

**PERBEDAAN NILAI LAJU ENDAP DARAH PADA
DARAH K₂EDTA DENGAN DARAH NATRIUM SITRAT 3,8 %
METODE WESTEGREN**



KARYA TULIS ILMIAH

OLEH
BERTI APRILIYA PRIHASANTI
NIM. 1173092

**PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL
SURAKARTA
2020**

**PERBEDAAN NILAI LAJU ENDAP DARAH PADA
DARAH K₂EDTA DENGAN DARAH NATRIUM SITRAT 3,8 %
METODE WESTEGREN**



**KARYA TULIS ILMIAH
DIAJUKAN SEBAGAI PERSYARATAN MENYELESAIKAN
JENJANG PENDIDIKAN DIPLOMA III TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS**

**OLEH
BERTI APRILIYA PRIHASANTI
NIM. 1173092**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL
SURAKARTA
2020**

KARYA TULIS ILMIAH

**PERBEDAAN NILAI LAJU ENDAP DARAH PADA
DARAH K₂EDTA DENGAN DARAH Natrium Sitrat 3,8%
METODE WESTEGREN**

Disusun oleh :

Berti Apriliya Prihasanti
NIM. 1173092

Telah disetujui untuk diajukan pada Ujian Karya Tulis Ilmiah

Pembimbing Utama



Dewi Saroh, S.Si, M.Sc

KARYA TULIS ILMIAH

PERBEDAAN NILAI LAJU ENDAP DARAH PADA
DARAH K₂EDTA DENGAN DARAH NATRIUM SITRAT 3,8 %
METODE WESTEGREN

Disusun oleh :

BERTI APRILIYA PRIHASANTI
NIM. 1173092

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan telah
dinyatakan memenuhi syarat/sah

Pada tanggal, 20 April 2020
Susunan Tim Penguji

dr. Endang Widhiyastuti, M.Gizi

(Ketua)

Hari Saktiningsih, M.Pd

(Anggota)

Dewi Saroh, M.Sc

(Anggota)

Menyetujui
Pembimbing Utama

Dewi Saroh, M.Sc

Menyetujui

Kepala Program Studi DIII TLM

Pran Irwana, S.Pd Bio., M.Si

PERNYATAAN KEASLIAN KTI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Karya Tulis Ilmiah, dengan judul :

PERBEDAAN NILAI LAJU ENDAP DARAH PADA DARAH K₂EDTA DENGAN DARAH Natrium Sitrat 3,8% METODE WESTEGREN

Yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menyelesaikan Jenjang Pendidikan Diploma III Tenaga Laboratorium Medis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta, sejauh saya ketahui bukan merupakan tiruan ataupun duplikasi dari Karya Tulis Ilmiah yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar dilingkungan Program Studi Diploma III Tenaga Laboratorium Medis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Apabila terdapat bukti tiruan atau duplikasi pada KTI, maka penulis bersedia untuk menerima pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh.

Surakarta, 20 April 2020



MOTTO

“Barang siapa yang bersungguh sungguh, sesungguhnya kesungguhan tersebut untuk kebaikan dirinya sendiri.”

(Qs. Al-Ankabut: 6)

“Wahai orang-orang yang beriman, bersabarlah engkau dan kuatkanlah kesabaranmu.”

(Qs Al-Imran : 200)

“Tidak ada gunanya IQ Anda tinggi namun malas, tidak miliki disiplin. Yang penting adalah Anda sehat dan mau berkorban untuk masa depan yang cerah.”

(BJ Habibie)

“Dreams never hurt anybody if he keeps working right behind the dream to make as much of it come real as he can.”

(F. W. Woolworth)

PERSEMBAHAN

Karya tulis ini penulis persembahan untuk :

1. Allah SWT atas rahmat dan karuniaNya yang telah memberikan kekuatan, kesabaran dan kelancaran dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
2. Orang tua saya, Bapak Sri Widodo dan Ibu Suyati yang selalu memberikan do'a serta semangat untuk saya dengan tidak pernah lelah mendidik saya untuk selalu mencari ilmu, belajar, beribadah, dan berdo'a.
3. Kakak tersayang Aditiya Nugraha dan Ani Listiana beserta keluarga besar saya yang selalu mendoakan, memberikan semangat dan dorongan dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Seluruh teman-teman Reguler C11 STIKES Nasional Surakarta, sebagai keluarga baru yang selalu memberikan support dan dukungan doa untuk saya.
5. Almamater STIKES Nasional tercinta.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis telah berhasil menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul "Perbedaan Nilai Laju Endap Darah pada Darah K₂EDTA dengan Darah Natrium Sitrat 3,8%".

