

**HASIL PEMERIKSAAN LED METODE
WESTERGREN ANTARA ANTIKOAGULAN EDTA
DAN NATRIUM SITRAT 3,8%**

(Studi Pada Mahasiswi Semester IV Program Studi D-III Analis
Kesehatan STIKes ICMe Jombang)

KARYA TULIS ILMIAH



**INDAH KUSUMA AYUNAWATI
13.131.0059**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
INSAN CENDEKIA MEDIKA
JOMBANG
2016**

**HASIL PEMERIKSAAN LED METODE
WESTERGREN ANTARA ANTIKOAGULAN EDTA
DAN NATRIUM SITRAT 3,8%**

(Studi Pada Mahasiswi Semester IV Program Studi D-III Analisis Kesehatan STIKes ICMe Jombang)

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Gelar
Ahli Madya Kesehatan



**INDAH KUSUMA AYUNAWATI
13.131.0059**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
INSAN CENDEKIA MEDIKA
JOMBANG
2016**

**HASIL PEMERIKSAAN LED METODE
WESTERGREN ANTARA ANTIKOAGULAN EDTA
DAN NATRIUM SITRAT 3,8%**

(Studi Pada Mahasiswi Semester IV Program Studi DIII Analis Kesehatan STIKes
ICMe Jombang)

Karya Tulis Ilmiah
Untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Gelar
Ahli Madya Analis Kesehatan

**INDAH KUSUMA AYUNAWATI
13.131.0059**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
INSAN CENDEKIA MEDIKA
JOMBANG
2016**

ABSTRACT

DIAGNOSIS LED WESTERGREN METHOD BETWEEN AND EDTA ANTICOAGULANT SODIUM CITRIC 3.8%

(Studies in Student Semester IV D-III Program Analyst STIKes ICME Healthcare Jombang)

By

Indah Kusuma Ayunawati

Along with the increased number of inspections , then the sample is required to be more and more , to minimize sampling, examination LED other ways that many do in the field is to modify the use of anticoagulants , which is currently using EDTA anticoagulant . In the book Gandasoebrata (2010) stated that the LED inspection Westergren method using the anticoagulant sodium citrate 38 % . The purpose of this study to describe the results of inspection LED Westergren method between the anticoagulant EDTA and sodium citrate 3.8 %.

The study was conducted in laboratory hematology department of the D - III Health Analysis with descriptive research design . The study population is the entire fourth semester student of department of D - III Health Analysis which amounted to 51 female students, the sampling technique used purposive sampling and sample of 34 female students with inclusion and exclusion criteria . The research instrument was measured with a pipette Westergren . Data processing techniques include editing , coding and tabulating the data analysis using the formula to classify the characteristics of the data .

LED examination results with EDTA anticoagulant presentation obtained normal and not normal 67.6% 32.4 % , while the anticoagulant sodium citrate 3.8 % 58.8 % presentations normal and not normal 41.2 % . Based on the range of different results of EDTA and 3.8 % sodium citrate EDTA results obtained are likely to increase 8.8 % and 3.8 % sodium citrate which is likely to increase as much as 91.2 % .

The conclusion of this study is the examination results LED Westergren method with 3.8% sodium citrate anticoagulant blood deposition occurs more quickly so that the LED is higher, while the LED Westergren method with EDTA anticoagulant blood deposition occurs more slowly so that the lower LED.

Keywords: LED, EDTA, sodium citrate 3.8%

ABSTRAK

HASIL PEMERIKSAAN LED METODE WESTERGREN ANTARA ANTIKOAGULAN EDTA DAN NATRIUM SITRAT 3,8%

(Studi Pada Mahasiswi Semester IV Program Studi D-III Analis Kesehatan
STIKes ICMe Jombang)

Oleh
Indah Kusuma Ayunawati

Seiring dengan meningkatnya jumlah pemeriksaan, maka sampel yang dibutuhkan akan semakin banyak, untuk meminimalis pengambilan sampel, pemeriksaan LED cara lain yang banyak dilakukan di lapangan yaitu dengan memodifikasi penggunaan antikoagulan, yang mana saat ini menggunakan antikoagulan EDTA. Dalam buku Gandasoebrata (2010) menyatakan bahwa pemeriksaan LED metode westergren menggunakan antikoagulan natrium sitrat 38%. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui gambaran hasil pemeriksaan LED metode westergren antara antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8%.

Penelitian dilakukan di laboratorium hematologi PRODI D-III Analis Kesehatan dengan desain penelitian deskriptif. Populasi penelitian yaitu seluruh mahasiswi semester IV PRODI D-III Analis Kesehatan yang berjumlah 51 mahasiswi, teknik *sampling* menggunakan *purposive sampling* dan sampel berjumlah 34 mahasiswi dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Instrumen penelitian diukur dengan pipet westergren. Teknik pengolahan data meliputi *editing*, *coding* dan *tabulating* dengan analisa data menggunakan rumus untuk mengklasifikasikan karakteristik data.

Hasil pemeriksaan LED dengan antikoagulan EDTA diperoleh persentasi normal 67,6% dan tidak normal 32,4%, sedangkan dengan antikoagulan natrium sitrat 3,8% persentasi normal 58,8% dan tidak normal 41,2%. Berdasarkan rentang perbedaan hasil EDTA dan natrium sitrat 3,8% diperoleh hasil EDTA yang cenderung meningkat 8,8% dan natrium sitrat 3,8% yang cenderung meningkat sebanyak 91,2%.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah hasil pemeriksaan LED metode westergren dengan antikoagulan natrium sitrat 3,8% pengendapan darah terjadi lebih cepat sehingga hasil LED lebih tinggi, sedangkan LED metode westergren dengan antikoagulan EDTA pengendapan darah terjadi lebih lambat sehingga LED lebih rendah.

Kata kunci: LED, EDTA, natrium sitrat 3,8%

PERSETUJUAN KARYA TULIS ILMIAH

Judul KTI : Hasil pemeriksaan LED metode westergren antara antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8% (studi pada mahasiswi semester IV program studi D-III Analis Kesehatan STIKes ICMe Jombang)

Nama Mahasiswa : Indah Kusuma Ayunawati

Nomor Pokok : 13.131.0059

Program Studi : D-III Analis Kesehatan

Menyetujui,
Komisi Pembimbing

Inayatur Rosyidah., S.Kep.Ns., M.Kep
Pembimbing Utama

Umaysaroh, S.ST
Pembimbing Anggota

Mengetahui,
Ketua Program Studi

Erni Setiyorini, S.KM., M.M

PENGESAHAN PENGUJI

HASIL PEMERIKSAAN LED METODE WESTERGRENN ANTARA ANTIKOAGULAN EDTA DAN NATRIUM SITRAT 3,8%

(Studi Pada Mahasiswi Semester IV Program Studi D-III Analisis Kesehatan STIKes ICMe Jombang)

Disusun oleh

INDAH KUSUMA AYUNAWATI

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

Dinyatakan telah memenuhi syarat

Jombang, 23 Juli 2016

Komisi Penguji,

Penguju Utama

dr. Heri Wibowo, M.Kes

.....

Penguji Anggota

1. Inayatur Rosyidah., S.Kep. Ns., M.Kep

.....

2. Umaysaroh, S.ST

.....

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Indah Kusuma Ayunawati

NIM : 13.131.0059

Tempat, tanggal lahir : Bojonegoro, 10 Juli 1996

Institusi : STIKes ICMe Jombang

Menyatakan bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “Hasil Pemeriksaan LED Metode Westergren Antara Antikoagulan EDTA dan Natrium Sitrat 3,8% (Studi Pada Mahasiswi Semester IV Program Studi D-III Analis Kesehatan STIKES ICMe Jombang)” adalah bukan karya tulis ilmiah milik orang lain baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

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

Jombang, 23 Juli 2016

Yang menyatakan

Indah Kusuma Ayunawati

13.131.0059

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bojonegoro, 10 Juli 1996 dari pasangan ibu Panik dan bapak Nyaeman. Penulis merupakan putri pertama dari dua bersaudara.

Tahun 2006 penulis lulus dari SDN Jamberejo 1, tahun 2009 penulis lulus dari SMPN 2 Sumberejo, dan tahun 2013 penulis lulus dari SMAN 1 Kedungadem. Pada tahun 2013 penulis lulus seleksi masuk STIKes “Insan Cendekia Medika” Jombang melalui jalur PMDK. Penulis memilih Program Studi D-III Analis Kesehatan dari lima pilihan program studi yang ada di STIKes “Insan Cendekia Medika” Jombang.

Demikian riwayat hidup ini dibuat dengan sebenarnya.

Jombang, 23 Juli 2016

Indah Kusuma Ayunawati
13.131.0059

MOTTO

“Man Jadda Wa Jadda”

Barang siapa yang bersungguh - sungguh akan mendapatkannya.

اَيْسُرُ إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ - اَيْسُرٌ فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ

“Maka sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”

[Qs. Alam Nasyrah: 5-6]

Jangan menyesal, dengan apa yang terjadi saat ini yang tidak sesuai dengan harapanmu, karena dibalik kejadian pasti Allah menyelipkan hikmah yang luar biasa yang tidak kita sangka. Jadikan semua pengalaman sebagai guru besarmu.

(Indah Kusuma A.)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh,

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang, segala puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan penyusunan karya tulis ilmiah dengan judul “Hasil pemeriksaan LED metode westergren antara antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8% (studi pada mahasiswi semester IV program studi DIII Analis Kesehatan STIKes ICMe Jombang)” dengan tepat waktu. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Analis Kesehatan STIKes ICMe Jombang.

Penulis menyadari sepenuhnya tanpa bantuan dari berbagai pihak, maka karya tulis ilmiah ini tidak bisa terwujud. Untuk itu, dengan rasa bangga perkenankan penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bambang Tutuko, S.Kep., Ns., M.H selaku Ketua STIKes ICMe Jombang, Erni Setiyorini, S.KM., M.M selaku Kaprodi D-III Analis Kesehatan, Inayatur Rosyidah., S.Kep. Ns., M.Kep selaku pembimbing utama dan Umaysaroh, S.ST selaku pembimbing anggota karya tulis ilmiah, Ibu dan Bapak tercinta, yang banyak memberikan saran dan masukan sehingga karya tulis ilmiah ini dapat terselesaikan.

Peneliti menyadari bahwa dengan segala keterbatasan yang dimiliki karya tulis ilmiah ini yang peneliti susun masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu kritik, saran serta nasihat sangat diharapkan oleh peneliti demi kesempurnaan karya tulis ilmiah ini.

Akhir kata, semoga karya tulis ilmiah yang sederhana ini dapat memberikan manfaat terutama bagi peneliti dan kita semua.

Wassalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh.

Jombang, 23 Juli 2016

Indah Kusuma Ayunawati

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN JUDUL DALAM.....	ii
ABSTRACT	iii
ABSTRAK.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PROPOSAL	v
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	vi
SURAT PERNYATAAN	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
MOTTO	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
HALAMAN PERSEMBAHAN	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Darah	4
2.2 Laju Endap Darah (LED)	9
2.3 Antikoagulan.....	17
2.4 Pemeriksaan Laju Endap Darah.....	19
BAB III KERANGKA KONSEPTUAL	
3.1 Kerangka Konseptual	21
3.2 Penjelasan Kerangka Konseptual.....	22
BAB IV METODE PENELITIAN	
4.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	23
4.2 Desain Penelitian.....	23
4.3 Populasi, <i>Sampling</i> , dan sampel.....	23
4.4 Instrumen Penelitian dan Cara Penelitian	25

4.5 Teknik Pengolahan dan Analisa Data	30
4.6 Definisi Operasional Variabel.....	33
4.7 Kerangka Kerja.....	34
4.8 Etika Penelitian.....	36
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	
5.1 Hasil	37
5.2 Pembahasan	40
BAB VI PENUTUP	
6.1 Kesimpulan.....	45
6.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah memberikan kekuatan, kesehatan dan kesabaran untukku dan keluargaku.

