

**PENGARUH LAMA PEMASANGAN SFIGMOMANOMETER
PADA PENGAMBILAN DARAH VENA TERHADAP HASIL
PEMERIKSAAN LAJU ENDAP DARAH**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
pendidikan diploma IV Kesehatan
Bidang Analis Kesehatan**



Disusun oleh :

**Isnaini Na'imah
G1C217192**

**PRGRAM STUDI DIV ANALIS KESEHATAN
FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG**

2018

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir dengan Judul

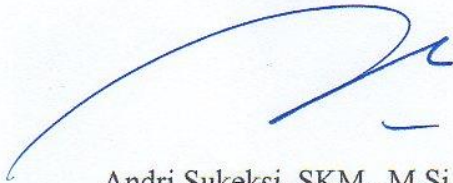
PENGARUH LAMA PEMASANGAN SFIGMOMANOMETER PADA PENGAMBILAN DARAH VENA TERHADAP HASIL PEMERIKSAAN LAJU ENDAP DARAH

Isnaini Na'imah

G1C217192

Telah disetujui oleh:

Pembimbing I



Andri Sukeksi, SKM., M.Si
NIK. 28.6.1026.024
Tanggal:08-10-2018

Pembimbing II



Dr. Budi Santosa, M.Si.Med
NIK. 28.6.1026.033
Tanggal:08-10-2018

Mengetahui,
Ketua Program Studi DIV Analis Kesehatan
Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan






Andri Sukeksi, SKM., M.Si
NIK. 28.6.1026.024

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini telah di ujikan pada sidang ujian jenjang tinggi Diploma IV Kesehatan Bidang Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang

Tanggal Sidang: 19 September 2018

Susunan Tim Penguji

No	Nama	Nara Sumber	Tanda Tangan	Tanggal
1	Herlisa Anggraini, SKM, M.Si.Med NIK.28.6.1026.014	Penguji I		8-10-2018
2	Andri Sukeksi, SKM., M.Si NIK. 28.6.1026.024	Penguji II		8-10-2018
3	Dr. Budi Santosa, M.Si.Med NIK. 28.6.1026.033	Penguji III		8-10-2018

PENGARUH LAMA PEMASANGAN SFIGMOMANOMETER PADA PENGAMBILAN DARAH VENA TERHADAP HASIL PEMERIKSAAN LAJU ENDAP DARAH

Isnaini Na'imah¹, Andri Sukeksi², Budi Santosa²

1. Program Studi DIV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang
2. Laboratorium Hematologi Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang

ABSTRAK

Pengendalian mutu laboratorium memiliki tiga tahapan penting, yaitu tahap praanalitik, analitik dan pascaanalitik. Tahap pra analitik memiliki tingkat kesalahan yang paling tinggi yaitu 46-77,1%. Kesalahan yang sering terjadi dalam proses flebotomi adalah mengenakan ikatan pembendung terlalu lama. Ikatan pembendung yang terlalu lama dapat meyebabkan terjadinya hemokonsentrasi. Hemokonsentrasi akan menyebabkan perembesan plasma ke luar dari pembuluh darah sehingga plasma yang berfungsi sebagai pelarut darah menjadi rendah dan terjadi peningkatan viskositas darah. Hasil pemeriksaan Laju endap darah sangat dipengaruhi oleh rasio sel darah merah terhadap plasma dan viskositas plasma. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh lama pemasangan sfigmomanometer pada pengambilan darah vena terhadap hasil pemeriksaan Laju endap darah. Jenis penelitian ini adalah eksperimental dengan desain *Time Series*. Jumlah sampel sebanyak 16 mahasiswa dari total populasi 41 mahasiswa dan diambil secara *random*. Sampel diperiksa dengan perlakuan lama pemasangan sfigmomanometer 1 menit dan 2 menit. Hasil pemeriksaan menunjukkan rerata nilai Laju endap darah pada pemasangan sfigmomanometer 1 menit adalah 16.94 mm/jam detik dan rerata nilai Laju endap darah pada pemasangan sfigmomanometer 2 menit adalah 13.88 mm/jam. Perhitungan statistik diperoleh hasil bahwa nilai (sig) atau $p=0,000$ ($<0,05$) yang menunjukkan bahwa ada pengaruh lama pemasangan sfigmomanometer pada pengambilan darah vena terhadap hasil pemeriksaan Laju endap darah.