Tujuan penulisan Karya Tulis Ilmiah ini adalah sebagai salah satu syarat menyelesaikan program pendidikan Diploma III di STIKES Nasional. Dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan berbagai pihak, maka pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Hartono, S.Si., M.Si., Apt selaku Ketua STIKES Nasional Surakarta yang telah memberikan ijin dan fasilitas kepada penulis untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dan mengikuti pendidikan hingga selesai.
2. Bapak Ardy Prian Nirwana, S.Pd Bio., M.Si selaku Kepala Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis STIKES Nasional Surakarta yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dan mengikuti pendidikan hingga selesai.
3. Ibu Dewi Saroh, S.Si, M.Sc selaku pembimbing yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat selesai pada tepat waktunya.

4. Ibu Rani Aruningtyas, S.S.T selaku instruktur laboratorium yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama praktikum kepada penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. dr. Endang Widhiyastuti, M.Gizi dan Ibu Hari Saktiningsih, M.Pd selaku penguji yang telah memberikan bimbingan, saran dan kritik yang membangun kepada penulis dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Bapak dan Ibu dosen serta asisten dosen STIKES Nasional Surakarta, yang telah memberi ilmu pengetahuan serta wawasan kepada penulis.
7. Teman-teman saya Reguler C11, C12 dan C13 yang telah memberikan bantuan dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

Meskipun telah berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini namun 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, penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini berguna dan bermanfaat untuk kemajuan maupun perkembangan di bidang teknologi laboratorium medis pada khususnya dan ilmu pengetahuan pada umumnya.

Surakarta, 20 April 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
DAFTAR PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
INTISARI	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Pembatasan Masalah	4
C. Rumusan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Landasan Teori.....	6
1. Darah	6
a. Definisi Darah	6
b. Komponen Darah	6
2. Laju Endap Darah (LED)	9
a. Definisi LED	9
b. Mekanisme dalam pemeriksaan LED	10
c. Faktor yang terlibat dalam pemeriksaan LED	11
d. Faktor yang meningkatkan hasil LED	13

e. Interpretasi klinis hasil pemeriksaan LED	16
f. Manfaat penting pemeriksaan LED dalam klinis	16
3. Metode Westegren.....	17
a. Definisi Metode Westegren	17
b. Nilai Normal Metode Westegren.....	17
c. Prosedur Metode Westegren berdasarkan ICSH (2011)	17
d. Kelebihan dan kekurangan Metode Westegren	18
e. Sumber kesalahan pemeriksaan LED Metode Westegren	19
4. Antikoagulan LED.....	20
a. Natrium Citrat 3,8 %	20
b. EDTA.....	21
5. Perbedaan LED darah K ₂ EDTA dan darah Natrium Sitrat 3,8%	24
B. Kerangka Pikir.....	27
C. Hipotesis	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	29
A. Desain Penelitian.....	29
B. Tempat dan Waktu Penelitian	29
1. Tempat Penelitian	29
2. Waktu Penelitian	29
C. Subjek dan Objek Penelitian	29
1. Subjek Penelitian	29
2. Objek Penelitian	29
D. Populasi dan Sampel Penelitian	30
1. Populasi Penelitian	30
2. Sampel Penelitian	30
E. Definisi Operasional	30
1. Sampel darah Natrium Citrat 3,8%.....	30
2. Sampel darah K ₂ EDTA	30
3. Pemeriksaan Nilai LED	31
F. Teknik Sampling.....	31
G. Sumber Data Penelitian.....	31

H. Instrumen Penelitian.....	32
I. Alur Penelitian	33
1. Bagan.....	33
2. Cara Kerja.....	34
J. Analisis Data.....	36
1. Uji Normalitas	36
2. Uji Hipotesis	36
K. Jadwal Penelitian.....	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
A. Hasil	39
B. Pembahasan.....	44
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	52
A. Simpulan	52
B. Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Jadwal Penelitian	38
Tabel 4.1 Hasil Perbedaan Nilai LED Pada Darah K ₂ EDTA Dengan Darah Natrium Sitrat 3,8 Metode Westegren	40
Tabel 4.2 Data Diskriptif Nilai LED	42
Tabel 4.3 Hasil Uji Normalitas <i>Shapiro-wilk</i>	43
Tabel 4.4 Hasil Non-Parametrik <i>Wilcoxon</i>	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Kerangka Pikir	27
Gambar 2. Bagan Alur Penelitian	33
Gambar 4.1 Diagram Distribusi Frekuensi Nilai LED	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Pengantar Persetujuan Menjadi Responden	57
Lampiran 2. <i>Informed consent</i>	58
Lampiran 3. Validasi Hasil Pemeriksaan LED	59
Lampiran 4. Output Data SPSS 21.0 <i>For Windows</i>	60
Lampiran 5. <i>Normal Q-Q plot of K₂EDTA and Natrium Sitrat 3,8%</i>	62
Lampiran 6. Tabel Distribusi Data LED K ₂ EDTA dan Natrium Sitrat 3,8%	64
Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian	65

INTISARI

Berti Apriliya Prihasanti. NIM 1173092. *Perbedaan Nilai Laju Endap Darah (LED) pada Darah K₂EDTA dengan Darah Natrium Sitrat 3,8% Metode Westergren.*