Memberikan cinta dan kasih sayang begitu luar biasa. Sungguh indah kuasa

Engkau Ya Allah.

Karya ini kupersembahkan untuk:

“Bapak dan Ibu”

Engkau mau berkorban demi pendidikan anak-anakMu untuk meraih cita-cita yang diimpikan. Kau tak mengeluh dan tak pernah memperdulikan kesehatanMu demi membiayai pendidikan anak-anakMu Pak Mak, Engkau selalu menyambut anak-anakMu dengan cinta dan kasih sayang serta senyuman yang menentramkan. Terima kasih Pak Mak, cinta dan kasih sayang kami selalu ada untuk Mu. Sebagai tanda hormat, bakti, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini untukMu Pak Mak.

“Adikku tersayang”

Hari-hariku selalu lengkap denganmu adikku, meskipun pertengkaran kecil selalu mengikuti hari-hari kita, tapi semua itu terasa indah dan berwarna. Maaf adikku, mbk belum bisa menjadi panutan yang baik tapi mbk akan berusaha semaksimal mungkin untuk melakukan yang terbaik.

“Dosen dan Pembimbing Tersayang”

Dosen-dosenku yang telah menjadi orang tua kedua ku:

Erni Setyorini, SKM.,MM., Sri Lestari, SKM., Inayatur Rosyidah., S.Kep.Ns.,

M.Kep., Umaysaroh, S.ST., Soffa Marwa Lesmana, Amd Ak., yang selalu memberikan motivasi untukku, selalu peduli dan perhatian padaku, kuucapkan terima kasih yang tak terhingga atas ilmu yang telah kalian berikan padaku, semua itu sangatlah bermanfaat untukku. untuk Bu Elisya, sosok yang terus

memotivasiku untuk selalu fokus menyelesaikan perkuliahanku supaya bisa
menjadi orang yang sukses nantinya

“My beloved”

Untuk jiwa yang selalu menemaniku mulai awal kuliah sampai saat ini, yang tak
pernah membiarkanku sendiri dalam semua hal, yang selalu menjagaku sepenuh
hati. Terima kasih atas kasih sayang dan cinta yang kau berikan selama ini

“Mohammad Irman”

“Sahabat terbaik”

Untuk sahabat-sahabatku mari kita lanjutkan perjuangan kita di luar, Be
Professional ATLM, mengabdikan kepada masyarakat. Jaga nama baik almamater
dan buat harum nama kampus kita. Saat-saat yang akan ku rindukan ketika
berkumpul dengan kalian semua sahabatku “Eriesta Dwi Estyani, Patim
Homamah, Maslahatul Fariha, Rina Ning Septia, Desyana Nur SD., Andita

Fitriani, Ulfa Mufidatul K.”

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel	Definisi operasional variabel	34
4.1	penelitian.....	
Tabel	Distribusi frekuensi berdasarkan	37
5.1	umur.....	
Tabel	Distribusi frekuensi berdasarkan	38
5.2	olahraga.....	
Tabel	Distribusi frekuensi berdasarkan jenis	38
5.3	olahraga.....	
Tabel	Distribusi frekuensi berdasarkan lamanya	38
5.4	olahraga.....	
Tabel	Distribusi frekuensi berdasarkan mengkonsumsi	39
5.5	obat....	
Tabel	Distribusi frekuensi berdasarkan waktu	39
5.6	tidur.....	
Tabel	Distribusi frekuensi hasil LED metode westergren	39
5.7	dengan antikoagulan EDTA.....	
Tabel	Distribusi frekuensi hasil LED metode westergren	
5.8	dengan antikoagulan natrium sitrat 3,8%.....	40
Tabel	Distribusi frekuensi berdasarkan perbedaan	
5.9	rentang antara antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8%.....	40

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 3.1	Kerangka konseptual perbedaan hasil pemeriksaan LED metode westergren antara antikoagulan EDTA dan Natrium Sitrat 3,8% (studi pada mahasiswi semester II dan IV program studi D-III Analis Kesehatan STIKes ICMe Jombang	21
Gambar 4.1	Kerangka kerja perbedaan hasil LED metode westergren antara antikoagulan EDTA dan Natrium Sitrat 3,8% (studi pada mahasiswi semester II dan IV program studi D-III Analis Kesehatan STIKes ICMe Jombang	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Kuesioner

Lampiran 2 Tabulasi Data Umum

Lampiran 3 Tabulasi Data Khusus

Lampiran 4 Dokumen Foto Dalam Penelitian

Lampiran 5 Jadwal Penelitian

Lampiran 6 Lembar Konsultasi

Lampiran 7 Berita Acara

Lampiran 8 Lembar Pernyataan Perpustakaan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

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 (Ibrahim N, dkk, 2006 : 45-8). Pemeriksaan LED merupakan salah satu pemeriksaan hematologi. LED pada laboratorium dapat dikerjakan dengan dua metode yaitu metode wintrobe dan metode westergren. Dalam laboratorium pemeriksaan LED yang sering digunakan yaitu metode westergren karena metode ini sangat sederhana, dimana ICSH (*international committee for standardization in hematology*) telah merekomendasikan bahwa metode westergren sebagai metode referensi (Kiswari, 2014). Untuk penetapan LED yang mengendap diperlukan darah yang tidak dapat membeku. Sehingga perlu digunakan antikoagulan natrium sitrat 3,8 % (Arianda, 2013).

Pemeriksaan LED metode westergren dalam buku Gandasoebrata R (2010) tertulis bahwa antikoagulan yang digunakan yaitu natrium sitrat 3,8%, karena natrium sitrat 3,8% tidak mempengaruhi tingkat sedimentasi. Berdasarkan kenyataan di lapangan antikoagulan yang sering digunakan di laboratorium untuk pemeriksaan LED metode westergren yaitu antikoagulan EDTA bukan natrium sitrat 3,8%. Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang telah dilaksanakan pada

tanggal 26 Desember 2015, sampel yang diperiksa menggunakan metode westergren dengan antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8% yang berjumlah empat sampel. Dimana kadar LED dengan antikoagulan EDTA diperoleh hasil tertinggi 9 mm/jam, hasil terendah 5 mm/jam. Sedangkan kadar LED dengan antikoagulan natrium sitrat 3,8% diperoleh hasil tertinggi 16 mm/jam dan hasil terendah 7 mm/jam.

Perbandingan antara darah dengan natrium sitrat 3,8% yaitu 4 : 1. Antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8% merupakan antikoagulan yang mempunyai titik tangkap kerja yang sama yaitu mengikat ion kalsium dan mengendapkan ion kalsium sehingga dapat mencegah terbentuknya fibrinogen menjadi fibrin (bekuan) (Arianda Dedy, 2013). Adapun keuntungan dari antikoagulan natrium sitrat 3,8% yaitu larutannya bersifat isotonis dengan darah sehingga tidak merusak komponen dari darah itu sendiri sedangkan untuk kekurangannya pemakaian terbatas dalam hematologi. Antikoagulan EDTA keuntungannya yaitu tidak mempengaruhi besar dan bentuk dari eritrosit dan leukosit, mencegah trombosit menggumpal, dan dapat digunakan berbagai pemeriksaan hematologi. Kekurangannya yaitu apabila penggunaan antikoagulannya tidak ditakar maka dapat mempengaruhi hasil LED.

Pemeriksaan LED dapat menggunakan antikoagulan EDTA karena tidak mempengaruhi morfologi dari eritrosit, selain itu penggunaan antikoagulan natrium sitrat 3,8% juga dapat digunakan dalam pemeriksaan LED karena merupakan larutan yang bersifat

isotonis. Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan tersebut peneliti berkeinginan untuk mengetahui perbedaan hasil pemeriksaan LED metode westergren antara antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8%.

1.2 Rumusan Masalah

“Bagaimana gambaran hasil pemeriksaan LED metode westergren antara antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8% ?”

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk menggambarkan hasil pemeriksaan LED metode westergren antara antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8%.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat teoritis

Secara teoritis, karya tulis ilmiah ini dapat menambah khasanah dan keilmuan teknologi laboratorium tentang perbedaan hasil pemeriksaan LED metode westergren antara antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8%.

1.4.2 Manfaat Praktis

Manfaat praktis dari karya tulis ilmiah ini adalah sebagai berikut

:

1. Bagi praktisi laboratorium

Penelitian ini dapat memberi informasi dan menambah pengetahuan mengenai perbedaan hasil pemeriksaan LED metode westergren antara antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8%, sehingga praktisi laboratorium dapat memilih

antikoagulan yang tepat dan sesuai dengan jenis pemeriksaan.

2. Bagi instansi pendidikan (dosen)

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai masukan dalam proses pembelajaran mengenai perbedaan hasil pemeriksaan LED metode westergren antara antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8%,

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Darah

Darah terdiri atas cairan, dan sisanya berupa sel-sel darah. Setiap orang rata-rata mempunyai kira-kira 70 ml darah setiap kilogram berat badan, atau kira-kira 3,5 L untuk orang yang berat badannya 50 kg (Kiswari, 2014).

2.1.1 Komponen Darah

Darah manusia tersusun atas beberapa komponen. Adapun komponen darah adalah:

1. Sel darah yang terdiri dari sel darah merah (erytrosit), sel darah putih (leukosit) dan keping keping darah pembeku (trombosit).
2. Plasma darah (cairan) yang terdiri dari:
 - a. Air, hampir 90% berupa cairan
 - b. Protein meliputi albumin (53%) berperan dalam menjaga tekanan osmosis darah, globulin (43%) berperan dalam pembuatan antibodi, fibrinogen (4%) berperan dalam pembekuan darah.
 - c. Gas berupa O₂, CO₂ dan N₂.
 - d. Nutrien meliputi lemak, glukosa, asam amino, vitamin, dll.
 - e. Garam mineral meliputi NaCl, KCl, fosfat, sulfat, bikarbonat, dll.
 - f. Zat sisa meliputi urea, kretinin, asam urat, bilirubin.

- g. Hormon dan enzim.
3. Dalam plasma terdapat antigen (protein asing) yang berguna untuk membentuk antibodi-presipitin yang menggumpalkan antigen-lisin yang mampu menguraikan antigen-antitoksin untuk menawarkan racun (Tanumihardja, 2013).

2.1.2 Susunan Sel Darah

4

Sel darah terdiri dari atas tiga jenis yaitu

1. Sel Darah Merah atau Eritrosit

Berbentuk cakram kecil bikonkaf, cekung pada kedua sisinya, nampak seperti dua buah bulan sabit yang saling bertolak belakang jika dilihat dari samping. Berwarna kuning tua pucat jika dilihat satu per satu, namun berwarna merah jika dilihat dalam jumlah besar dan inilah yang memberi warna merah pada darah. Strukturnya terdiri atas pembungkus luar atau stroma, berisi massa hemoglobin. Hemoglobin adalah protein yang kaya akan zat besi. Jumlah hemoglobin dalam sel darah merah kira-kira 15 gram dalam 100 ml darah.

Sel darah merah dibentuk dalam sumsum tulang terutama dari tulang pendek, pipih, dan tak beraturan dari jaringan konselus pada ujung pipa dan sumsum dalam batang iga-iga dan dari sternum. Perkembangan sel darah merah dalam sumsum tulang melalui berbagai tahap yakni :

- a. Mula-mula besar dan berisi nukleus tetapi tidak ada hemoglobin.
- b. Mulai diisi oleh hemoglobin.
- c. Kehilangan nukleus dan baru diedarkan ke dalam sirkulasi darah.
- d. Rata-rata panjang hidup darah merah kira-kira 115 hari. Sel menjadi usang dan dihancurkan dalam sistem retikulo-endotelial, terutama dalam limpa dan hati bila terjadi pendarahan maka sel darah merah dan hemoglobinnya sebagai pembawa oksigen akan hilang (Khoerunnisa, 2014).