Kata Kunci : Lama Pembendung Vena, Sfigmomanometer, Laju endap darah

EFFECT OF APPLYING PROLONGED SPHYGMOMANOMETER DURING VENOUS BLOOD SAMPLING TOWARDS ERYTHROCYTE SEDIMENTATION RATE TEST RESULT

Isnaini Na'imah¹, Andri Sukeksi², Budi Santosa²

1. DIV of Health Analytst Study Program, Faculty of Nursing and Health Sciences, University of Muhammadiyah Semarang.
2. Hematology laboratory, Faculty of Nursing and Health Sciences, University of Muhammadiyah Semarang.

ABSTRACT

Laboratory quality control has three important phases, which are preanalytical, analytical and postanalytical. Preanalytical phase has the highest error rate about 46-77.1%. The most often errors during blood sampling was applying the sphygmomanometer too long. A prolonged sphygmomanometer time may lead hemoconcentration. Hemoconcentration can cause plasma to leak out from the blood vessels. It leads the low level of plasma and increase blood viscosity. Erythrocyte Sedimentation Rate/ESR test is strongly influenced by the ratio of red blood cells toward plasma and plasma viscosity. The purpose of this study was to determine the effect of applying prolonged sphygmomanometer during venous blood sampling on the ESR test result. This type of research was experimental with a Time Series design. The total of samples were 16 out of 41 students and taken randomly. Samples were obtained during applying prolonged sphygmomanometer for 1 and 2 minutes. The results of the test showed that the mean value of ESR test when applying sphygmomanometer for 1 minute was 16,94 mm/hour. Meanwhile the mean value of sedimentation rate blood test when applying prolonged sphygmomanometer for 2 minutes was 13,88 mm / hour. Statistical calculation showed that the value (sig) or $p=0,000 (<0,05)$. It means that there was an effect of applying prolonged sphygmomanometer during venous blood sampling towards the result of Erythrocyte Sedimentation Rate test.

Keywords: Prolonged Sphygmomanometer time, Sphygmomanometer, Erythrocyte Sedimentation Rate Test

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa Tugas akhir ini adalah karya saya sendiri, disusun tanpa tindakan plagiatisme sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Semarang.

Nama : Isnaini Na'imah

NIM : G1C217192

Fakultas : Ilmu keperawatan dan kesehatan

Program Studi : DIV Analis Kesehatan

Judul : Pengaruh Lama Pemasangan Sfigmomanometer Pada Pengambilan Darah Vena Terhadap Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah

Jika kemudian hari ternyata saya melakukan tindakan plagiatisme. Saya akan bertanggungjawab sepenuhnya dan menerima sanksi yang dijatuhkan Universitas Muhammadiyah Semarang kepada saya.

Semarang, Juli 2018



(Isnaini Na'imah)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah *rabbil'alamin*. Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan ilmu dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Pengaruh Lama Pemasangan Sfigmomanometer pada Pengambilan Darah Vena Terhadap Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah.”

Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan jenjang Diploma IV Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang.

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Andri Sukeksi, SKM., M.Si selaku Ketua Program Studi DIV Analis Kesehatan dan pembimbing pertama yang telah meluangkan waktunya dalam membimbing, memberikan arahan dan saran dalam penyusunan Tugas Akhir ini, sehingga Proposal tugas akhir ini dapat tersusun secara baik.
2. Dr. Budi Santosa, M.Si. Med selaku pembimbing kedua yang juga telah meluangkan waktunya dalam membimbing, memberikan arahan dan saran dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Responden yang telah banyak membantu dan bersedia menjadi sampel dalam proses penelitian, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Herlisa Anggraini, SKM, M.Si.Med selaku penguji yang telah banyak memberikan saran dan arahan sehingga Tugas Akhir ini dalam tersusun dengan baik.

