Hematologi Dasar. *Nuevos Sistemas De Comunicación E Información*. 2019. 2013–2015 P.
9. AAI.Widianto. “Pengaruh Waktu Penyimpanan Sampel Darah Terhadap

- Hasil Perhitungan Laju Endap Darah Metode *Westergren*. *Karya Tulis Ilmiah*. 2018;6–20.
10. Sari DF. Hasil Pemeriksaan Led Antikoagulan Natrium Sitrat 3, 8% Dan Antikoagulan Natrium Sitrat 3, 2%. *Karya Tulis Ilmiah*. 2018;
 11. Dewi R. Perbedaan Nilai Hematokrit Dengan Antikoagulan EDTA Konvensional Dan EDTA *Vacutainer*. *Karya Tulis Ilmiah*. Stikes Insan Cendekia Medika. Program Studi Diploma III Analisis Kesehatan. 2017;
 12. Hardyansa, Ariyadi T, Sukeksi A. Perbedaan Nilai Laju Endap Darah (LED) Menggunakan Larutan Na Sitrat 3,8 % Dan Dextrosa 5%. *Jurnal Laboratorium Medikal*. Universitas Muhammadiyah Semarang. Program Studi D-IV Analisis Kesehatan. 2020;4(1):12–5.
 13. Vennapusa B, De La Cruz L, Shah H, Michalski V, Zhang QY. *Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR) Measured By The Streck ESR-Auto Plus Is Higher Than With The Sediplast Westergren Method A Validation Study*. *American Journal of Clinical Pathology*. 2011;135(3):386–90.
 14. Pratama T. Perbedaan Hasil Laju Endap Darah Metode Westergren Pada Darah Ethylene Diamine Tetra-Acetic Acid Menggunakan Diluen Natrium. *Karya Tulis Ilmiah*. 2019;7(2):102–9.
 15. Jeklin A. Pengaruh Pemeriksaan Laju End Ap Darah Menggunakan Dua Antikoagulan (EDTA 10% Dan Natrium Citrate 3,8% B/V) Serta Volume Tabung 100% 75% Dan 50%. *Jurnal Kesehatan*. 2016;(July):1–23.
 16. Ayunawati Ik. Hasil Pemeriksaan Led Metode Westergren Antara Antikoagulan Edta. *Karya Tulis Ilmiah*. 2016;
 17. Musyawaroh Nr. Pemeriksaan Laju Endap Darah Metode Westergren Menggunakan Natrium Sitrat 3,8 % Dan Edta Yang Ditambah Naci 0,85%. *Karya Tulis Ilmiah*. 2017;

Lampiran 1 Surat Permohonan Izin Penelitian

BINAWAN UNIVERSITY	
	INTERNAL MEMO
No. 234/MI/UBN.FIKT/IV/2022	

Dear. : Head of Educational Support Sub Directorate
 From : Dean of Faculty of Health Sciences and Technology
 Subject : Application for laboratory use for research use by TLM study study students
 Day / Date : Wednesday, April 27th, 2022
 Attachment : 1 (one) file

May you always be healthy and safe in performing your daily tasks and always under the protection of Allah SWT.

We hereby forward an application from the TLM study program regarding the use of laboratories for research

In connection with the information from the TLM study program regarding student requests for the use of Binawan University's integrated laboratory for student final project research, we intend to apply for a loan for the laboratory. The names of students who propose to conduct research in the Integrated Laboratory are as follows:

Name	: Hilda Salenda Rahayaan
Judul Penelitian	: Perbandingan Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Metode Westergren Menggunakan Antikoagulan EDTA Dan Natrium Sitrat 3,8%
NIM	: 061811027
Semester	: 8
Program	: D-IV TLM

As for the implementation, it can be adjusted to the integrated laboratory schedule. In the following, we attach the research proposal and the necessary research attachments as a tool to identify readiness in the laboratory. Approval is requested so that the student concerned can carry out his Final Project research.

Hopefully our application can be approved and followed up. Thank you for your attention and cooperation.