2. 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 $5000-9000/\text{mm}^3$. Leukosit agranular mempunyai sitoplasma yang tampak homogen, dan intinya berbentuk bulat atau berbentuk ginjal. Leukosit granular mengandung granula spesifik (yang dalam keadaan hidup berupa tetesan setengah cair) dalam sitoplasmanya dan mempunyai inti yang memperlihatkan banyak variasi dalam bentuknya. Terdapat dua jenis leukosit yaitu granulosit yang memiliki granula khas, dan agranulosit yang tidak memiliki granula khas (Kiswari, 2014).

Leukosit terdiri dari dua golongan utama yaitu:

A. Granular

a. Neutrofil

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

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

b. Eosinofil

Eosinofil mengandung granula kasar yang berwarna merah orange (eosinofilik) yang tampak pada hapusan darah tepi. Intinya bersegmen (pada umumnya dua lobus). Fungsi eosinofil juga sebagai fagositosis dan menghasilkan antibodi terutama terhadap antigen yang dikeluarkan oleh parasit. Jumlah eosinofil normal

adalah 2-4%, dan akan meningkat bila terjadi reaksi alergi atau infeksi parasit (Kiswari, 2014).

c. Basofil

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

B. Agranular

a. Limfosit

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

b. Monosit

Monosit merupakan jenis leukosit yang paling besar. Inti selnya mempunyai granula kromatin halus

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

3. Keping darah atau trombosit

Trombosit adalah sel darah yang berperan penting dalam hemostasis. Trombosit melekat pada lapisan endotel pembuluh darah yang robek atau luka dengan membentuk plug trombosit. Trombosit tidak memiliki inti sel, berukuran 1-4 μ , dan sitoplasmanya berwarna biru dengan granula ungu kemerahan. Jumlah trombosit 150.000-350.000 ml darah (Kiswari, 2014).

2.1.3 Fungsi Darah

Dalam keadaan fisiologis, darah selalu berada dalam pembuluh darah, sehingga dapat menjalankan fungsinya sebagai berikut:

1. Sebagai alat pengangkut yang meliputi hal-hal berikut ini:
 - a. Mengangkut gas oksigen (O_2) dan karbondioksida (CO_2).
 - b. Mengangkut sisa-sisa atau ampas dari hasil metabolisme jaringan berupa urea, kreatinin dan asam urat.

- c. Mengangkut sari makanan yang diserap melalui usus untuk disebarkan ke seluruh jaringan tubuh.
 - d. Mengangkut hasil-hasil metabolisme jaringan.
2. Mengatur keseimbangan cairan tubuh.
 3. Mengatur panas tubuh dan mencegah perdarahan.
 4. Berperan serta dalam mengatur pH cairan tubuh.
 5. Mempertahankan tubuh dari serangan penyakit infeksi.

(Handayani & Andi, 2008)

2.1.4 Macam-macam darah untuk pemeriksaan hematologi

Pemeriksaan hematologi biasanya menggunakan darah kapiler atau darah vena. Pengambilan darah kapiler pada orang dewasa dapat diambil pada ujung jari atau anak daun telinga, pada bayi dan anak kecil diperbolehkan mengambil didaerah tumit atau ibu jari kaki, dengan ketentuan daerah yang akan diambil darahnya tidak boleh memperlihatkan gangguan peredaran darah seperti *cyanosis* atau pucat. Pengambilan darah vena pada orang dewasa dipilih pada vena yang cukup besar yaitu *vena difossa cubiti*, sedangkan pada bayi diambil dari *vena jugularis superficialis*, *sinus sagitalis superoior* (Gandasoebrata R, 2010).

2.2 Laju Endap Darah (LED)

Laju endap darah (LED) atau dalam bahasa Inggrisnya *erythrocyte sedimentation rate* (ESR) merupakan salah satu pemeriksaan rutin untuk darah. Proses pemeriksaan sedimentasi (pengendapan) darah ini diukur dengan memasukkan darah ke dalam

tabung khusus selama satu jam. Makin banyak sel darah merah yang mengendap maka makin tinggi LED nya. Tinggi ringannya nilai pada LED memang sangat dipengaruhi oleh keadaan tubuh kita, terutama saat terjadi radang. Namun ternyata orang yang anemia, dalam kehamilan dan lansia memiliki nilai LED yang tinggi. Jadi orang normal juga bisa memiliki LED yang tinggi, dan sebaliknya bila LED normal juga belum tentu tidak ada masalah. Jadi pemeriksaan LED masih termasuk pemeriksaan penunjang, yang mendukung pemeriksaan fisik dan anamnesis dari dokter. Namun biasanya dokter langsung akan melakukan pemeriksaan tambahan lain, bila nilai LED di atas normal. Sehingga mereka tahu apa yang mengakibatkan nilai LED tinggi. Selain untuk pemeriksaan rutin, LED bisa dipergunakan untuk mengecek perkembangan dari suatu penyakit (Azhar, 2009).

LED berfungsi untuk mengukur kecepatan pengendapan darah merah di dalam plasma (mm/jam). LED dijumpai meningkat selama proses inflamasi/peradangan akut, infeksi akut dan kronis, kerusakan jaringan (nekrosis), penyakit kolagen, reumatoid, malignansi, dan kondisi stress fisiologis (misalnya kehamilan). Bila dilakukan secara berulang, LED dapat dipakai untuk menilai perjalanan penyakit seperti tuberkulosis, demam rematik, artritis dan nefritis. LED yang cepat menunjukkan suatu lesi yang aktif, peningkatan LED dibandingkan sebelumnya menunjukkan proses yang meluas, sedangkan LED yang menurun dibandingkan sebelumnya menunjukkan suatu perbaikan (Nurikhwan, dkk. 2014).

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

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

Jumlah eritrosit yang tinggi, cenderung untuk menurunkan tingkat sedimentasi, sementara jumlah sel darah yang rendah cenderung untuk mempercepat laju sedimentasi. Pada anemia sel sabit, pembentukan *rouleaux* cenderung terhambat karena sedimentasi akan berlangsung lambat, demikian pula pada anemia hipokromik, karena bentuk mikrosit akan menghalangi pembentukan *rouleaux*. Tingkat LED pada wanita lebih besar dibandingkan pada pria, dan berhubungan dengan perbedaan antara *packed cell volume* (PCV).

Selama masa kehamilan, LED akan meningkat setelah 3 bulan kehamilan dan akan kembali normal dalam 3-4 minggu setelah melahirkan. LED pada bayi akan rendah dan meningkat kembali secara bertahap hingga pubertas (Kiswari, 2014).

2.2.1 Tahapan atau Fase Laju Endap Darah (LED)

Ada tiga fase pada laju endap darah diantaranya yaitu sebagai berikut :

1. Fase pengendapan lambat pertama (*stage of aggregation*) yaitu fase pembentukan *rouleaux*, eritrosit baru saling menyatukan diri, waktu yang diperlukan untuk fase pertama ini kurang dari 15 menit.
2. Fase pengendapan maksimal (*stage of sedimentation*) yaitu fase pengendapan eritrosit dengan kecepatan konstan karena partikel-partikel eritrosit menjadi lebih besar dengan permukaan yang lebih kecil sehingga lebih cepat mengendap lama waktu yang diperlukan fase ini adalah 30 menit.
3. Fase pengendapan lambat kedua (*stage of packing*) yaitu fase pengendapan eritrosit sehingga sel-sel eritrosit mengalami pemampatan pada dasar tabung, kecepatan mengendapnya mulai berkurang sampai sangat pelan. Fase ini sampai berjalan kurang lebih 15 menit (DepKes, 2004).

2.2.2 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Laju Endap Darah (LED)

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi LED diantaranya yaitu:

1. Faktor eritrosit

Faktor terpenting yang menentukan kecepatan endapan eritrosit adalah ukuran atau massa dari partikel endapan. Pada beberapa penyakit dengan gangguan fibrinogen plasma dan globulin, dapat menyebabkan perubahan permukaan eritrosit dan peningkatan LED. LED berbanding terbalik dengan viskositas plasma.

2. Faktor plasma

Beberapa protein plasma mempunyai muatan positif dan mengakibatkan muatan permukaan eritrosit menjadi netral, hal ini menyebabkan gaya menolak eritrosit menurun dan mempercepat terjadinya agregasi atau endapan eritrosit. Beberapa protein fase akut memberikan kontribusi terjadinya agregasi.

3. Faktor teknik dan mekanik

Faktor terpenting pemeriksaan LED adalah tabung harus benar-benar tegak lurus. Perubahan dapat menyebabkan kesalahan sebesar 30%. Selain itu selama pemeriksaan rak tabung tidak boleh bergetar atau bergeser. Panjang diameter bagian dalam tabung LED juga mempengaruhi hasil pemeriksaan (Herdirman, 2004).

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

1. Jumlah eritrosit

Bila terdapat sangat banyak eritrosit maka LED akan terjadi penurunan dan bila sangat sedikit eritrosit maka laju endap darah akan mengalami peningkatan.

2. Viskositas darah

Viskositas darah tinggi karena tekanan ke atas mungkin dapat menetralkan tarikan ke bawah sehingga LED akan mengalami penurunan.

3. Muatan eritrosit

Hal ini sangat besar artinya penentuan tingginya LED. Dalam keadaan meningkatnya penggumpalan atau perlekatan sel, dapat juga meningkatnya LED, misalnya adanya makromolekul dengan konsentrasi tinggi dalam plasma mengurangi sifat saling tolak menolak antara sel-sel eritrosit sehingga mengakibatkan eritrosit lebih mudah melekat satu dengan yang lainnya dan memudahkan terbentuknya *rouleaux*.

4. Bentuk eritrosit

Eritrosit dengan bentuk abnormal mempunyai permukaan yang relative besar dibandingkan berat sel sehingga LED menurun.

5. Berat eritrosit

Makrositer: LED lambat turun.

Spherositer: LED cepat turun

Mikrositer: LED lambat turun LED bertambah cepat bila eritrosit meningkat, tetapi kecepatan berkurang apabila permukaan sel lebih besar.

6. Waktu

Untuk pemeriksaan LED harus dikerjakan maksimal 2 jam setelah sampling darah. Apabila dikerjakan setelah lebih dari 2 jam maka bentuk eritrosit keadaan ini akan mempercepat terjadinya *rouleaux* dan akibatnya akan mempercepat LED.

7. Luas permukaan tabung

Semakin besar diameternya maka LED semakin cepat turun.

8. Kedudukan tabung

Apabila meletakkan tabung dalam posisi miring maka LED akan meningkat. Tabung yang miring 3° akan mempercepat LED sebanyak 3 %.

9. Perbandingan antara koagulan dan darah yang tidak tepat

Keadaan ini menyebabkan terjadinya defibrinasi atau *partial clotting* yang akan memperlambat LED. Antikoagulan yang seharusnya digunakan bila terlalu banyak pengendapan sel akan berjalan lambat. Setiap 1 ml darah dibutuhkan 1 mg EDTA untuk menghindari pembekuan darah.

10. Temperatur

Sebaiknya dikerjakan pada suhu 18°C-27°C. Pada suhu rendah viskositas meningkat dan LED menurun. Suhu yang

tinggi akan mempercepat pengendapan dan sebaliknya suhu yang rendah akan memperlambat. Maka dari itu sangat perlu memperhatikan keadaan suhu pada saat melakukan pemeriksaan LED untuk mendapatkan hasil yang sesuai.

2.2.3 Keadaan Patologis yang Meningkatkan Laju Endap Darah (LED)

Keadaan patologis yang meningkatkan LED diantaranya yaitu infeksi (infeksi bakteri, hepatitis, pneumonia, tuberkulosis, infeksi jamur, sifilis). Penyakit hematologi dan neoplasia (anemia berat, leukemia, limfoma, metastasis tumor), penyakit gastrointestinal (pankreatitis akut, hepatitis, kolesistitis, peritonitis). penyakit ginjal (nefrosis, glomerulonefritis akut dan kronis). Penyakit vaskular dan kolagen (demam, artritis reumatoid, vaskulitis sistemik, *systemic lupus erythematosus*) (Kiswari, 2014).