5. Dosen Jurusan DIV Analis Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang, yang telah banyak memberikan tambahan ilmu dalam proses perkuliahan.
6. Kedua orangtua ku, mb hani, Aziz dan Abbas, terimakasih atas dukungan dan doa yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir ini. *Jazakumullah khairan, barakallahu fiikum.*
7. Risa Tri Umami, Sahabat ku, terimakasih sudah membersamaiku dalam menyelesaikan pendidikan ini. *Barakallahu fiik*

Dalam proses penyusunan Laporan tugas akhir ini mungkin masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak sekali kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat dibutuhkan oleh penulis. Akhirnya penulis berharap semoga Tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Semarang, 27 Juli 2018

Isnaini Na'imah
NIM. G1C217192

MOTTO

ALLAH MAHA BAIK

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACK.....	v
SURAT PERNYATAAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
MOTTO.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan.....	4
1.3.1 Tujuan Umum.....	4
1.3.2 Tujuan Khusus.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Keaslian/Originalitas.....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Darah.....	7
2.1.1 Pembuluh Darah Vena.....	7
2.1.2 Alat Pembendung Vena.....	10
2.1.3 Hemokonsentrasi.....	12
2.1.4 Masalah Yang Berkaitan dengan Flebotomi.....	12
2.2 Laju Endap Darah (LED).....	14
2.2.1 Fase-Fase dalam Pengendapan LED.....	14
2.2.2 Kegunaan Pemeriksaan Laju Endap Darah.....	15
2.2.3 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi LED.....	16
2.2.4 Arti Klinis Laju Endap Darah.....	18
2.2.5 Metode Pemeriksaan LED.....	19
2.2.6 Antikoagulan.....	20
2.2.7 Nilai Normal Laju Endap Darah.....	22
2.2.8 Kesalahan Dalam Pemeriksaan LED.....	22
2.3 Kerangka Teori.....	23
2.4 Kerangka Konsep.....	23
2.5 Hipotesis.....	23
BAB III. METODE PENELITIAN.....	24
3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian.....	24
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	24
3.3 Variabel Penelitian.....	24
3.4 Definisi Operasional.....	25
3.5 Populasi dan Sampel Penelitian.....	25

3.6 Alat dan Bahan	26
3.7 Prosedur Penelitian.....	26
3.8 Alur Penelitian	28
3.9 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Hasil	30
4.1.1 Gambaran Sampel	30
4.1.2 Analisa Deskriptif	30
4.2 Pembahasan.....	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Originalitas Penelitian.....	5
Tabel 2. Definisi Operasional	25
Tabel 3. Rerata Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah	31
Tabel 4. Uji Normalitas <i>Shapiro Wilk</i>	32

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Pembuluh darah vena.....	8
Gambar 2.2 Sfigmomanometer dengan tekanan 40 mmHg	11
Gambar 2.3 Kemungkinan bevel jarum tidak berada dalam lumen vena.....	13
Gambar 2.4 Pembentukan Rouleaux	15
Gambar 2.5 Kerangka teori	23
Gambar 2.6 Kerangka konsep	23
Gambar 4.1 Grafik nilai laju endap darah (LED).....	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Nilai Laju Endap Darah

Lampiran 2 Hasil Perhitungan Statistik Dengan SPSS

Lampiran 3 Lembar Persetujuan Menjadi Responden

Lampiran 4 Dokumentasi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Laboratorium kesehatan merupakan tempat untuk melaksanakan pemeriksaan spesimen klinik guna mendapatkan informasi tentang kesehatan perorangan, terutama untuk menunjang upaya diagnosis penyakit, penyembuhan penyakit, dan pemulihan kesehatan. Laboratorium klinik yang baik harus meningkatkan dan melakukan proses pengendalian mutu pemeriksaan laboratorium (Permenkes RI, 2013).

Pengendalian mutu laboratorium memiliki tiga tahapan penting yang perlu diperhatikan, yaitu tahap praanalitik, analitik dan pascaanalitik. Tahap praanalitik meliputi kegiatan persiapan pasien, pengambilan spesimen, dan pemberian identitas. Tahap analitik meliputi kegiatan pengolahan spesimen, pelaksanaan pemeriksaan, pengawasan penelitian dan ketepatan pemeriksaan. Tahap pascaanalitik meliputi kegiatan pencatatan hasil pemeriksaan, dan pelaporan hasil (Riyono, 2007).