Hormat Kami



Mia Srimiyati, S.Gz., M.Si
 Dean of Faculty of Health Sciences and Technology

Lampiran 2 Surat Izin Pemakaian Laboratorium

BINAWAN UNIVERSITY	
	MEMO INTERNAL
No.144MI/UBN.FIKT.TLM/IV/2022	

To : Dean of Faculty of Health Sciences and Technology
 CC. : -
 From : Head of Medical Laboratory Technology Department
 Subject : Application letter for loan laboratory
 Day, Date : Tuesday, 26 April 2022
 Attachment : -

Yours faithfully

I hope you are always in good health and in carrying out daily tasks and always in the protection of Allah SWT.

In connection with student requests related to research at the Binawan University Integrated Laboratory. So hereby we would like to submit an application for an integrated laboratory loan permit application so that it can be used by students to carry out final project research, as for the names of students who submitted:

Name	: Hilda Salenda Rahayaan
Judul Penelitian	: Perbandingan Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Metode Westergren Menggunakan Antikoagulan EDTA Dan Natrium Sitrat 3,8%
NIM	: 061811027
Semester	: 8
Program	: D-IV TLM

As for the implementation, it can be adjusted to the integrated laboratory schedule. In the following, we attach the research proposal and the necessary research attachments as a tool to identify readiness in the laboratory.

Approval is requested so that the student concerned can carry out his Final Project research.

Thus we convey this notification, Thank You For your attention.

Head of Medical Laboratory Technology Program Study



Muhammad Rizki Kurniawan, S.Si., M.Si.
 NIP : 325200317

Lampiran 3 Surat Balasan Izin Penelitian

Universitas Binawan	
	MEMO INTERNAL
Nomor: 083/MI/UBN.SUBDITPP/VII/2022	

Kepada : Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan dan Teknologi
 Dari : Ka. Sub Dit. Penunjang Pendidikan
 Perihal : Jawaban Ijin Penelitian Mahasiswa Atas Nama **Hilda Salenda Rahayaan**
 Hari/Tanggal : Rabu, 27 Juli 2022

Dengan Hormat,

Semoga Ibu dalam keadaan sehat Wal'afiat dalam menjalankan tugas sehari-hari dan selalu dalam lindungan Allah SWT.

Menindaklanjuti memo internal No. 234/MI/UBN.FIKT/IV/2022, tanggal 27 April 2022 perihal permohonan penggunaan laboratorium untuk penelitian mahasiswa program studi TLM, pada prinsipnya kami telah mengizinkan dan memfasilitasi kegiatan tersebut pada tanggal 26 - 27 Mei 2022 untuk melakukan penelitian kepada mahasiswa :

Nama : Hilda Salenda Rahayaan
 NIM : 061811027
 Judul Penelitian : "Perbandingan Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Metode Westergren Menggunakan Antikoagulan EDTA Dan Natrium Sitrat 3,8%".

Demikian surat jawaban ini, semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Hormat Kami,



Sari Narulita, SKp, M.Si

Ka. Sub Dit. Penunjang Pendidikan

Lampiran 4 ETHICAL CLEARANCE



RUMAH SAKIT UMUM DAERAH BUDHI ASIH
KOMITE ETIK DAN PENELITIAN
 Jl. Dewi Sartika Cawang III/200 Jakarta
 E-mail: ketikdanpenelitianrsba@gmail.com



KETERANGAN KELAIKAN ETIK (ETHICAL CLEARANCE)

No : 204/KEP-ETIKV/2022

Komite Etik Penelitian Kesehatan Rumah Sakit Umum Daerah Budhi Asih Jakarta dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subjek penelitian telah mengkaji protokol penelitian yang diusulkan oleh :

Peneliti utama : Hilda Salenda Rahayaan

Pembimbing : -

Nama Institusi/Sponsor : Universitas Binawan

Dengan judul :

"Perbandingan Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Metode Westergren Menggunakan Antikoagulan EDTA dan Natrium Sitrat 3,8%"

dan dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksplotasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan (Informed Consent), yang merujuk pada Pedoman Etik WHO-CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Keterangan Kelaikan Etik (*Ethical Clearance*) ini berlaku selama kurun waktu tanggal 05 Mei 2022 sampai dengan tanggal 05 Mei 2023.