2.2.4 Manfaat Laju Endap Darah (LED)

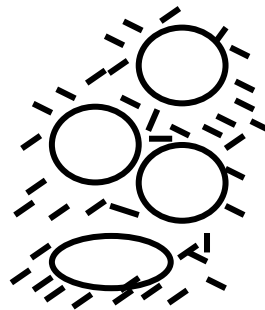
Pemeriksaan LED memiliki banyak manfaatnya sehingga dokter dapat menggunakan LED untuk memonitor penyakit yang dicurigai. Ketika penyakit itu menjadi parah maka nilai LED akan naik, sedangkan jika penyakit tersebut mulai membaik maka LED akan menurun. Meningkatnya nilai LED tidak dapat mendeteksi penyakit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

penyakit yang lain yang tidak menunjukkan gejala (Christopher, 2003).

2.2.5 Penilaian Laju Endap Darah (LED)

1. Nilai Normal Laju Endap Darah (LED)

Pada orang sehat sel eritrosit berisi muatan listrik negatif, sel-sel ini akan tolak-menolak sehingga tidak terbentuk deretan uang logam. sel darah merah mempunyai muatan listrik negatif, dan akan tolak-menolak di dalam cairan.



Gambar 2.1 Normal LED, eritrosit bermuatan listrik negatif

Menurut Kiswari (2014), nilai normal LED berdasarkan metode westergren yaitu :

A. Orang dewasa

- a. Laki-laki usia 18-50 tahun: 0-15 mm/jam
- b. Wanita usia 18-50 tahun: 0-20 mm/jam
- c. Orang lanjut usia > 60 tahun: 0-20 mm/jam

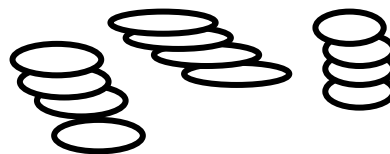
B. Anak-anak

- a. Bayi baru lahir: 0-2 mm/jam
- b. Anak-anak dan remaja: 3-13 mm/jam

2. Nilai Abnormal Laju Endap Darah (LED)

Apabila LED itu sangat tinggi maka muatan itu tidak negatif lagi tetapi berubah menjadi netral. Pada suatu peradangan, interleukin yang berasal dari granulosit-granulosit yang rusak, merangsang sel hati untuk meningkatkan produksi fibrinogen. Protein yang memegang peranan utama dalam proses pembekuan darah, hanya dibuat dalam hati. Kadar fibrinogen dalam darah akan naik dan fibrinogen membentuk suatu lapisan tipis di sekeliling eritrosit, sehingga eritrosit akan kehilangan muatan listrik negatif dan membentuk deretan uang logam (Sari, 2012).

Apabila dilihat secara mikroskopis akan terlihat seperti gambar di bawah ini.



Gambar 2.2 Abnormal laju endap darah

2.3 Antikoagulan

Antikoagulan merupakan zat yang dapat menghambat penggumpalan darah dengan cara mengikat kalsium atau dengan menghambat pembentukan trombin yang digunakan untuk merubah 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 sehingga dengan pemberian

antikoagulan maka darah tidak akan membeku tetapi antara darah dengan antikoagulan juga harus dicampur atau dihomogenkan. Jenis antikoagulan yang baik adalah yang tidak merusak komponen-komponen yang terkandung di dalam darah. Penggunaan antikoagulan harus sesuai dengan jenis pemeriksaan (Blue Goby, 2016)

2.3.1 Macam-macam Antikoagulan

Ada beberapa macam antikoagulan yang dapat dipakai, seperti :

1. EDTA (*Ethylene Diamine Tetra Acetate*)

EDTA sebagai garam natrium atau kalium. Yang mana garam-garam tersebut akan mengubah ion kalsium dari darah menjadi bentuk yang bukan ion. EDTA tidak berpengaruh terhadap besar dan bentuk dari eritrosit dan leukosit. EDTA juga dapat mencegah trombosit menggumpal, sehingga EDTA sangat baik digunakan sebagai antikoagulan pada hitung trombosit. Setiap 1 mg EDTA dapat mencegah pembekuan 1 ml darah. Jangan memakai EDTA dalam jumlah yang berlebihan misalnya lebih dari 2 mg per ml darah, hal itu dapat menyebabkan nilai hematokrit menjadi lebih rendah.

Bentuk EDTA yang sering dipakai :

- a. EDTA dalam bentuk larutan 10 % yaitu 0.01ml EDTA/1 ml darah
- b. EDTA dalam bentuk kering yaitu 1 mg EDTA/1 ml darah

(Gandasoebrata R, 2010).

2. Heparin

Heparin berdaya seperti antitrombin, tidak berpengaruh terhadap bentuk eritrosit dan leukosit. Dalam praktek sehari-hari heparin jarang digunakan karena harganya yang mahal. Setiap 1 mg heparin menjaga membekunya darah 10 ml. Heparin dapat digunakan dalam bentuk larutan maupun bentuk kering (Gandasoebrata R, 2010).

3. Natrium sitrat 3,8%

Natrium sitrat digunakan dalam bentuk larutan 3,8%, yaitu larutan yang isotonik dengan darah. Dapat digunakan untuk beberapa macam percobaan hemoragik dan juga digunakan untuk pemeriksaan LED metode westergren (Gandasoebrata R, 2010).

Menurut Arianda (2015), untuk penentuan LED metode westergren digunakan antikoagulan natrium sitrat 3,8% dengan perbandingan satu volume antikoagulan dan empat volume darah (1:4). Tetapi untuk pemeriksaan proses pembekuan darah digunakan perbandingan satu volume antikoagulan dan sembilan volume darah (1:9).

4. Amonium oksalat dan Kalium oksalat

Campuran amonium oksalat dan kalium oksalat menurut Paul dan Heller yang juga dikenal sebagai campuran oksalat seimbang digunakan dalam keadaan kering agar tidak mengencerkan darah yang diperiksa.

Apabila menggunakan amonium oksalat tersendiri eritrosit-eritrosit membengkak, kalium oksalat tersendiri menyebabkan mengerut. Campuran kedua garam itu dalam perbandingan 3 : 2 tidak berpengaruh terhadap besarnya eritrosit (tetapi berpengaruh terhadap morfologi leukosit (Gandasoebrata R, 2010).

2.4 Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED)

2.4.1 Prinsip

Prinsip pemeriksaan LED adalah mengendapnya sel-sel darah yang sudah diberi antikoagulan setelah didiamkan dalam waktu tertentu. Dalam pemeriksaan ini yang dihitung yaitu kecepatan waktu mengendap, yang bertujuan untuk mengetahui banyaknya sel-sel darah yang mengendap dalam waktu tertentu (Asmadi, 2008, h.27).

2.4.2 Metode pemeriksaan laju endap darah (LED)

Dalam buku yang disusun oleh Gandasoebrata R, (2010) terdapat dua metode dalam pemeriksaan LED yaitu menggunakan cara wintrobe dan cara westergren. Kedua cara tersebut memberikan hasil pemeriksaan LED yang tidak seberapa selisihnya karena masih dalam batas normal. Akan tetapi nilai itu berselisih jauh pada keadaan mencepatnya LED. Dengan cara westergren didapat nilai yang lebih tinggi, hal itu disebabkan pipet westergren yang hampir dua kali dari pipet wintrobe. Para klinisi lebih menyukai cara westergren dari pada cara wintrobe.

2.4.3 Hal-hal yang Perlu Diperhatikan dalam Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED)

Menurut Kiswari (2014) hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pemeriksaan LED diantaranya yaitu:

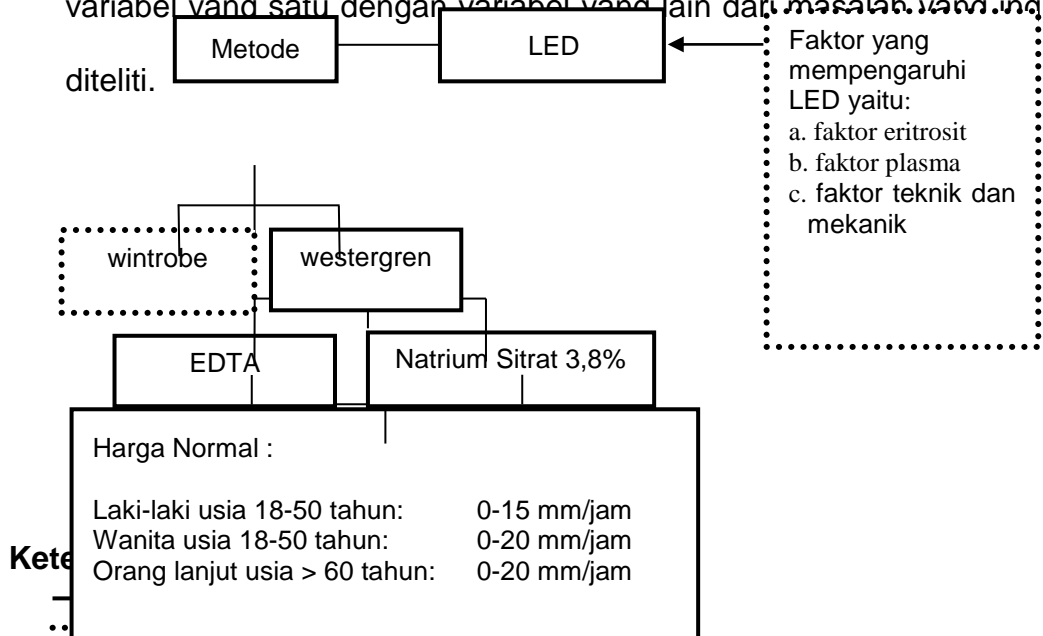
1. Perhatikan segala petunjuk yang telah diberikan ada waktu melakukan pungsi vena karena stasis vena menyebabkan darah mengental (hemokonsentrasi) dan berakibat kesalahan hasil pemeriksaan.
2. Menempatkan pipet atau tabung LED dalam sikap benar-benar tegak lurus, selisih sedikit saja dari garis vertikal sudah dapat berpengaruh banyak terhadap hasil LED.
3. LED dipengaruhi oleh eritrosit, maka nilai LED cara wintrobe perlu dikoreksi terhadap nilai hematokrit, yang mana memerlukan grafik khusus.
4. Hasil pemeriksaan LED menggunakan cara westergren dan cara wintrobe tidak berbeda banyak jika hasil LED berada dalam batas-batas normal. Akan tetapi, perbedaan hasil pemeriksaan akan tampak nyata bila dalam kondisi patologis. Oleh karena itu, *International Committee for Standardization in Hematology* (ICSH) merekomendasikan pemeriksaan LED dengan metode westergren.

BAB III

KERANGKA KONSEPTUAL

3.1 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual merupakan kesimpulan yang bersifat sementara dari tinjauan teoritis yang mencerminkan hubungan antar variabel yang sedang diteliti. Menurut Notoatmodjo (2010) kerangka konseptual merupakan suatu uraian dan visualisasi hubungan atau kaitan antar konsep satu terhadap konsep yang lainnya, atau antara variabel yang satu dengan variabel yang lain dari masalah yang ingin diteliti.



Gambar 3.1 Kerangka konseptual tentang “hasil pemeriksaan LED metode westergren antara antikoagulan EDTA dan Natrium Sitrat 3,8% (studi pada mahasiswi semester IV program studi D-III Analis Kesehatan STIKes ICMe Jombang”

3.2 Penjelasan kerangk

21

LED merupakan

ig mengukur kecepatan

pengendapan eritrosit dari suatu sampel darah yang diperiksa dalam suatu alat tertentu yang dinyatakan dalam mm/jam. LED dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor eritrosit, faktor plasma dan faktor teknik maupun mekanik, tetapi dalam penelitian ini faktor-

faktor tersebut tidak diteliti. LED dapat diperiksa dengan dua metode yaitu metode wintrobe dan metode westergren. Darah yang akan diperiksa menggunakan metode westergren diperlakukan berbeda antikoagulannya, yang mana darah dibagi menjadi dua yang satu diberi antikoagulan EDTA dan sisanya diberi antikoagulan natrium sitrat 3,8%, sehingga hasil yang keluar akan dianalisa apakah terdapat perbedaan atau tidak.