Beberapa penelitian melaporkan variasi tingkat kesalahan yang terjadi di laboratorium, dan rata-rata kesalahan dilaboratorium terjadi pada tahap praanalitik sebesar 46-77,1%, kesalahan tahap analitik 7-13%, dan kesalahan tahap pasca analitik sebesar 18,5-47% (Indyanty, 2015). Tahap praanalitik memiliki tingkat kesalahan yang paling tinggi dan sangat penting untuk diperhatikan dengan baik. Fakta yang masih sering terjadi adalah terkadang

tenaga laboratorium tidak memperhatikan proses praanalitik di laboratorium seperti pada proses mengambil dan mengolah sampel (Sujud, 2015).

Flebotomi merupakan teknik pengambilan sampel darah melalui pembuluh darah vena menggunakan spuit/tabung vacum dengan tujuan memperoleh sampel darah dalam volume yang cukup untuk pemeriksaan yang dibutuhkan, dengan memperhatikan SOP (*standart operational procedure*) dan mengutamakan keselamatan (*Safety*) (Suailo, 2017).

Kesalahan yang sering terjadi dalam proses flebotomi adalah mengenakan ikatan pembendung vena terlalu lama (Gandasoebrata, 2007). Pelaksanaan pengambilan darah vena di lapangan terkadang tidak diperhatikan lamanya pemasangan ikatan pembendung vena. Perlengkapan alat-alat pengambilan darah yang mungkin belum disiapkan dengan baik namun ikatan pembendung vena sudah terpasang atau karena kesulitan menemukan vena yang akan dilakukan penusukan bisa menjadi penyebabnya. Tenaga laboratorium terkadang hanya terfokus pada bagaimana pembuluh darah vena bisa terlihat dengan jelas dan proses pengambilan darah bisa berhasil. Pengamatan penulis di lapangan biasanya pemasangan pembendung pada pengambilan darah vena bisa mencapai 2 menit atau bahkan lebih pada pasien anak-anak yang memang lebih sulit dalam proses pengambilan darah vena.

Ikatan pembendung vena dalam proses flebotomi yang terlalu lama dapat menyebabkan terjadinya hemokonsentrasi sehingga dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan laboratorium (Gandasoebrata, 2007). Keadaan Hemokonsentrasi

akan menyebabkan perembesan plasma (komponen darah non seluler) ke luar dari pembuluh darah sehingga cairan darah atau plasma yang berfungsi sebagai pelarut darah menjadi rendah dan terjadi peningkatan viskositas (kekentalan) darah. Peningkatan kadar substrat seperti protein total, AST, besi, kolestrol dan lipid total pada keadaan hemokonsentrasi juga dapat menyebabkan viskositas (kekentalan) plasma semakin meningkat (Riswanto, 2009).

Penelitian yang dilakukan oleh Santi Mayangsari (2017) mengenai pengaruh pembendungan pengambilan darah terhadap pemeriksaan hemoglobin dan hematokrit didapatkan hasil bahwa dengan pembendungan lebih dari 3 menit kadar hemoglobin dan hematokrit lebih tinggi dari pada pembendungan kurang dari 2 menit. Penelitian yang dilakukan oleh Serdar Muhittin A (2008) mengenai lama pemasangan torniquet selama flebotomi dan pengaruhnya pada pemeriksaan kimia klinik didapatkan hasil paling baik yaitu pada pembedungan darah vena kurang dari 1 menit.

Laju endap darah (LED) juga disebut *erythrocyte sedimentation rate* (ESR) merupakan salah satu pemeriksaan laboratorium yang mengukur kecepatan pengendapan sel-sel eritrosit dalam plasma ke dasar tabung dalam waktu satu jam, dan dinyatakan dengan satuan milimeter. Pemeriksaan LED relatif mudah dan sederhana, biayanya cukup ekonomis tetapi memiliki aspek klinik penting untuk membantu menunjang diagnosis, memantau perjalanan penyakit, serta evaluasi hasil penatalaksanaan (Dwiputra, 2012). Hasil

pemeriksaan Laju endap darah sangat dipengaruhi oleh rasio sel darah merah terhadap plasma dan viskositas (kekentalan) plasma (Sacher, 2004).