LED adalah pemeriksaan mengukur kecepatan pengendapan sel eritrosit dalam darah dengan antikoagulan tertentu, pada alat dan waktu tertentu yang dinyatakan dengan satuan mm/jam. Metode standar pemeriksaan LED adalah metode Westergreen dengan menggunakan darah natrium sitrat 3,8% sebagai antikoagulan dan pengencer. Namun di laboratorium klinik banyak menggunakan darah K₂EDTA tanpa dilakukan pengenceran sehingga dapat mempengaruhi kelarutan dan morfologi sel eritrosit. Maka perlu dilakukan penelitian ini dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan nilai LED pada darah K₂EDTA dengan darah Natrium Sitrat 3,8% metode Westergreen. Penelitian ini dilakukan secara analitik eksperimental dengan teknik sampling total sampling sebanyak 29 responden. Hasil penelitian di dapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada sampel darah K₂EDTA tanpa pengenceran dengan darah natrium sitrat 3,8% dengan nilai $p = 0,001$. Perbedaan nilai LED bisa disebabkan karena perbedaan pH dan bentuk dari kedua antikoagulan serta peran pengencer dalam pemeriksaan LED.

Kata kunci : LED, K₂EDTA, Natrium Sitrat 3,8%, Westergren.

ABSTRACT

Berti Apriliya Prihasanti. NIM 1173092. Difference of *Erythrocyte Sedimentation Rate* (ESR) Values in K₂EDTA Blood with Sodium Citrate 3.8% Blood Westergren Method.

ESR is an examination measuring the speed of deposition of erythrocyte cells in the blood with certain anticoagulants, on the device and in a certain time expressed in units of mm / hour. The standard ESR examination method is the Westergreen method using sodium citrate 3.8% blood as an anticoagulant and diluent. But in many clinical laboratories using K₂EDTA blood without dilution so that it can affect the solubility and morphology of erythrocyte cells. So this research needs to be done with the aim to determine the difference in the value of ESR in K₂EDTA blood with sodium citrate 3.8% blood Westergreen method. This research was conducted analytically experimental with a total sampling technique of 29 respondents. The results of the study found that there were significant differences in the K₂EDTA blood without dilution and sodium citrate 3.8% blood samples with $p = 0.001$. The difference in ESR values can be caused by differences in the pH and shape of the two anticoagulants and the role of diluents in the examination of ESR.

Keywords: ESR, K₂EDTA, Sodium Citrate 3.8%, Westergren.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pemeriksaan Laju Endap Darah (*Erythrocyte Sedimentation Rate, ESR*) adalah kecepatan sel eritrosit mengendap dalam darah dengan antikoagulan tertentu, dengan satuan milimeter per jam (mm/jam) (Kee, 2007). Pemeriksaan LED adalah pemeriksaan laboratorium non-spesifik dan sederhana yang sering diminta dalam diagnosa klinis. Terdapat dua metode utama untuk pemeriksaan LED yaitu metode Wintrobe dan Westegren. Metode Westegren merupakan metode yang direkomendasikan oleh ICSH (*The Internatinal Council for Standardization in Hematologi*) (1921) sebagai *Gold Standart* dalam melakukan pemeriksaan LED (Emelike, 2010).

Pemeriksaan LED dapat dipengaruhi oleh faktor sel darah merah, faktor plasma dan faktor teknik. Faktor sel darah merah berkaitan dengan jumlah, ukuran, dan bentuk sel eritrosit. Faktor plasma berkaitan dengan viskositas plasma dan konsentrasi makromolekul plasma. Faktor teknik diantaranya adalah pengambilan darah vena dan penambahan antikoagulan (Sacher, 2004).

Dari berbagai jenis antikoagulan yang ada, tidak semua antikoagulan dapat dipakai dalam pemeriksaan LED karena berpengaruh terhadap bentuk dan ukuran sel darah merah. Antikoagulan yang dapat digunakan

dalam pemeriksaan LED yaitu Natrium Sitrat dalam larutan 3,8%, karena tidak mempengaruhi tingkat sedimentasi (Gandasoebrata, 2010). Natrium Sitrat 3,8 % bersifat isotonis digunakan sebagai pengendali pH larutan. Natrium Sitrat memiliki kemampuan untuk mengikat logam ion Ca^{2+} dalam darah sehingga digunakan sebagai antikoagulan darah untuk mencegah pembekuan darah. (Dekayana, 2019)

Antikoagulan lain yang dapat digunakan dalam pemeriksaan LED yaitu EDTA. Terdapat tiga macam garam EDTA yang digunakan untuk antikoagulasi sampel darah yaitu Na_2EDTA , K_2EDTA , dan K_3EDTA (Gruyter, 2007). ICSH dan CLSI (*The Clinical and Laboratory Standard Institute*) merekomendasikan antikoagulan Na_2EDTA atau K_2EDTA dengan pengenceran NaCl 0,9 % (4:1) merupakan modifikasi standar yang digunakan dalam pemeriksaan LED (ICHS, 2011).