BAB IV

METODE PENELITIAN

Metode penelitian sebagai suatu cara untuk memperoleh kebenaran ilmu pengetahuan atau pemecahan suatu masalah (Notoatmodjo, 2010).

Pada bab ini akan diuraikan hal-hal yang meliputi:

4.1 Waktu dan Tempat Penelitian

4.1.1 Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dilakukan mulai dari penyusunan proposal sampai dengan penyusunan laporan akhir pada bulan Januari 2016 sampai dengan bulan Juni 2016.

4.1.2. Tempat Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian ini dilakukan di Laboratorium Hematologi Program Studi D-III Analis Kesehatan STIKes ICMe Jombang.

4.2 Desain Penelitian

Desain penelitian merupakan sesuatu yang sangat penting dalam penelitian. Desain penelitian digunakan sebagai petunjuk dalam merencanakan dan melaksanakan penelitian untuk mencapai suatu tujuan atau menjawab pertanyaan penelitian. Desain penelitian yang digunakan adalah deskriptif. Penelitian deskriptif adalah suatu metode yang dilakukan dengan tujuan utama untuk membuat gambaran atau mendeskripsikan peristiwa-peristiwa yang terjadi secara objektif (Nursalam, 2008).

4.3 Populasi Penelitian, *Sampling* dan Sampel

4.3.1 Populasi

Populasi adalah keseluruhan objek penelitian atau objek yang akan diteliti (Notoatmodjo, 2010). Pada penelitian ini populasinya adalah mahasiswa 23 program studi D-III Analisis Kesehatan STIKes Tome Jombang.

4.3.2 *Sampling*

Sampling adalah suatu proses seleksi sampel yang digunakan dalam penelitian dari populasi yang ada, sehingga jumlah sampel akan mewakili keseluruhan populasi yang ada (Hidayat, 2011). Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *Purposive sampling*. *Purposive Sampling* artinya bahwa penentuan sampel mempertimbangkan kriteria-kriteria tertentu yang telah dibuat terhadap obyek yang sesuai dengan tujuan penelitian. Menurut Noor (2015), Besarnya sampel sebaiknya sebanyak mungkin, semakin banyak sampel yang diambil umumnya akan semakin representatif dari populasinya dan hasil penelitian lebih dapat digeneralisasikan. Sehingga dapat dihitung sesuai dengan rumus slovin sebagai berikut:

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

Di mana :

n = jumlah elemen/anggota sampel

N = jumlah elemen/anggota populasi

$e = \text{error level}$ (tingkat kesalahan) (catatan: umumnya digunakan 1% atau 0,01, 5% atau 0,05, dan 10% atau 0,1) (catatan: dapat dipilih oleh peneliti).

Perhitungan sampel menggunakan rumus sebagai berikut maka :

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

$$n = \frac{51}{1 + (51 \times 0,1^2)}$$

$$n = \frac{51}{1 + (51 \times 0,01)}$$

$$n = \frac{51}{1 + (0,51)}$$

$$n = \frac{51}{1,51}$$

$$n = 33,8$$

Maka dapat dibulatkan menjadi 34.

4.3.3 Sampel

Sampel adalah objek yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi (Notoatmodjo, 2010). Pada penelitian ini sampel yang diambil adalah mahasiswi semester IV program studi D-III Analis Kesehatan STIKes ICMe Jombang yang berjumlah 34 orang. Sampel yang digunakan harus memenuhi kriteria sebagai berikut :

a. Kriteria inklusi

Kriteria inklusi adalah karakteristik umum subjek penelitian dari suatu populasi, suatu target dan terjangkau akan diteliti. Adapun kriteria inklusi sampel yang akan diteliti adalah : bersedia menjadi responden dan tidak dalam kondisi menstruasi.

b. Kriteria eksklusi

Kriteria eksklusi adalah keadaan yang menyebabkan subyek memenuhi kriteria inklusi namun tidak dapat diikuti sertakan dalam penelitian (Nursalam, 2003). Adapun kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah bersedia menjadi responden, tidak menstruasi tetapi dalam keadaan sakit.

4.4 Instrumen Penelitian dan Cara Penelitian

4.4.1 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang akan digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik (cermat, lengkap dan sistematis) sehingga lebih mudah diolah (Saryono, 2011). Pada penelitian ini instrument yang digunakan untuk data penunjang penelitian adalah menggunakan lembar kuesioner, sedangkan instrument yang digunakan untuk pemeriksaan LED metode westergren adalah sebagai berikut:

1. Alat yang digunakan :
 - a. Batang pengaduk
 - b. Beaker glass
 - c. Botol kaca
 - d. Gelas ukur
 - e. Kapas dan wadah kapas
 - f. Kertas label
 - g. Kertas perkamen

- h. Pipet Westergren
 - i. Push ball
 - j. Rak tabung reaksi
 - k. Rak Westergren
 - l. Sputit
 - m. Tabung reaksi
 - n. Timbangan analitik
 - o. Timer
 - p. Tissue
 - q. Tourniquet
 - r. Vial
2. Bahan yang akan digunakan :
- a. Alkohol
 - b. Aquades
 - c. Darah vena
 - d. EDTA
 - e. Natrium Sitrat 3,8%
 - f. PZ (NaCl 0,9%)

4.4.2 Cara Penelitian

Cara penelitian dengan menggunakan lembar kuesioner serta pengambilan langsung sampel darah vena kemudian diperiksa di Laboratorium Hematologi program studi D-III Analisis Kesehatan STIKes ICMe.

1. Pengambilan Darah Vena

- 1) Membersihkan daerah yang akan diambil darahnya dengan alkohol 70%. Kemudian membiarkan sampai kering.
- 2) Mengambil vena yang besar seperti *vena difossa cubiti*.
- 3) Memasang tourniquet (pembendung) pada lengan atas dan memastikan pasien menggepal dan membuka telapak tangannya berkali-kali agar vena jelas terlihat. Pembendungan vena jangan terlalu erat, cukup untuk memperlihatkan dan agak menonjolkan vena.
- 4) Menegangkan kulit di atas vena dengan jari-jari tangan kiri agar vena tidak dapat bergerak.
- 5) Menusuk kulit dengan jarum dan semprit dalam tangan kanan sampai ujung jarum ke dalam lumen vena.
- 6) Melepaskan atau merenggangkan tourniquet (pembendungan) dan perlahan-lahan menarik penghisap semprit sampai jumlah darah yang dikehendaki diperoleh.
- 7) Menaruh kapas diatas jarum dan mencabut semprit dan jarum.
- 8) Meminta pada pasien agar menekan tempat yang telah ditusuk selama beberapa menit menggunakan kapas yang telah diberi tadi.
- 9) Mengangkat jarum dari semprit dan mengalirkan darah kedalam wadah atau tabung yang tersedia melalui

dinding, jangan sampai mengeluarkan darah dengan cara menyemprotkan.

2. Pembuatan darah EDTA

- 1) Menyediakan botol atau tabung yang telah berisi 2 mg EDTA.
- 2) Mengalirkan 2 ml darah vena ke dalam botol tersebut dari semprit tanpa jarum.
- 3) Menutup botol atau tabung dan mencampur darah dengan antikoagulan EDTA selama 60 detik atau lebih.
- 4) Mengambil darah untuk melakukan pemeriksaan langsung dari botol atau tabung tersebut. Apabila tidak langsung diperiksa maka harus disimpan dalam lemari es, membiarkan pada suhu kamar terlebih dahulu sebelum darah diperiksa.

3. Pembuatan cairan antikoagulan natrium sitrat 3,8%

- 1) Menimbang natrium sitrat sebanyak 3,8 gram.
- 2) Melarutkan natrium sitrat 3,8 gram add dalam 100 ml aquadest.
- 3) Mengaduk sampai larut, dan menuang pada botol yang tertutup.

4. Pemeriksaan LED dengan metode westergren

A. Dengan antikoagulan EDTA

- 1) Menyiapkan darah vena dengan antikoagulan EDTA.

- 2) Memipet PZ (NaCl 0,9%) menggunakan pipet westergren sampai tanda 150 mm dan menuangkan dalam tabung yang bersih.
- 3) Memipet darah sampai tanda 0 mm menggunakan pipet westergren kemudian menuangkan ke dalam tabung yang telah berisi PZ (NaCl 0,9%).
- 4) Mencampur sampai rata, adapun perbandingan antara darah dengan larutan PZ (NaCl 0,9%) yaitu 4 : 1.
- 5) Menghisap campuran darah dengan PZ (NaCl 0,9%) menggunakan pipet westergren sampai tanda 0 mm.
- 6) Membiarkan pipet dalam posisi tegak lurus dalam rak westergren selama 60 menit.
- 7) Membaca tingginya lapisan plasma dengan millimeter dan mencatat angka tersebut sebagai LED.

B. Dengan antikoagulan natrium sitrat 3,8%

- 1) Menghisap dalam semprit steril 0,4 ml larutan natrium sitrat 3,8% yang steril.
- 2) Melakukan pungsi vena dengan semprit dan menghisap 1,6 ml darah sehingga mendapatkan 2,0 ml campuran.
- 3) Memasukkan campuran tersebut ke dalam tabung dan mencampur dengan baik.
- 4) Menghisap darah ke dalam pipet westergren sampai garis bertanda 0 mm, kemudian membiarkan pipet

Responden no. n	kode Rn
b. Umur	
18 tahun	kode U1
19 tahun	kode U2
20 tahun	kode U3
n tahun	kode Un
c. Olahraga	
Ringan	kode O1
Berat	kode O2
Tidak pernah	kode O3
d. Lama waktu olahraga	
1-2 jam	kode W1
2-3 jam	kode W2
e. Obat	
Mengonsumsi	kode MO1
Tidak mengonsumsi	kode MO2
f. Kebutuhan tidur	
Baik	kode T1
Cukup	kode T2
Kurang	kode T3

3) *Tabulating*

Tabulating (pentabulasian) meliputi pengelompokan data sesuai dengan tujuan penelitian kemudian dimasukkan ke dalam tabel-tabel yang telah ditentukan yang mana

sesuai dengan tujuan penelitian atau yang diinginkan oleh peneliti (Notoatmodjo, 2010). Data yang telah diperoleh dari pengisian kuesioner dari pemeriksaan LED terhadap responden dimasukkan ke dalam tabel-tabel sesuai jenis variabel yang diolah.

4.5.2 Analisa Data

Prosedur analisis data merupakan proses memilih dari beberapa sumber maupun permasalahan yang sesuai dengan penelitian yang dilakukan (Notoatmodjo, 2010).

Analisis *univariate* bertujuan untuk menjelaskan mendeskripsikan karakteristik setiap variabel penelitian. Bentuk analisis *univariate* tergantung dari jenis datanya. Pada umumnya dalam analisis ini hanya menghasilkan distribusi frekuensi dan presentase dari tiap variabel (Notoatmodjo, 2010). Analisa *univariate* dalam penelitian ini yaitu mengidentifikasi hasil pemeriksaan LED metode westergren dengan antikoagulan EDTA, dan mengidentifikasi hasil pemeriksaan LED metode westergren dengan antikoagulan natrium sitrat 3,8% berdasarkan harga normal. Selain itu variabel *univariate* guna untuk mendeskripsikan variabel usia, riwayat penyakit, maupun olahraga dan variabel penelitian (kadar LED metode westergren, antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8%) dalam bentuk tabel distribusi frekuensi.