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis ingin melakukan penelitian mengenai pengaruh lama pemasangan sfigmomanometer pada pengambilan darah vena terhadap hasil pemeriksaan Laju endap darah (LED).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut :

Apakah ada pengaruh lama pemasangan sfigmomanometer pada pengambilan darah vena terhadap hasil pemeriksaan Laju endap darah?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh lama pemasangan sfigmomanometer pada pengambilan darah vena terhadap hasil pemeriksaan Laju endap darah.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a) Mengukur Laju endap darah pada sampel darah vena yang diambil pada 1 menit pemasangan sfigmomanometer 40 mmHg.
- b) Mengukur Laju endap darah pada sampel darah vena yang diambil pada 2 menit pemasangan sfigmomanometer 40 mmHg.
- c) Menganalisa pengaruh lama pemasangan sfigmomanometer 40 mmHg pada pengambilan darah vena terhadap hasil pemeriksaan Laju endap darah.

1.4 Manfaat Penelitian

- a) Penulis: menambah wawasan ilmu pengetahuan mengenai tahapan praanalitik, analitik dan pascaanalitik di laboratorium khususnya pemeriksaan Laju endap darah.
- b) Laboratorium: sebagai bahan informasi tentang pengaruh lama pemasangan sfigmomanometer pada pengambilan darah vena terhadap hasil pemeriksaan Laju endap darah. Sehingga laboratorium khususnya flebotomist dapat memperhatikan aspek praanalitik dalam hal persiapan pasien dan pengumpulan spesimen.
- c) Masyarakat: dapat memperoleh hasil pemeriksaan laboratorium dengan cepat dan akurat karena terpenuhinya syarat pengambilan spesimen darah yang baik.
- d) Peneliti selanjutnya: dapat menjadi bahan referensi untuk mengembangkan penelitian lebih lanjut.

1.5 Keaslian/Originalitas Penelitian

Tabel 1. Originalitas Penelitian

NO	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Santi Mayangsari (2017)	Pengaruh Pembendungan Pengambilan Darah Terhadap Kadar Hemoglobin dan Hematokrit	Hasil kadar Hemoglobin dan Hematokrit dengan pembendungan lebih dari 3 menit lebih tinggi dari pada pembendungan langsung
2	Desti Rosadela Suailo (2017)	Pengaruh Lama Pemasangan Tourniquet Pada Pengambilan Darah Vena Terhadap Pemeriksaan Massa Aktivasi Tromboplastin Parsial (aPPT)	Nilai aPTT pada pemasangan tourniquet 60 detik lebih besar dari nilai aPTT pada pemasangan tourniquet 90 detik.

Berdasarkan tabel originalitas di atas terdapat perbedaan aspek penelitian yang akan dilakukan yaitu lama waktu pemasangan sfigmomanometer dalam pengambilan darah vena dan parameter pemeriksaan yang akan diteliti adalah Laju endap darah (LED).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Darah

Darah merupakan komponen esensial makhluk hidup, mulai dari binatang sampai manusia. Dalam keadaan fisiologis darah selalu berada dalam pembuluh darah sehingga dapat menjalankan fungsinya sebagai pembawa oksigen, mekanisme sistem imun dan mekanisme hemostasis (Bakta, 2006).

Darah membentuk 6 sampai 8% dari berat tubuh total dan terdiri sel-sel darah atau *blood corpuscles* (eritrosit, leukosit, dan trombosit) yang tersuspensi di dalam suatu cairan yang disebut plasma. Plasma darah terdiri atas air, elektrolit dan protein darah. Cairan plasma membentuk 45 sampai 60% dari volume darah total. Eritrosit menempati sebagian besar sisa volumenya, serta leukosit dan trombosit menempati bagian yang relatif kecil (Sacher, 2004).

2.1.1 Pembuluh Darah Vena

Pemeriksaan darah rutin di laboratorium biasanya dipakai darah vena. Darah vena yang biasa digunakan pada orang dewasa adalah salah satu dari daerah antecubital lengan dan pada bayi dapat digunakan vena jugularis superficialis atau juga darah dari sinus sagitalis superior (Gandasoebrata, 2007).