Standar pemeriksaan LED menggunakan darah dengan larutan Natrium Sitrat 3,8%, namun dibeberapa laboratorium klinik masih banyak dijumpai adanya pemeriksaan LED dengan menggunakan darah EDTA (Padmawati, 2018). Hal ini dikarenakan EDTA sangat mudah didapat daripada Natrium Sitrat. Selain itu permintaan pemeriksaan LED selalu disertai dengan permintaan pemeriksaan darah rutin. Maka dari itu pengumpulan dilakukan dengan menggunakan darah EDTA. Darah EDTA yang banyak digunakan adalah K_2EDTA (Gruyter, 2007). Beberapa laboratorium klinik masih banyak dijumpai pemeriksaan LED dengan menggunakan darah K_2EDTA yang dilakukan tanpa pengenceran NaCl .

0,9%. Hal ini untuk mempersingkat waktu pemeriksaan, karena pada pemeriksaan LED darah harus segera dilakukan pemeriksaan maksimal 2 jam setelah pengambilan darah.

Hasil penelitian di Nigeria bahwa dalam pemeriksaan LED dengan darah Natrium Sitrat 3,8% dan darah EDTA menunjukkan bahwa hasil nilai LED pada darah EDTA lebih tinggi daripada darah Natrium Sitrat 3,8%. Hal ini disebabkan karena Natrium Sitrat 3,8% bersifat isotonis sehingga tidak mempengaruhi dalam pembentukan rouleaux (Emelike dkk., 2010). Menurut penelitian Indah dkk (2017) tentang pemeriksaan LED dengan darah Natrium Sitrat 3,8% dengan EDTA dalam bentuk serbuk didapat hasil bahwa nilai LED pada darah Natrium Sitrat 3,8% lebih tinggi daripada darah EDTA. Hasil tersebut disebabkan karena antikoagulan EDTA yang dipakai dalam bentuk padatan (serbuk) sehingga tidak mudah larut dan sifat partikel padat yang tidak dapat bergerak dengan bebas sehingga menyebabkan pencampuran yang tidak sempurna sehingga darah terjadi hemokonsentrasi yang menyebabkan LED menjadi lambat.

Berdasarkan latar belakang diatas penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Perbedaan Nilai Laju Endap Darah Pada Darah K₂EDTA Dengan Darah Natrium Sitrat 3,8% Metode Westegren”.

B. Pembatasan Masalah

Penelitian ini difokuskan pada perbedaan nilai Laju Endap Darah pada darah K₂EDTA tanpa pengenceran dengan darah Natrium Sitrat 3,8% metode Westegren.

C. Rumusan Masalah

Apakah terdapat perbedaan nilai LED pada darah K₂EDTA tanpa pengenceran dengan darah Natrium Sitrat 3,8% metode Westegren ?

D. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui perbedaan nilai LED pada darah K₂EDTA tanpa pengenceran dengan darah Natrium Sitrat 3,8% metode Westegren.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui nilai LED pada K₂EDTA tanpa pengenceran metode Westegren
- b. Untuk mengetahui nilai LED pada darah Natrium Sitrat 3,8% metode Westegren
- c. Untuk mengetahui perbedaan nilai LED pada K₂EDTA tanpa pengenceran dengan darah Natrium Sitrat 3,8% metode Westegren

E. Manfaat Penelitian

1. Teoritis

Membuktikan penelitian Emelike dkk.,(2010) dan Indah dkk.,(2017) bahwa ada perbedaan nilai LED pada darah K₂EDTA dengan darah Natrium Sitrat 3,8% metode Westegren.

2. Praktis

a. Bagi Penulis

Meningkatkan ilmu pengetahuan dan keterampilan melalui penelitian maupun penulisan terhadap nilai LED pada darah K₂EDTA tanpa pengenceran dengan darah Natrium Sitrat 3,8%

b. Bagi Akademik

Menambah wawasan dan pertimbangan Karya Tulis Ilmiah tentang pemeriksaan hematologi, khususnya pemeriksaan perbedaan nilai LED pada darah K₂EDTA tanpa pengenceran dengan darah Natrium Sitrat 3,8%.

c. Bagi Tenaga Laboratorium

Membantu memberi wawasan dan informasi untuk mempertimbangkan pilihan terhadap penggunaan darah dengan antikoagulan dan prosedur yang tepat dalam pemeriksaan LED.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah analitik eksperimental, dimana peneliti membandingkan nilai LED darah K₂EDTA dengan darah Natrium Sitrat 3,8% metode Westegren.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Hematologi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional.

2. Waktu penelitian

Karya Tulis Ilmiah dilakukan pada bulan Oktober 2019 – April 2020.

C. Subjek dan Objek Penelitian

1. Subjek penelitian

Subjek penelitian Karya Tulis Ilmiah adalah Mahasiswa/i Reguler C, baik itu C11 dan C12 Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional.