Pada penelitian ini setelah data umum dan data khusus ditabulasi dalam bentuk tabel, untuk mengklasifikasikan karakteristik data peneliti menggunakan rumus :

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \%$$

Keterangan :

P : Prosentase

f : Rata – rata seluruh responden

N : Jumlah populasi

(Budiarto, 2002)

Hasil pengolahan data, kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan skala sebagai berikut (Arikunto, 2006) :

76-100% : Hampir seluruh responden

51-75% : Sebagian besar responden

50% : Setengah responden

26-49% : Hampir setengah responden

1-25% : Sebagian kecil responden

0% : Tidak ada satupun responden

4.6 Definisi Operasional Variabel

4.6.1 Variabel

Variabel adalah sesuatu yang digunakan sebagai ciri, sifat, atau ukuran yang dimiliki atau didapatkan oleh satuan penelitian tentang sesuatu konsep pengertian tertentu (Notoatmodjo, 2010). Adapun variabel pada penelitian ini adalah pemeriksaan LED

metode westergren antara antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8%.

4.6.2 Definisi Operasional Variabel

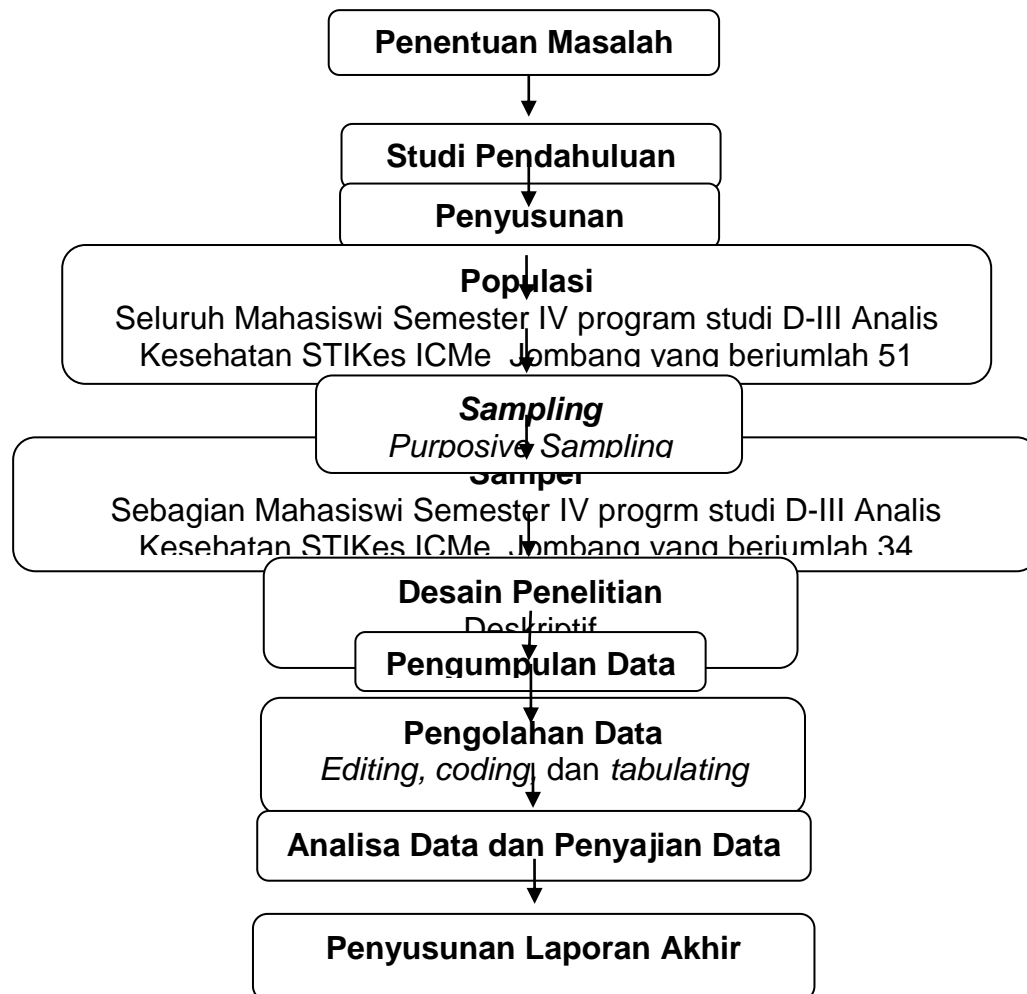
Definisi operasional variabel adalah uraian tentang batasan variabel yang dimaksud atau tentang apa yang diukur oleh variabel yang bersangkutan (Notoatmodjo, 2010). Definisi operasional variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Variabel Penelitian	Definisi Operasional	Indikator / Parameter	Instrumen/ Alat Ukur	Skala
LED metode westergren antara antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8%	Untuk mengukur kecepatan pengendapan sel darah merah dalam plasma yang dinyatakan dalam mm/jam	Kadar LED dalam satuan mm/jam dengan kategori : a. Laki-laki \leq 50 thn : 0-15 mm/jam b. Wanita \leq 50 thn : 0-20 mm/jam c. Orang lanjut usia > 60 tahun: 0-20 mm/jam	Pancaindra (mata) dengan pipet westergren	Nominal

Tabel 4.1 Definisi Operasional hasil pemeriksaan LED metode westergren antara antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8%.

4.7 Kerangka Kerja (*Frame Work*)

Kerangka kerja merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian yang berbentuk kerangka atau alur penelitian, mulai dari desain hingga analisis datanya (Hidayat, 2012). Kerangka kerja penelitian tentang pemeriksaan hasil LED metode westergren antara antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8% (studi pada mahasiswa semester IV program studi D-III Analisis Kesehatan STIKes ICMe Jombang) sebagai berikut:



Gambar 4.1 Kerangka kerja penelitian tentang hasil pemeriksaan LED metode westergren antara antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8% (studi pada mahasiswi semester IV program studi D-III Analisis Kesehatan STIKes ICMe Jombang)

4.8 Etika Penelitian

Dalam penelitian ini mengajukan permohonan pada mahasiswa program studi D-III Analisis Kesehatan STIKes ICMe Jombang untuk mendapatkan persetujuan, setelah disetujui dilakukan pengambilan sampel, dengan menggunakan etika sebagai berikut :

4.8.1 Informed Consent

Informed consent yang dimaksud disini adalah memberikan informasi mengenai penelitian yang akan dilakukan, meliputi manfaat, nilai-nilai bagi masyarakat, resiko yang ada. Jika subyek bersedia, responden menanda tangani lembar persetujuan.

4.8.2 Menghormati privasi dan kerahasiaan subyek penelitian (*respect for privacy and confidentiality*)

Data yang akan disajikan tidak akan mencantumkan nama terang melainkan menulis nomor responden demi menjaga kerahasiaan identitas.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil

5.1.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium hematologi program studi

D-III Analisis Kesehatan STIKes ICMe Jombang. Program studi D-III Analisis Kesehatan memiliki 4 laboratorium diantaranya laboratorium hematologi, laboratorium mikrobiologi dan parasitologi, laboratorium kimia klinik, dan laboratorium kimia.

Laboratorium hematologi merupakan salah satu fasilitas yang dimiliki oleh program studi D-III Analisis Kesehatan STIKes ICMe Jombang, yang berfungsi sebagai sarana penunjang pembelajaran dalam praktikum yang mana terdapat banyak pemeriksaan dalam bidang hematologi. Bahan yang digunakan dalam praktikum di laboratorium hematologi yaitu sampel darah. Ruang laboratorium hematologi dilengkapi AC sehingga suhu ruangan tidak terlalu mempengaruhi kondisi sampel, selain itu peralatan dan reagen yang ada cukup baik dan memadai sehingga pembelajaran pemeriksaan di laboratorium ini dapat sesuai dengan standart laboratorium di lapangan.

5.1.2 Data Umum Karakteristik Responden

1. Karakteristik Responden Berdasarkan Umur

Tabel 5.1 Distribusi frekuensi berdasarkan umur

No.	Umur Responden	Frekuensi	Persentasi (%)
1	18 – 20 Tahun	28	82,4
2	21 – 22 Tahun	6	17,6
Total		34	100

Berdasarkan tabel di atas didapatkan hasil hampir seluruh responden berumur 18-20 ³⁷ in persentasi 82,4%.

2. Karakteristik Responden Berdasarkan Olahraga

Tabel 5.2 Distribusi frekuensi berdasarkan olahraga

No.	Olahraga	frekuensi	Persentasi (%)
1	Ya	18	53
2	Tidak	16	47
Total		34	100

Berdasarkan tabel di atas didapatkan hasil hampir sebagian besar responden berolahraga dengan persentasi 53%.

3. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Olahraga

Tabel 5.3 Distribusi frekuensi berdasarkan jenis olahraga

No.	Olahraga	frekuensi	Persentasi (%)
1	Berat	6	33,3
2	Ringan	12	66,7
Total		18	100

Berdasarkan tabel di atas bahwa responden yang melakukan olahraga didapatkan hasil sebagian besar responden melakukan olahraga ringan dengan persentasi 66,7%.

4. Karakteristik Responden Berdasarkan Lamanya Berolahraga

Tabel 5.4 Distribusi frekuensi berdasarkan lamanya berolahraga

No.	Olahraga	frekuensi	Persentasi (%)
1	1-2 jam	17	94,4
2	2-3 jam	1	5,6
	Total	18	100

Berdasarkan tabel di atas bahwa responden yang melakukan olahraga didapatkan hasil hampir seluruh responden (94,4%) melakukan olahraga sekitar 1-2 jam.

5. Karakteristik Responden Berdasarkan Mengonsumsi Obat

Tabel 5.5 Distribusi frekuensi berdasarkan mengonsumsi obat

No.	Obat	Frekuensi	Persentasi (%)
1	Mengonsumsi	1	3
2	Tidak Mengonsumsi	33	97
	Total	34	100

Berdasarkan tabel di atas didapatkan hasil hampir seluruh responden tidak mengonsumsi obat (97%).

6. Karakteristik Responden Berdasarkan Waktu Tidur

Tabel 5.6 Distribusi frekuensi berdasarkan waktu tidur

No.	Istirahat	Frekuensi	Persentasi (%)
1	Baik	7	20,6
2	Cukup	26	76,5
3	Kurang	1	2,9
	Total	34	100

Berdasarkan tabel di atas didapatkan hasil hampir seluruh responden memiliki waktu tidur yang cukup yakni sebesar 76,5%.

5.1.3 Data Khusus

1. Hasil LED Metode Westergren dengan Antikoagulan EDTA

Tabel 5.7 Distribusi frekuensi hasil LED metode westergren dengan antikoagulan EDTA

Hasil LED	Frekuensi	Persentasi (%)
Normal	23	67,6
Tidak Normal	11	32,4
Total	34	100

Berdasarkan tabel di atas hasil pemeriksaan LED metode westergren dengan antikoagulan EDTA didapatkan hasil sebagian besar normal yakni 67,6 %.

2. Hasil LED Metode Westergren dengan Antikoagulan Natrium Sitrat 3,8%

Tabel 5.8 Distribusi frekuensi hasil LED metode westergren dengan antikoagulan natrium sitrat 3,8 %

Hasil LED	Frekuensi	Persentasi (%)
Normal	20	58,8
Tidak Normal	14	41,2
Total	34	100

Berdasarkan tabel di atas hasil pemeriksaan LED metode westergren dengan antikoagulan natrium sitrat 3,8 % didapatkan hasil sebagian besar normal dengan persentasi 58,8 %.

3. Hasil LED Metode Westergren Berdasarkan Perbedaan Rentang antara EDTA dan Natrium Sitrat 3,8%

Tabel 5.9 Distribusi frekuensi hasil LED metode westergren berdasarkan perbedaan rentang hasil antara antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8 %

Rentang Hasil	Frekuensi	Persentasi (%)
EDTA	3	8,8
Natrium Sitrat 3,8%	31	91,2
Total	34	100

Berdasarkan tabel di atas diketahui perbedaan rentang hasil pemeriksaan LED metode westergren didapatkan hampir seluruh responden yakni 31 responden menunjukkan hasil dengan antikoagulan natrium sitrat 3,8% lebih tinggi dari EDTA dengan persentasi 91,2%.