Daerah pungsi vena pada daerah antecubital lengan biasanya terletak cukup dekat dengan permukaan. Vena yang paling menonjol adalah vena mediana cubiti, vena sefalika dan vena basilika. Vena mediana cubiti biasanya lebih dekat dengan permukaan, lebih stasioner dan menempati daerah dengan letak syaraf yang sedikit. Vena tersebut merupakan pilihan utama untuk pungsi vena, diikuti dengan vena sefalika mediana. Vena basilika adalah pilihan terakhir karena dekat dengan syaraf medianus dan arteri brakialis yang bisa saja tertusuk tanpa sengaja (Kiswari, 2014).



Gambar 2.1 Pembuluh darah vena (Sumber: Riswanto, 2009)

Proses mencari vena dilakukan dengan palpasi pada daerah antecubital lengan dengan cara menekan pada kulit dengan ujung jari telunjuk. Selain menemukan vena, dengan meraba dapat membantu menentukan patensinya, ukuran dan kedalamannya serta alurnya. Telusuri alur untuk menentukan tempat tusukan (Kiswari, 2014).

a. Pengambilan darah vena (flebotomi)

Pengambilan spesimen harus dilaksanakan dengan cara yang benar, agar spesimen tersebut mewakili keadaan yang sebenarnya. Praktek flebotomi sampai sekarang masih diterapkan tetapi prinsip dan metode yang digunakan

sudah semakin berkembang begitu pula dengan tujuan dilaksanakannya flebotomi yaitu untuk tes diagnostik. Peraturan Menteri Kesehatan No.43 tahun 2013 tentang Cara Penyelenggaraan Laboratorium Klinik yang Baik dijelaskan mengenai tata cara pengambilan darah vena menggunakan tabung vakum.

Posisi pasien saat pengambilan darah vena dapat duduk atau berbaring dengan posisi lengan pasien harus lurus, jangan membengkokkan siku lalu dipilih lengan yang banyak melakukan aktivitas. Pasien diminta untuk mengepalkan tangan dan dipasang "*torniquet*" \pm 10 cm di atas lipat siku. Pembuluh darah vena yang dipilih biasanya bagian *vena mediana cubiti*. Kulit pada bagian yang akan diambil darahnya dengan alkohol 70% dibersihkan lalu tunggu hingga kering untuk mencegah terjadinya hemolisis dan rasa terbakar. Kulit yang sudah dibersihkan jangan dipegang lagi.

Vena yang telah dibersihkan dengan alkohol 70% tadi ditusuk bagi dengan jarum, lubang jarum menghadap ke atas dengan sudut kemiringan antara jarum dan kulit 15 derajat, tekan tabung vakum sehingga darah terisap ke dalam tabung dan ketika jarum berhasil masuk vena, akan terlihat darah masuk dalam semprit. *Torniquet* dilepas dan pasien diminta lepaskan kepalan tangan. Dibiarkan darah mengalir ke dalam tabung sampai selesai.

Darah dengan antikoagulan yang berbeda dan volume yang lebih banyak, digunakan tabung vakum yang lain. Jarum kemudian ditarik dan letakkan kapas alkohol 70 % pada bekas tusukan untuk menekan bagian tersebut selama \pm 2 menit setelah darah berhenti, diplester bagian ini selama \pm 15 menit.

Tabung vakum yang berisi darah dibolak-balik kurang lebih 5 kali agar bercampur dengan antikoagulan.

b. Kesalahan Dalam Pengambilan Darah Vena

Kesalahan dalam pengambilan darah vena dapat mempengaruhi kualitas spesimen darah yang akan menyebabkan kesalahan pada hasil pemeriksaan. Kesalahan yang sering terjadi dalam proses pengambilan darah vena adalah sebagai berikut :

1. Mengenakan tourniquet terlalu lama dan terlalu keras sehingga mengakibatkan terjadinya hemokonsentrasi.
2. Kulit yang ditusuk masih basah oleh alkohol.
3. Jarum dilepaskan sebelum tabung vakum terisi penuh, sehingga mengakibatkan masuknya udara ke dalam tabung dan merusak sel darah merah.
4. Mengocok tabung vakum dapat mengakibatkan hemolisis (Permenkes RI, 2013).