Jakarta, 05 Mei 2022

Ketua Komite Etik dan Penelitian

RSUD Budhi Asih

dr. Ayu Suryaningrum Oetoyo, SpM, MSc
 NIP. 197609282010012007

Lampiran 5 Informed Consent

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN UNTUK IKUT SERTA DALAM PENELITIAN (INFORMED CONSENT)

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama :

NIM :

Usia :

Jenis Kelamin :

Alamat :

Dengan Sesungguhnya menyatakan bahwa

Saya telah mendapat penjelasan secara rinci, sehingga saya mengerti, memahami tentang tujuan, manfaat dan resiko yang mungkin timbul dalam penelitian ini serta bila selama penelitian ini saya menginginkan mengundurkan diri, maka saya dapat mengundurkan diri sewaktu waktu tanpa sanksi apapun, maka dari itu saya memutuskan setuju ikut berpartisipasi secara sukarela dan tanpa paksaan dalam penelitian yang judul "PERBANDINGAN HASIL PEMERIKSAAN LAJU ENDAP DARAH (LED) METODE WESTERGREN MENGGUNAKAN ANTIKOAGULAN EDTA DAN NATRIUM SITRAT 3,8%"

Jakarta, 2022

Mengetahui

Peneliti

Peseta penelitian

()

()

Lampiran 6 Contoh Informed Consent

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN
UNTUK IKUT SERTA DALAM PENELITIAN
(INFORMED CONSENT)**

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Muhammad Adam
 NIM : 06211003
 Usia : 18
 Jenis Kelamin : laki-laki
 Alamat : Jl HJ Moong, Gang HJ Pih Rt 06/02 No 4/B

Dengan Sesungguhnya menyatakan bahwa

Saya telah mendapat penjelasan secara rinci, sehingga saya mengerti, memahami tentang tujuan, manfaat dan resiko yang mungkin timbul dalam penelitian ini serta bila selama penelitian ini saya menginginkan mengundurkan diri, maka saya dapat mengundurkan diri sewaktu waktu tanpa sanksi apapun, maka dari itu saya memutuskan setuju ikut berpartisipasi secara sukarela dan tanpa paksaan dalam penelitian yang judul "PERBANDINGAN HASIL PEMERIKSAAN LAJU ENDAP DARAH (LED) METODE WESTERGREN MENGGUNAKAN ANTIKOAGULAN EDTA DAN NATRIUM SITRAT 3,8%"

Jakarta, 17 Mei 2022

Mengetahui
 Peneliti


 (Hilda Salenda R.)

Peseta penelitian


 (Adam.)

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN
UNTUK IKUT SERTA DALAM PENELITIAN
(INFORMED CONSENT)**

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Fadhiyah Wahyu Syahputri

NIM : 062011022

Usia : 20 tahun

Jenis Kelamin : Perempuan

Alamat : Jl. Sariasih Jatiasih RT001/RW005 No.60 Kota Bekasi,
Jawa Barat

Dengan Sesungguhnya menyatakan bahwa

Saya telah mendapat penjelasan secara rinci, sehingga saya mengerti, memahami tentang tujuan, manfaat dan resiko yang mungkin timbul dalam penelitian ini serta bila selama penelitian ini saya menginginkan mengundurkan diri, maka saya dapat mengundurkan diri sewaktu waktu tanpa sangsi apapun, maka dari itu saya memutuskan setuju ikut berpartisipasi secara sukarela dan tanpa paksaan dalam penelitian yang judul "PERBANDINGAN HASIL PEMERIKSAAN LAJU ENDAP DARAH (LED) METODE WESTERGRÉN MENGGUNAKAN ANTIKOAGULAN EDTA DAN NATRIUM SITRAT 3,8%"



Jakarta, 27 Mei 2022

Mengetahui

Peneliti

(Hida Salenda P.)

Peseta penelitian

(Fadhiyah Wahyu S.)