2. Objek penelitian

Objek penelitian Karya Tulis Ilmiah adalah nilai LED Mahasiswa/i reguler C Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional.

D. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi penelitian

Populasi pada penelitian Karya Tulis Ilmiah adalah Mahasiswa/i Reguler C Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional.

2. Sampel penelitian

Sampel pada penelitian Karya Tulis Ilmiah ini adalah 29 Mahasiswa/i Reguler C, baik itu C11 dan C12 Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional yang memenuhi kriteria inklusi.

E. Definisi Operasional Variabel Penelitian

1. Darah Natrium Sitrat 3,8%

Pengambilan sampel darah vena sebanyak 2 ml dicampur dengan antikoagulan Natrium Sitrat 3,8% sebanyak 0,5 ml.

Skala ukur : Nominal

Variabel : Bebas

2. Darah K₂EDTA

Pengambilan sampel darah vena sebanyak 3 ml yang ditampung dalam tabung *vacum tube* K₂EDTA.

Skala ukur : Nominal

Variabel : Bebas

3. Pemeriksaan Nilai LED

LED adalah kecepatan pengendapan eritrosit dalam darah antikoagulan tertentu dengan suatu pipet tertentu dalam waktu tertentu dan dinyatakan dalam mm per jam.

Alat ukur : Metode Westegren

Skala ukur : Rasio

Variabel : Terikat

F. Teknik Sampling

Teknik sampling pada penelitian ini menggunakan teknik *total sampling*. *Total sampling* adalah teknik pengambilan sampel dimana jumlah sampel sama dengan populasi, dengan alasan jumlah populasi yang kurang dari 100 (Sugiyono, 2007). Sampel yang diambil penelitian ini adalah 29 orang dengan kriteria inklusi mahasiswa/i yang bersedia datang untuk pengambilan sampel dan dalam keadaan sehat/tidak sedang mengalami peradangan.

G. Sumber Data Penelitian

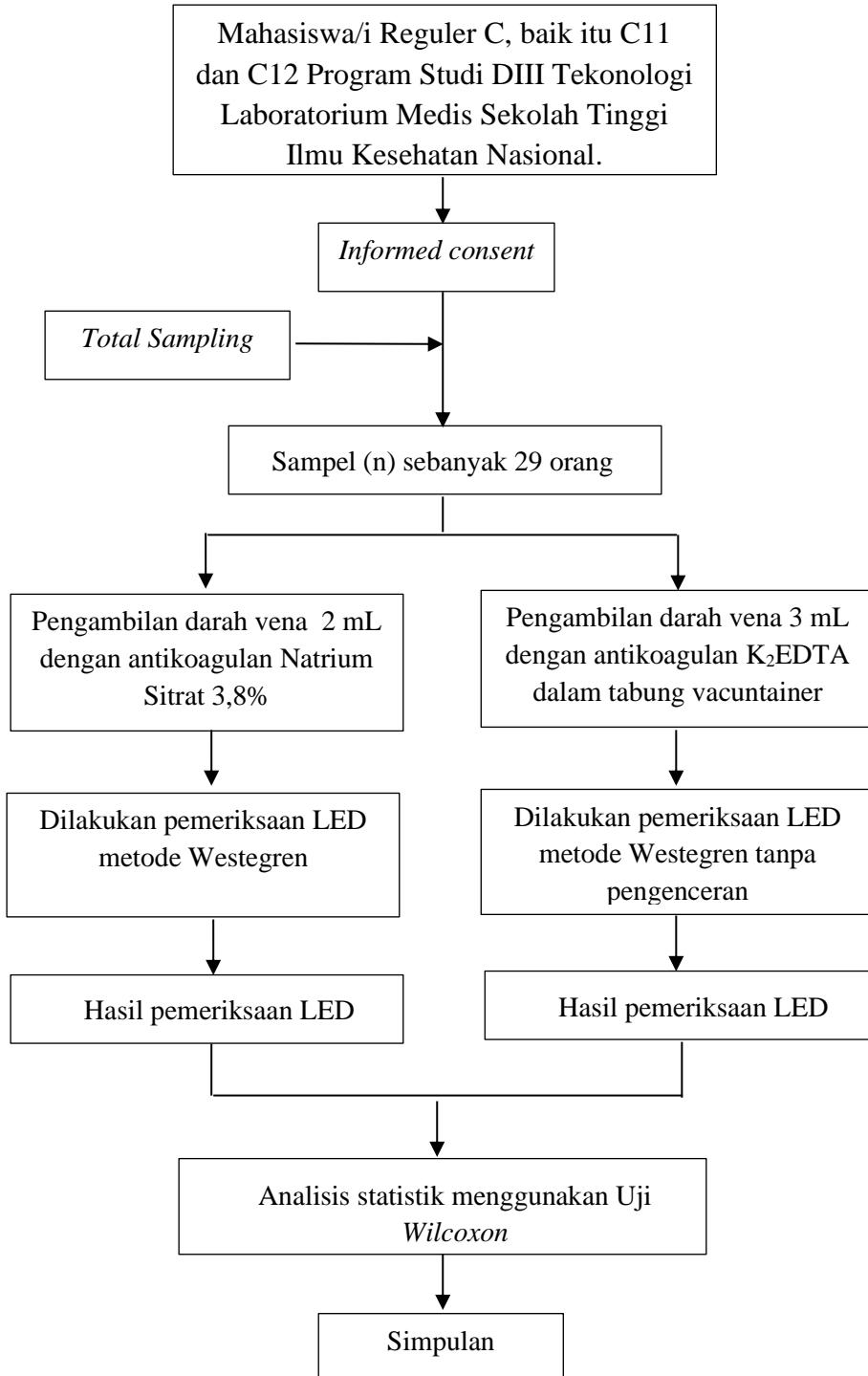
1. Data primer didapat dari hasil pemeriksaan nilai LED metode Westegren dengan menggunakan sampel Natrium Sitrat 3,8 % dengan K₂EDTA tanpa pengenceran.
2. Data sekunder didapat dari presensi Mahasiswa/i Reguler C, baik itu C11 dan C12 Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional melalui BAAK (Badan Administrasi Akademik Kemahasiswaan).