5.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan di laboratorium hematologi, didapatkan hasil bahwa LED antara antikoagulan EDTA dengan antikoagulan natrium sitrat 3,8 % memiliki perbedaan hasil. Perbedaan tersebut dapat dilihat pada tabel 5.7 dan tabel 5.8 bahwa hasil dari antikoagulan EDTA didapatkan hasil normal sebesar 67,6%, sedangkan hasil dari antikoagulan natrium sitrat 3,8% didapatkan hasil normal sebesar 58,8%. Hasil dari kedua antikoagulan memiliki perbedaan rentang yang menunjukkan bahwa hampir seluruh responden (91,2%) LED dengan antikoagulan natrium sitrat 3,8% memiliki hasil yang tinggi, hal ini dapat dilihat dari tabel 5.9, data persentasi tersebut dapat diketahui bahwa dalam pemeriksaan LED dengan antikoagulan EDTA pengendapannya lebih lambat, sedangkan LED dengan antikoagulan natrium sitrat 3,8% pengendapannya lebih cepat, dan rentang rata-rata dari hasil pemeriksaan LED antara antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8 % yaitu 5,2 mm/jam.

Menurut peneliti perbedaan hasil dari kedua antikoagulan memiliki rentang sekitar 5,2 mm/jam yang mana hal tersebut akan memiliki arti

klinis yang berbeda terhadap penatalaksanaan pasien. Hal ini dapat terjadi karena antikoagulan yang digunakan memiliki jenis yang berbeda. Antikoagulan EDTA berupa padatan (serbuk) sedangkan antikoagulan natrium sitrat 3,8% berupa cairan. Antikoagulan berupa padatan lebih sukar larut terhadap darah dibandingkan dengan antikoagulan yang cair, 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). Fungsi dari antikoagulan sendiri yaitu mencegah terjadinya penggumpalan darah yang mana antikoagulan mengandung ion kalsium. Ion kalsium merupakan salah satu faktor pembekuan (faktor IV) karena tanpa adanya kalsium pembekuan tidak dapat terjadi. Meskipun demikian kedua jenis antikoagulan memiliki keunggulan masing-masing yaitu antikoagulan EDTA tidak berpengaruh terhadap besar dan bentuknya eritrosit dan leukosit, selain itu juga dapat mencegah trombosit menggumpal, dapat digunakan berbagai macam pemeriksaan hematologi. Kerugiannya yaitu lambat larut karena sering digunakan dalam bentuk kering sehingga harus menghomogenkan dahulu antara darah dengan antikoagulan EDTA selama 1-2 menit, sedangkan keuntungan antikoagulan natrium sitrat 3,8 % yaitu bersifat tidak toksik. Hal ini sesuai dalam buku Gandasoebata (2010) yang menyatakan bahwa jenis antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8 % dapat digunakan dalam pemeriksaan LED. Yang mana menurut Kiswari (2014) cara

kerja antikoagulan EDTA yaitu dengan mengikat ion kalsium sehingga terbentuk garam kalsium yang tidak larut. Sedangkan natrium sitrat 3,8 % memiliki cara kerja yang mirip dengan antikoagulan EDTA yaitu dengan mengendapkan ion kalsium, sehingga menjadi bentuk yang tidak aktif.

Pengendapan LED yang lambat pada antikoagulan EDTA, selain itu 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. Hal ini sesuai dengan penjelasan yang dikemukakan Kiswari (2014) bahwa cara pencampuran darah dengan antikoagulan harus sesuai dengan ketentuan, apabila menggunakan antikoagulan EDTA maka cara pencampuran dengan inversi sebanyak 8-10 kali, sedangkan apabila menggunakan antikoagulan natrium sitrat cara pencampuran dengan inversi sebanyak 4 kali. Selain itu konsentrasi antikoagulan dengan darah juga harus seimbang konsentrasinya harus tepat karena apabila konsentrasi antikoagulan lebih tinggi akan menyebabkan LED meningkat.

Sebagaimana halnya ketepatan inversi, pengendapan darah yang tidak normal juga disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah adanya getaran ketika meletakkan pipet westergren secara bergantian sehingga menyebabkan adanya goyangan pada sampel-sampel

sebelumnya yang sudah terpasang, kesalahan tersebut susah dihindari karena cara pemeriksaan masih manual. Hal lain yang dapat menyebabkan tidak normalnya hasil LED salah satunya yaitu pengambilan darah. Pengambilan darah merupakan salah satu bagian dari tindakan pre analitik dalam melakukan pemeriksaan dan memiliki sumber kesalahan terbesar dalam pemeriksaan. Apabila dalam pelaksanaan pengambilan darah kurang tepat dan peralatan yang kurang memadai, maka kemungkinan akan berpengaruh terhadap tindakan analitik dan post analitik. Kesalahan yang sering terjadi pada tindakan analitik salah satunya yaitu darah mengalami hemolisis. Hemolisis merupakan kerusakan sel darah merah karena gangguan integritas membran sel darah merah yang menyebabkan pelepasan hemoglobin. Pengambilan darah yang menggunakan spuit lebih berpotensi terjadinya hemolisis, sehingga kemungkinan dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan LED. Hal ini sesuai dengan Kiswari (2014) yang menyatakan bahwa hemolisis dapat mempengaruhi sedimentasi.

Gelembung yang tersisa di tabung ketika diisi, akan mempengaruhi LED yang mana dapat menyebabkan pemipetan sampel yang tidak sesuai dan mempengaruhi pembacaan hasil LED. Sebagaimana gelembung dalam tabung, suhu ruangan juga merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap hasil LED. Pada saat pemeriksaan dilakukan pada pagi hari, suhu ruangan laboratorium hematologi sekitar 26°C , sedangkan pada saat

pemeriksaan siang hari suhu mencapai 31⁰C. Dalam buku patologi klinik I Subroto mengatakan bahwa suhu merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi LED, yang mana dalam mengerjakan LED sebaiknya dikerjakan pada suhu 20⁰C atau dalam kisaran 22⁰C - 27⁰C. pada suhu rendah, viskositas meningkat dan LED akan menurun.

Selain itu hasil LED dari kedua antikoagulan menunjukkan sebagian besar responden normal yang mana sampel yang dipilih tidak sedang dalam keadaan menstruasi, karena menstruasi dapat mempengaruhi hasil LED secara klinisi, seseorang yang sedang dalam keadaan menstruasi akan mengeluarkan darah yang banyak sehingga akan menyebabkan anemia pada seseorang tersebut, sedangkan anemia merupakan salah satu faktor yang menyebabkan peningkatan pada LED.

Dari data tersebut dapat digambarkan hasil pemeriksaan LED dengan antikoagulan EDTA dan antikoagulan natrium sitrat 3,8% didapatkan hasil bahwa pengendapan dengan antikoagulan natrium sitrat 3,8% lebih cepat dari pada dengan antikoagulan EDTA. Penambahan antikoagulan untuk mencegah pembekuan darah sangatlah penting dijaga ketepatannya karena hasil pemeriksaan laboratorium akan menentukan diagnosa dan penanganan lebih lanjut terhadap pasien. selain itu ketelitian dalam mengerjakan harus ditingkatkan karena banyak kesalahan-kesalahan kecil yang sangat berpengaruh terhadap hasil LED.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pemeriksaan LED metode westergren antara antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8% pada mahasiswi semester IV program studi D-III Analisis Kesehatan STIKes ICMe Jombang, maka dapat disimpulkan bahwa hasil LED antara kedua antikoagulan memiliki perbedaan rentang, yang mana hasil 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.

6.2 Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan dari penelitian ini adalah:

1. Kepada Dosen D-III Analisis Kesehatan,

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber penunjang referensi pembelajaran khususnya pada bidang hematologi

2. Kepada Peneliti Selanjutnya

Hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi serta sebagai acuan mengenai LED metode westergren dengan antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8%. Hendaknya peneliti selanjutnya melakukan penelitian LED metode westergren dengan desain penelitian yang berbeda agar dapat diketahui perbedaan yang terjadi signifikan atau tidak, selain itu peneliti selanjutnya juga dapat melakukan penelitian LED dengan antikoagulan natrium

sitrat 3,8% yang memperhatikan perbedaan waktu serta faktor-faktor pengganggu LED dan dapat memperluas sampel dengan kriteria yang lebih khusus agar mendapatkan hasil yang lebih baik lagi.

3. Kepada Praktisi Laboratorium

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan bagi praktisi laboratorium agar dapat memilih jenis antikoagulan yang didasarkan pada kebutuhan pemeriksaan yang akan dilakukan, agar efektif dan efisien dalam pengambilan sampel dan menjaga ketepatan penggunaan antikoagulan khususnya dalam pemeriksaan LED.

DAFTAR PUSTAKA

- Arianda, Dedy,. 2013. *Buku Saku Analis Kesehatan edisi ke-5*. Bekasi: Analis Muslim Publisher.
- Arikunto S, 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik, Ed Revisi VI*, Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Asmadi,. 2008. *Teknik Prosedural Keperawatan : Konsep dan Aplikasi Kebutuhan Dasar Klien*. Salemba Medika. Dilihat 16 Januari 2016. <https://books.google.co.id/books?id=IJ3P1qiHKMYC&pg=PA27&dq=prinsip+pemeriksaan+LED&>
- Azhar, M. 2009. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Bastiansyah Eko,. 2014. *Panduan Lengkap Membaca Hasil Tes Kesehatan*. Jakarta: Penebar Plus. Dilihat 11 Januari 2016. <https://books.google.co.id/books?id=&pg=PA48&dq=laju+endap+darah+adalah&h>
- Blue Goby, Uly,. 2016. *Hematologi jenis-jenis antikoagulan*. Dilihat 12 Januari 2016. https://www.academia.edu/9789686/hematologi_jenis-jenis_antikoagulan
- Budiarto, Eko, 2002. *Biostatistik untuk Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat*. Dalam: Arlinda Sari Wahyuni. 2007. *Statistika Kedokteran*.
- Chistopher, L.M.D. 2003. *Encyclopedia of Medicine*. Baltimore: Verimed Health Care.
- DepKes RI, 2004. *Pedoman Praktek Laboratorium Yang Benar*. Jakarta.
- Gandasoebrata, R,. 2010. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Handayani, Wiwik dan Andi Sulistyio Haribowo. 2008. *Asuhan Keperawatan Pada Klien Dengan Gangguan Sistem Hematologi*. Jakarta: Salemba Medika.
- Herdiman T. Pohan. 2004. *Manfaat Klinis Pemeriksaan LED*. Jakarta: 62 Pusat Informasi dan Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Hidayat, A,. 2011. *Metode Penelitian Kebidanan dan Teknik Analisis Data*. Jakarta: Salemba Medika.