Lampiran 7 Dokumentasi Hasil Penelitian

1. Alat dan Bahan Penelitian

Rak tabung dan Tabung Reaksi



Sprit 5cc



Penyangga westergren, Antikoagulan EDTA Dan Timer



Tabung Westergren



Antikoagulan natrium sitrat 3,8%

Blue tip dan Mikropipet



Plester, Alkohol swab dan needle



2. Dokumentasi Hasil Pemeriksaan LED

i) Pengambilan sampel darah vena dan pemeriksa LED



i) Pemeriksaan LED Metode westergren menggunakan Antikoagulan Natrium sitrat 3,8% dan antikoagulan EDTA





Lampiran 8 Rekapulasi Hasil Penelitian

**REKAPULASI HASIL PEMERIKSAAN LAJU ENDAP DARAH
METODE WESTERGREN MENGGUNAKAN EDTA DAN
NATRIUM SITRAT 3,8%**

No	Jenis kelamin	Usia (Th)	Hasil Laju Endap Darah (mm/jam)		Nilai Normal (mm/jam)
			LED Na Sitrat 3,8%	LED EDTA	
1	P	22	18	15	0-20
2	P	20	11	10	0-20
3	L	19	16	17	0-15
4	P	21	14	13	0-20
5	P	19	15	14	0-20
6	L	20	10	16	0-20
7	P	21	12	11	0-20
8	P	20	14	12	0-15
9	P	19	13	13	0-20
10	P	22	10	6	0-20
11	P	19	13	10	0-20
12	L	20	6	8	0-15
13	L	21	12	11	0-15
14	P	21	14	12	0-20
15	P	20	15	13	0-20

16	P	19	15	13	0-20
17	P	21	12	10	0-20
18	P	20	11	10	0-20
19	P	20	15	14	0-20
20	P	20	20	19	0-20
21	P	19	15	14	0-20
22	P	21	20	18	0-20
23	P	20	12	11	0-20
24	P	20	17	18	0-20
25	P	20	15	14	0-20
26	L	22	10	9	0-15
27	P	22	13	13	0-20
28	L	18	11	10	0-15
29	L	18	12	11	0-15
30	L	19	11	10	0-15

Lampiran 9 Tabel Uji Normalitas

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Natrium Sitrat 3,8%	30	100.0%	0	0.0%	30	100.0%
EDTA	30	100.0%	0	0.0%	30	100.0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
Natrium Sitrat 3,8%	Mean	13.4000	.55419	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	12.2666	
		Upper Bound	14.5334	
	5% Trimmed Mean	13.3704		
	Median	13.0000		
	Variance	9.214		
	Std. Deviation	3.03542		
	Minimum	6.00		
	Maximum	20.00		
	Range	14.00		
	Interquartile Range	4.00		
	Skewness	.224	.427	
	Kurtosis	.684	.833	
	EDTA	Mean	12.5000	.56069
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	11.3533	
		Upper Bound	13.6467	
5% Trimmed Mean		12.4815		
Median		12.5000		
Variance		9.431		
Std. Deviation		3.07100		
Minimum		6.00		

Maximum	19.00	
Range	13.00	
Interquartile Range	4.00	
Skewness	.325	.427
Kurtosis	-.078	.833

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Natrium Sitrat 3,8%	.132	30	.190	.960	30	.305
EDTA	.121	30	.200*	.965	30	.404

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

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 10 Uji Paired Sample T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Natrium Sitrat 3,8%	13.4000	30	3.03542	.55419
	EDTA	12.5000	30	3.07100	.56069

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Natrium Sitrat 3,8% & EDTA	30	.832	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	Natrium Sitrat 3,8% - EDTA	.9000	1.76850	.32288	.23963	1.56037	2.787	29	.009

Statistics

		Natrium Sitrat 3,8%	EDTA
N	Valid	30	30
	Missing	0	0
Mean		13.4000	12.5000
Std. Error of Mean		.55419	.56069
Median		13.0000	12.5000
Mode		15.00	10.00
Std. Deviation		3.03542	3.07100
Minimum		6.00	6.00
Maximum		20.00	19.00
Sum		402.00	375.00