H. Instrumen Penelitian

1. Formulir *Informed consent*
2. Alat dan bahan untuk pengambilan sampel darah :
 - a. *Hand scoon* (sarung tangan)
 - b. Kapas alkohol 70 %
 - c. Jarum dan *spuit*
 - d. *Tourniquet*
 - e. *Vaccum tube K₂EDTA*
 - f. Tabung vial yang bersih
3. Alat yang digunakan untuk pemeriksaan :
 - a. Pipet Westegren
 - b. Rak pipet Westegren
 - c. *Push ball*
 - d. *Stopwatch*
4. Bahan dan reagen yang digunakan :
 - a. Sampel darah vena 5 ml
 - b. Larutan Natrium Sitrat 3,8 %

I. Alur Penelitian

1. Bagan alur penelitian



Gambar 2 Alur Penelitian

2. Cara kerja

- a. Pemberian *Informed consent*.
- b. Pencatatan data responden sebelum dilakukan pengambilan darah.
- c. Pengambilan darah vena
 - 1) Bersihkan bagian itu dengan alkohol 70% dan biarkan sampai kering.
 - 2) Jika dengan vena *fossa cubiti*, pasanglah ikatan pembendung pada lengan bagian atas dan memintalah pasien untuk mengepal dan membuka tangannya berkali - kali agar vena jelas terlihat.
 - 3) Tegangkan kulit diatas vena dengan jari-jari tangan kiri supaya vena tidak dapat bergerak.
 - 4) Tusuk kulit dengan jarum sampai jarum masuk kedalam vena.
 - 5) Lepaskan atau renggangkan pembendung perlahan-lahan tarik penghisap semprit sampai jumlah darah yang dikehendaki.
 - 6) Lepaskan pembendung jika masih terpasang.
 - 7) Letakkan kapas diatas jarum dan cabut semprit dan jarumnya.
 - 8) Angkat jarum dari sempritnya dan alirkan darah ke wadah atau tabung yang telah tersedia melalui dinding tabung
(Gandasoebrata, 2010)
 - 9) Sampel darah dibagi menjadi dua yaitu 2 ml dimasukkan pada tabung yang berisi 0,5 ml Natrium Sitrat 3,8% dan 3 ml dimasukkan dalam *vaccum tube K₂EDTA*.

d. Pemeriksaan LED Dengan Menggunakan Darah Natrium Sitrat 3,8%

- 1) Campuran 2 ml darah dengan 0,5 ml Natrium Sitrat dihomogenkan dengan cara di bolak-balik.
- 2) Pipet Westegren diisi sampai tanda 0, bersihkan bagian luar pipet dengan tisu.
- 3) Pengisian darah ke dalam pipet Westegren dilakukan menggunakan *push ball*.
- 4) Rak pipet Westegren dengan piepet Westegren diletakkan pada posisi tegak lurus pada suhu ruang, tanpa getaran, dan jalankan *stopwatch*.
- 5) Setelah tepat 1 jam baca tinggi lapisan plasma yang terbentuk dengan satuan mm/jam dan laporkan sebagai nilai LED (Kiswari, 2014)

e. Pemeriksaan LED Dengan Menggunakan Darah EDTA Tanpa Pengenceran

- 1) Darah 3 ml darah dalam *vaccum tube* K₂EDTA dihomogenkan dengan cara di bolak-balik.
- 2) Pipet Westegren diisi sampai tanda 0, bersihkan bagian luar pipet dengan tisu.
- 3) Pengisian darah ke dalam pipet Westegren dilakukan menggunakan *push ball*.

- 4) Rak pipet Westegren dengan piepet Westegren diletakkan pada posisi tegak lurus pada suhu ruang, tanpa getaran, dan jalankan *stopwatch*.
- 5) Setelah tepat 1 jam baca tinggi lapisan plasma yang terbentuk dengan satuan mm/jam dan laporkan sebagai nilai LED.