- Ibrahim N, dkk. 2006. *Hasil Tes Laju Endap Darah Manual dan Automatik*. Indonesia Journal of Clinical Patologi and Laboratory, vol 12 no.2 Makassar. 45-8 Available at.
- Khoerunnisa, Ria,. 2014. *Intisari Bimbel Terpadu Rangkuman Rahasia IPA Terpadu SMP*. Lembaga Pustaka Indonesia. Dilihat 10 januari 2016.
<https://books.google.co.id/books?id=Q06pCQAAQBAJ&pg=PT49&dq=pengertian+darah+adalah&hl=id&sa>
- Kiswari, Rukman,. 2014. *Hematologi & Transfusi*. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Noor, Juliansyah,. 2015. *Metodologi Penelitian Skripsi, Tesis, Disertasi, dan Karya Ilmiah*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Notoatmodjo, Soekidjo. 2010. *Metode Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nurikhwan, PW. Dkk. 2014. *Gambaran Efektivitas Antara Cilostazol dan Aspirin Sebagai Ajuvan Kaki Diabetik Wagner Derajat II dan III*. Berkala Kedokteran, Vol. 10, No.2; 85-94.
- Nursalam. 2008. *Konsep dan Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan*. Jakarta: Salemba Medika.
- Santi, Ni Wayan Maya Kurni,. dkk. 2012. *Perbedaan Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah Dengan Anti Koagulant EDTA Terhadap Variasi Suhu 16°C, 20°C Dan 27°C Metode Westergren*. Denpasar Bali: Analis STIKes Wira Medika Bali 2.
- Sari, Sisca Hermawati Puspita,. 2012. *Efek Pemberian Ekstrak Daun Sirih (Piper Betle L.) Pada Laju Endap Darah (Led) Model Hewan Coba Tikus Wistar Jantan Yang Dipapar Candida Albicans Secara Intrakutan*. Fakultas Kedokteran Gigi. Universitas Jember.
- Saryono. 2011. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Yogyakarta: Mitra Citra Cendekia Press.
- Tanumihardja, Mariana,. 2013. *Sistem Peredaran Darah Pada Manusia*. dilihat 10 Januari 2016.
<https://marianatanumihardja.files.wordpress.com/2013/11/sist-peredaran-ulang.pdf>

Lampiran 1

INFORMED CONCENT**1. Pernyataan Kesiediaan Menjadi Responden Penelitian:**

HASIL PEMERIKSAAN LED METODE WESTERGREN ANTARA
ANTIKOAGULAN EDTA DAN NATRIUM SITRAT 3,8%
(Studi Pada Mahasiswi Semester IV Program Studi DIII Analis Kesehatan STIKes ICMe
Jombang)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama :

Umur/tanggal lahir :

Alamat :

No. Responden :

Menyatakan bersedia dan mau berpartisipasi menjadi responden penelitian yang akan dilakukan oleh Indah Kusuma Ayunawati, mahasiswi semester VI dari Program Studi Analis Kesehatan STIKes ICMe Jombang.

Demikian pernyataan ini saya tanda tangani untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Jombang, Mei 2016

Responden

LEMBAR KUESIONER

2. IDENTITAS RESPONDEN

No. Responden :

Umur : 1. 18 thn 2. 19 thn 3. 20 thn
4. 21 thn 5.thn

Riwayat Penyakit: 1. Sedang menderita penyakit akut/kronis
2. Pernah menderita penyakit akut/kronis
3. Tidak menderita penyakit akut/kronis

Menstruasi : 1. Sedang dalam menstruasi
2. Tidak dalam keadaan menstruasi

Apakah anda rutin melakukan olahraga: 1. Ya
2. Tidak

Jika ya, termasuk olahraga yang bagaimana: 1. Berat
2. Ringan

Berapa jam anda berolahraga setiap harinya :1. 1-2 jam
2. 2-3 jam

Apakah anda sedang mengkonsumsi obat: 1. Ya
2. Tidak

Bagaimana kebutuhan tidur anda: 1. Baik (8 jam)
2. Cukup (6-7 jam)
3. Kurang (\leq 5 jam)

Lampiran 2

TABULASI DATA UMUM

No. Responden	Umur	Olahraga			obat	Tidur
		Olahraga	Jenis	Waktu		
R1	2	1	2	1	2	2
R2	2	1	2	1	2	2
R3	3	1	2	1	2	2
R4	2	1	2	1	2	2
R5	4	1	1	1	2	2
R6	1	2	0	0	2	2
R7	2	1	2	1	2	2
R8	2	1	1	2	2	2
R9	3	1	2	1	2	2
R10	3	2	0	0	2	2
R11	1	1	1	1	2	2
R12	3	1	2	1	2	2
R13	3	2	0	0	2	2
R14	2	2	0	0	2	2
R15	4	1	1	1	1	2
R16	4	2	0	0	2	1
R17	3	1	1	1	2	3
R18	2	1	2	1	2	2
R19	3	2	0	0	2	2
R20	3	2	0	0	2	1
R21	3	2	0	0	2	1
R22	2	1	2	1	2	2
R23	5	2	0	0	2	1
R24	4	2	0	0	2	2
R25	3	1	2	1	2	2
R26	2	2	0	0	2	2
R27	3	2	0	0	2	1
R28	2	1	2	1	2	2
R29	2	2	0	0	2	2
R30	3	2	0	0	2	2
R31	4	1	2	1	2	1
R32	3	2	0	0	2	1
R33	3	2	0	0	2	2
R34	2	1	1	1	2	2
RATA-RATA	2,7	1,5	0,9	0,5	1,9	1,8
Dibulatkan	3	2	1	1	2	2

Keterangan : Umur:

1. 18 tahun
2. 19 tahun
3. 20 tahun
4. 21 tahun
5. 22 tahun

- Olahraga: 1. Ya
2. Tidak
- Jenis Olahraga: 1. Berat
2. Ringan
- Waktu/Lama Olahraga: 1. 1-2 jam
2. 2-3 jam
- Mengonsumsi Obat: 1. Ya
2. Tidak
- Kebutuhan Tidur: 1. Baik (7 jam)
2. Cukup (5-6 jam)
3. Kurang (< 5 jam)


Lampiran 3

TABULASI DATA KHUSUS

No. Responden	LED mm/jam				Rentang / Range
	EDTA	Kategori	Natrium Sitrat 3,8%	Kategori	
R1	4	N	16	N	12
R2	20	N	27	TN	7
R3	5	N	20	N	15
R4	22	TN	26	TN	4
R5	23	TN	24	TN	1
R6	12	N	10	N	2
R7	26	TN	20	N	6
R8	36	TN	49	TN	13
R9	20	N	22	TN	2
R10	10	N	16	N	6
R11	21	TN	36	TN	15
R12	25	TN	30	TN	5
R13	20	N	21	TN	1
R14	17	N	20	N	3
R15	38	TN	47	TN	9
R16	11	N	16	N	5
R17	33	TN	40	TN	7
R18	23	TN	25	TN	2
R19	19	N	20	N	1
R20	6	N	15	N	9
R21	5	N	7	N	2
R22	15	N	21	TN	6
R23	6	N	8	N	2
R24	7	N	9	N	2
R25	11	N	8	N	3
R26	3	N	5	N	2
R27	8	N	12	N	4
R28	9	N	15	N	6
R29	4	N	5	N	1
R30	5	N	7	N	2
R31	18	N	26	TN	8
R32	21	TN	19	N	2
R33	3	N	8	N	5
R34	22	TN	27	TN	5
Rata-rata	15,5		19,9		5,2

Keterangan : N : Normal

TN : Tidak Normal

 : Rentang hasil EDTA yang lebih tinggi

 : Rentang hasil natrium sitrat 3,8% yang lebih tinggi

Lampiran 4

Dokumen Foto Dalam Penelitian



Peralatan praktikum LED:
(rak tabung westergren, tabung westergren, spuit, tourniquet, pipet tetes, rak tabung reaksi, tabung reaksi, vial, beaker glass, botol kaca)



Bahan pemeriksaan LED



Reagen pemeriksaan LED



Pengambilan darah pada responden



Pemipetan sampel dan reagen



Proses pemeriksaan



Menunggu pembacaan hasil LED dengan antikoagulan EDTA



Menunggu pembacaan hasil LED dengan antikoagulan natrium sitrat 3,8%



Pembacaan hasil LED

Lampiran 6**LEMBAR KONSULTASI**

Nama : Indah Kusuma Ayunawati

NIM : 131310059

Judul : Perbedaan Hasil Pemeriksaan LED Metode Westergren
Antara Antikoagulan EDTA dan Natrium Sitrat 3,8%

Pembimbing I : Inayatur Rosyidah, S.Kep, Ns,. M.Kep

No.	Tanggal	Hasil Konsultasi	Paraf
1.	29 Januari 2016	- Acc judul - Revisi fokus masalah pada bab I - BAB II, koreksi penulisan - BAB III, kerangka konsep	
2.	31 Januari 2016	- Revisi metodologi dan uji analisa	
3.	10 Februari 2016	- Revisi BAB IV	
4.	13 Februari 2016	- Acc proposal, cek penulisan - Siap uji	

LEMBAR KONSULTASI

Nama : Indah Kusuma Ayunawati

NIM : 131310059

Judul : Perbedaan Hasil Pemeriksaan LED Metode Westergren
Antara Antikoagulan EDTA dan Natrium Sitrat 3,8%

Pembimbing II : Umaysaroh, S.ST

No.	Tanggal	Hasil Konsultasi	Paraf
1.	8 Januari 2016	<ul style="list-style-type: none">- Acc judul- Revisi BAB I, pada maanfaat teoritis- Lanjut BAB II	
2.	20 Januari 2016	<ul style="list-style-type: none">- BAB I Acc- Revisi BAB II dan BAB III	
3.	25 Januari 2016	<ul style="list-style-type: none">- Acc BAB II- Revisi BAB III dan BAB IV	
4.	26 Januari 2016	<ul style="list-style-type: none">- Acc BAB III dan BAB IV	

LEMBAR KONSULTASI

Nama : Indah Kusuma Ayunawati

NIM : 131310059

Judul : Perbedaan Hasil Pemeriksaan LED Metode Westergren
Antara Antikoagulan EDTA dan Natrium Sitrat 3,8%

Pembimbing I : Inayatur Rosyidah, S.Kep, Ns., M.Kep

No.	Tanggal	Hasil Konsultasi	Paraf
1.	16 Mei 2016	- Revisi hasil	
2.	17 Mei 2016	- Revisi tabulasi	
3.	18 Mei 2016	- Revisi pembahasan	
4.	22 Mei 2016	- Revisi pembahasan	
5.	24 Mei 2016	- Revisi kesimpulan dan saran	
6.	28 Mei 2016	- Revisi kesimpulan/saran dan abstrak	
7.	30 Mei 2016	- Siapkan kelengkapan	
8.	31 Mei 2016	- Acc KTI dan siap ujian hasil	

LEMBAR KONSULTASI

Nama : Indah Kusuma Ayunawati

NIM : 131310059

Judul : Perbedaan Hasil Pemeriksaan LED Metode Westergren
Antara Antikoagulan EDTA dan Natrium Sitrat 3,8%

Pembimbing II : Umaysaroh, S.ST

No.	Tanggal	Hasil Konsultasi	Paraf
1.	23 Mei 2016	- Revisi BAB V	
2.	25 Mei 2016	- Acc BAB V - Revisi BAB VI	
3.	31 Mei 2016	- Acc BAB VI - Revisi abstrak	
4.	01 Juni 2016	- Acc abstrak	

Lampiran 7

BERITA ACARA**REVISI ISI KARYA TULIS ILMIAH**

Nama Mahasiswa : Indah Kusuma Ayunawati

Nama Penguji : 1. dr. Heri Wibowo, M.Kes

2. Inayatur Rosyidah, S.Kep, Ns,. M.Kep

3. Umaysaroh, S.ST

No.	Hasil Revisi
1.	
2.	
3.	

Jombang, 23 Juli 2016

Mengetahui,

dr. Heri Wibowo, M.Kes
Penguji Utama

BERITA ACARA
REVISI ISI KARYA TULIS ILMIAH

Nama Mahasiswa : Indah Kusuma Ayunawati

Nama Penguji : 1. dr. Heri Wibowo, M.Kes

2. Inayatur Rosyidah, S.Kep, Ns,. M.Kep

3. Umaysaroh, S.ST

No.	Hasil Revisi
1.	
2.	
3.	

Jombang, 23 Juli 2016

Mengetahui,

Inayatur Rosyidah, S.Kep, Ns.,
M.Kep

Penguji Anggota

BERITA ACARA
REVISI ISI KARYA TULIS ILMIAH

Nama Mahasiswa : Indah Kusuma Ayunawati

Nama Penguji : 1. dr. Heri Wibowo, M.Kes

2. Inayatur Rosyidah, S.Kep, Ns,. M.Kep

3. Umaysaroh, S.ST

No.	Hasil Revisi
1.	
2.	
3.	

Jombang, 23 Juli 2016

Mengetahui,

Umaysaroh, S.ST
Penguji Anggota