Lampiran 11 Pemeriksaan LED Berdasarkan Jenis Kelamin dan Usia

LED Berdasarkan Jenis Kelamin

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	perempuan	8	26.7	26.7	26.7
	laki-laki	22	73.3	73.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

LED Berdasarkan Usia

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	18-20 Tahun	20	66.7	66.7	66.7
	21-22 Tahun	10	33.3	33.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Lampiran 12 Bukti Bimbingan

Kegiatan : Tugas Akhir

Pembimbing 1 : Dr. Waras Budiman, M.Si

Pembimbing 2 : Wulan Fitriani Safitri, M.Si

Kegiatan : Tugas Akhir

No	Tanggal	Deskripsi	TTD
1.	11/ April 2022	Revisian Proposal Penelitian Setelah Seminar Perbaiki Bab 1, 2 dan 3 Serta Perbaiki Penulisan	
2.	Jumat 15/04/ 2022	Melampirkan Revisian yg sudah di perbaiki serta persetujuan dosen Penguh. Untuk melanjutkan ke bab selanjutnya.	
3.	Rabu 20/04 2022	memberikan Proposal Tugas Akhir yg sudah di acc dan konsultasi terkait persyaratan dan persiapan sebelum memulai Penelitian.	
4.	senin. 25/ 04 2022	Melampirkan perkembangan Proposal Tugas Akhir serta perkiraan mulainya Penelitian.	
5.	Rabu 27/04/ 2022	Konsultasi Hasil Penelitian dan proposal Tugas Akhir untuk melanjutkan ke bab selanjutnya.	

Kegiatan : Tugas Akhir

No	Tanggal	Deskripsi	TTD
6.	Senin 2/05/ 2022	Bimbingan terkait. Tugas Akhir Bab 4 dan 5	
7.	Jumat 13/05/ 2022	melampirkan perkembangan dan Bimbingan perkembangan Tugas akhir Bab 4 dan 5.	
8.	Rabu 18/05/ 2022	Revisian dari Lampiran Tugas Akhir Sebelumnya bab 4 dan 5.	
9.	Senin 23/05/ 2022	memperbaiki format susunan kata serta variabel penelitian.	
10.	Jamnis 26/05/ 2022	melampirkan perkembangan dari lampiran sebelumnya dan pemberian masukan untuk pembahan proposal penelitian Tugas akhir.	

Kegiatan : Tugas Akhir

No	Tanggal	Deskripsi	TTD
11.	Selasa 31/05/ 2022	Perbaiki bab 4,5 dan Pembahasan dari lampiran sebelumnya.	
12.	Jumat 3/06/ 2022	Perbaiki Revisi bab 4 dan 5 dari lampiran sebelumnya.	
13.	Rabu 20/ 06/ 2022	Perbaiki dan Pengecekan kembali Tugas akhir. dan Revisi Pembahasan TA.	
14.	Senin 27/ 06/ 2022	Perbaiki dan Pengecekan kembali Tugas akhir dan Permohonan izin daftar Sidang.	

Lampiran 13 Curriculum Vitae

DATA PRIBADI

Nama Lengkap : Hilda Salenda Rahayaan
 Tempat / Tanggal lahir : Tual, 26 April 1999
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Agama : Islam
 Kewarganegaraan : Indonesia
 Status : Mahasiswi
 Anak Ke : Ke 3 dari 4 Bersaudara
 Alamat : Jl. Kampung baru. Kota Tual
 No Handphone : 08812554356
 Email : Hilda.salendarahayaan@student.binawan.ac.id
Hildasrahayaan04@gmail.com



RIWAYAT PENDIDIKAN

2010 – 2011 : SD Naskat Matias 1 Kota Tual
 2013 – 2014 : SMP Terpadu Al-Ikhlas Kota Tual
 2016 – 2017 : SMK Kesehatan Romel Kota Tual
 2018 – Sekarang : Universitas Binawan

PENGALAMAN MAGANG

2016 : RS Hati Kudus Langgur
 2021 : RS Kesdam jaya Cijantung
 RS Bhayangkara TK.I R. Said Sukanto