J. Teknik Analisis Data Penelitian

1. Uji normalitas

Data yang diperoleh dari penelitian dianalisis dengan SPSS 21 *for windows*, tujuan analisis data untuk mengetahui karakteristik jenis data dengan menggunakan uji normalitas. Uji normalitas data digunakan untuk menentukan data yang telah dikumpulkan berdistribusi normal atau diambil dari populasi normal. Uji normalitas data yang digunakan adalah uji *shapiro wilk* karena jumlah data kurang dari 50 sampel dengan jumlah data 29 sampel. Data dikatakan berdistribusi normal jika nilai signifikan (p) $\geq 0,05$ dan data dikatakan tidak berdistribusi normal jika nilai signifikan (p) $< 0,05$. Diketahui nilai taraf signifikan α adalah $5\% = 0,05$. Tingkat kepercayaan $1 - \alpha = 95\% = 0,95$ (Riyanto,2009).

2. Uji hipotesis

a. Teknik analisis data atau uji hipotesis

Setelah dilakukan uji normalitas data diperoleh data yang tidak terdistribusi dengan normal atau tidak homogen, maka dilakukan

uji hipotesis alternatif yaitu uji *Non Parametrik Wilcoxon* (Dahlan, 2009).

b. Hipotesis yang digunakan adalah :

H_0 : Tidak ada perbedaan nilai Laju Endap Darah pada darah K₂EDTA tanpa pengenceran dengan darah Natrium Sitrat 3,8% metode Westegren

H_1 : Ada perbedaan nilai Laju Endap Darah pada darah K₂EDTA tanpa pengenceran dengan darah Natrium Sitrat 3,8% metode Westegren

c. Kriteria penilaian hipotesis adalah sebagai berikut:

- a. H_0 ditolak apabila signifikan (p) < α (0,05) dan H_1 diterima
- b. H_0 diterima apabila signifikan (p) $\geq \alpha$ (0,05) dan H_1 ditolak

K. Jadwal Pelaksanaan

N O	KEGIATAN	OKT				NOV				DES				JAN				FEB				MAR				APR			
		Ming gu		Minggu																									
		3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	Penyusunan proposal																												
2	Konsultasi proposal																												
3	Seminar Proposal																												
4	Penelitian																												
5	Pengolahan data																												
6	Penyusunan hasil penelitian																												
7	Konsultasi hasil																												
8	Ujian KTI																												
9	Perbaikan laporan																												
#	Seminar hasil																												

Tabel 1 Jadwal Penelitian

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Ada perbedaan yang signifikan nilai laju LED pada darah K₂EDTA tanpa pengenceran dengan darah Natrium Sitrat 3,8% metode Westegren dengan nilai p = 0,001 < 0,05.

B. Saran

1. Institusi STIKES Nasional Surakarta

Peneliti menyarankan bahwa penelitian digunakan untuk menambah perbendaharaan Karya Tulis Ilmiah di bidang hematologi tentang perbedaan antikoagulan dan penggunaan pengencer dalam pemeriksaan LED

2. Tenaga ahli laboratorium medis

Peneliti menyarankan untuk melakukan pemeriksaan LED sesuai dengan prosedur standart yang ada, yaitu bila pemeriksaan LED menggunakan darah EDTA maka harus dilakukan pengenceran terlebih dahulu dengan perbandingan 4 bagian darah dan 1 bagian pengencer NaCl 0,9%.

3. Peneliti selanjutnya

a. Peneliti menyarankan peneliti selanjutnya untuk menyeragamkan sampel yang digunakan dalam penelitian misalnya dengan penentuan jenis kelamin, rentang umur, nilai hemoglobin, dan

kondisi lainnya yang tidak mempengaruhi nilai LED agar didapat data dengan penyebaran yang normal.

- b. Peneliti menyarankan peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian perbedaan nilai LED pada darah K₂EDTA murni dengan darah natrium sitrat 3,8% dengan mengukur pH darah setelah darah bercampur dan bereaksi dengan antikoagulan.
- c. Peneliti menyarankan peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian perbedaan nilai LED menggunakan darah K₂EDTA dan natrium sitrat 3,8% sama-sama dengan menggunakan tabung vacum
- d. Peneliti menyarankan peneliti selanjutnya supaya mengendalikan faktor-faktor yang mempengaruhi nilai LED antara lain peralatan yang digunakan yang sesuai standart, memperkecil kesalahan teknis yang ada dan melakukan pengulangan pemeriksaan dengan menggunakan darah dalam waktu yang bersamaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Affriana, Devita, dan Indra. 2016. *Hematologi : Bidang Keahlian Kesehatan Untuk SMK/MAK Kompetensi Analis Kesehatan*. Jakarta : EGC
- Artha, Ditaellyana,dkk. 2019. Perbandingan Hasil Pemeriksaan LED Metode Westegren Antara Sampel Dengan Pengenceran Dan Sampel Tanpa Pengenceran. *Jurnal Media Laboran* 9 (2) : 18 - 21
- Ayunawati, Indah Kusuma., Inayatur Rosyidah., Umaysaroh. 2017. Hasil Pemeriksaan LED Metode Westergren Antara Antikoagulan EDTA Dan Natrium Sitrat 3,8%. *Jurnal Insan Cendekia*, 6 (1) : 34 - 40
- Brooker, Cris. 2008. *Ensiklopedia Keperawatan*. Jakarta : EGC
- Callan, Mary Beth., Frances S. Shofer., James L. Catalfamo., 2009. Effects of anticoagulant on pH, ionized calcium concentration, and agonist-induced platelet aggregation in canine platelet-rich plasma. *American Journal of Veterinary Research*, 70 (4) : 472 - 477
- Dekayana, Arlita. 2019. *Hitung Laju Endap Darah (LED)*. Ponorogo : Uwais Inspirasi Indonesia
- Dahlan, Muhamad Sopiyudin. 2009. *Statistik Untuk Kedokteran Dan Kesehatan*, Edisi 4. Jakarta : Salemba Medika
- Emelike, O.F., Akpan., L.E., Obigwe, B.U., Jeremiah Z.A.. 2010. Comparative Study of Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR) Using Trosodium Citrate, Normal Saline and Whole Blood in Ethylene Di Amine Tetra Acetic Acid (EDTA). *Journal of Applied Sciences and Environmental Management*, 14(1) : 23 -27
- Gandasoebrata, R. 2010. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Jakarta : Dian Rakyat
- Goodhead, Lauren K and Frances M. MacMillan. 2017. Measuring Osmosis and Hemolysis of Red Blood Cells. *Journals American Physiological Society*, 41 : 298 – 305
- Gruder W.G., Narayanan S. 2015. Examination procedures in laboratory diagnostics : Preanalytical Aspects And Their Impact on the Quality Of Medical Laboratory Results. *American Journal of Clinical Pathology*, 145 (4) : 574 - 574
- Gruyter, Walter de. 2007. The role of ethylenediamine tetraacetic acid (EDTA) as in vitro anticoagulant for diagnostic purposes. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 45 (5) : 565-576

- Hadi, S.Solichul. 2001. *Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Rutin Sederhana*. Surabaya : Laboratorium Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Airlangga
- ICSH, International Council For Standardization In Haematology. 2011. ICSH review of the measurement of the erythrocyte sedimentation rate. *Journal Clinical Pathologi*, 33, 125–132
- Kee, Joyce LeFever. 2007. *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium & Diagnostik*. Jakarta : EGC
- Kiswari, Rukman. 2014. *Hematologi & Transfusi*. Jakarta : Erlangga
- Kumta, S., Nayak, G., Kedilaya, P. 2011. A Comparative Study Of Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR) Using Sodium Citrate And EDTA. *International Journal Of Pharmacy And Biological Sciences*, 1 (4) : 393 – 396
- NCCLS. *Reference and Selected Procedure for the Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR) Test; Approved Standard—Fourth Edition*. 2000. USA : NCCLS, 20 (27) : 7 – 24
- O.F, Emelike., L.E, Akpan., B.U, Obigwe., Z.A, Jeremiah. 2010. Comparative Study of Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR) Using Trosodium Citrate, Normal Saline and Whole Blood in Ethylene Di Amine Tetra Acetic Acid (EDTA). *Journal of Applied Sciences and Enviromental Management*, 14 (1) : 23 -27
- Padmawati, Indah. 2018. Perbedaan Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Metode Westegren Darah EDTA Dengan Pengenceran NaCl 0,9 % Dan Tanpa Pengenceran NaCl 0,9 %. *Karya Tulis Ilmiah*. STIKES Insan Cendekia Medika Jombang
- Patil, shilpa, dkk. 2014. Study of erythrocyte sedimentation rate, serum total, protein, serum albumin, serum globulin and red blood cell count in different phase of menstrual cycle. *Journal of evolution of medical and dental sciences* 3 (47) : 11419 - 11428
- Pearce, Evelyn C. 2009. *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*. Jakarta : PT Gramedia
- Riswanto. 2013. *Pemeriksaan Laboratorium Hematologi*. Yogyakarta : Alfamedia & Kanal Medika
- Riyanto, Agus. 2013. *Statistik Deskriptif Untuk Kesehatan*. Yogyakarta : Nuha Medika
- Sacher, R.A., & Richard, A. 2004. *Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium edisi 11*. Terjemahan oleh Pendit BU, Wulandari D. Jakarta : EGC

- Sugiyono. 2007. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sutedjo. 2009. *Mengenal Penyakit Melalui Hasil Pemeriksaan*. Ed.5. Yogyakarta : Amarabooks
- Wirawan, R. dan Silman E. 2000. *Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Sederhana, 2nd ed.* Jakarta : Balai Penerbit FKUI