2.1.2 Alat Pembendung Vena

Penggunaan alat pembendung vena yang benar adalah cukup ketat untuk membatasi atau menahan aliran darah vena, tetapi tidak menghalangi atau membatasi aliran darah arteri. Tekanan pembendung vena dipertahankan 40 mmHg, atau tidak boleh melebihi tekanan diastolik (Kiswari, 2014).

Pengontrolan tekanan 40 mmHg pada pembendungan vena dapat dilakukan menggunakan sfigmomanometer. Pembendungan dilakukan dengan tujuan agar pembuluh darah tampak lebih melebar dan menonjol, serta dindingnya menjadi lebih tipis sehingga lebih mudah ditembus oleh jarum. Pembendungan pembuluh darah vena akan mengubah komponen darah jika pembendung dibiarkan di tempat selama lebih dari satu menit (Kiswari, 2014).



Gambar 2.2 sfigmomanometer dengan tekanan 40 mmHg

(Sumber : Isnaini Na'imah)

sfigmomanometer dipasang 3-4 inci di atas tempat tusukan. Tidak boleh terlalu dekat dari tempat tusukan, karena vena dapat kolaps ketika darah terisap ke dalam tabung. Pembendung yang terlalu jauh dari tempat tusukan, menyebabkan fungsinya menjadi tidak efektif. Pemasangan pembendung vena pada pasien yang memiliki kulit sensitif atau mengalami dermatitis, dilakukan di atas kain kering atau kasa yang melilit lengan (Kiswari, 2014).

2.1.3 Hemokonsentrasi

Aplikasi Pembendung yang lama dapat menyebabkan hemokonsentrasi yang dapat meningkatkan konsentrasi analit dan komponen seluler dalam aliran darah dan akan terkonsentrasi pada volume plasma yang lebih kecil. Komponen darah yang dapat terpengaruh yaitu eritrosit, enzim, besi (Fe), kalsium (Ca), natrium (Na) dan faktor koagulasi (Kiswari, 2014).

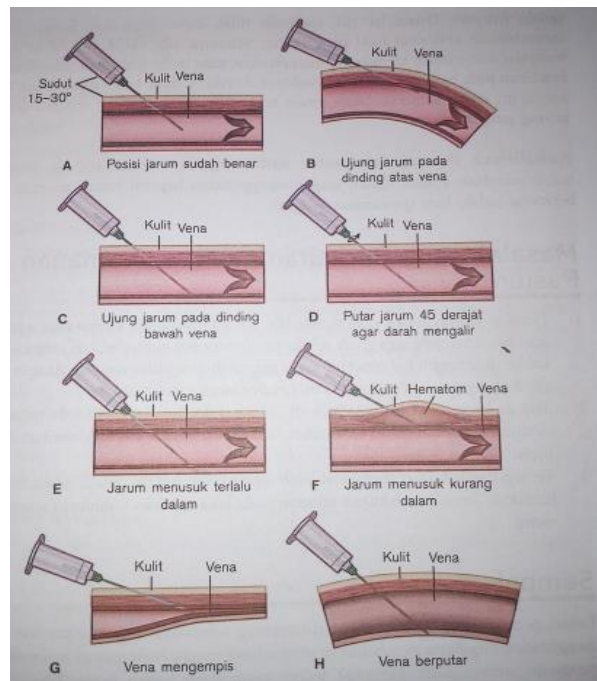
Hemokonsentrasi akibat pembendungan pembuluh darah yang lama juga menyebabkan pengentalan darah akibat perembesan plasma (komponen darah non seluler) ke luar dari pembuluh darah sehingga cairan darah yang berfungsi sebagai pelarut darah menjadi rendah. Peningkatan kadar substrat seperti protein total, AST, besi, kolestrol dan lipid total juga dapat menyebabkan viskositas (kekentalan) plasma (Riswanto, 2009).

2.1.4 Masalah Yang Berkaitan dengan Flebotomi

Tindakan flebotomi tidak selalu berhasil dan terkadang mengalami kegagalan. Tindakan flebotomi lebih dari dua kali dalam pada satu tempat tidak diperbolehkan. Konsultasikan kepada supervisor apabila terjadi dua kali kegagalan dengan disertai catatan tentang kemungkinan penyebab kegagalan yang terjadi. Penyebab kegagalan dalam flebotomi antara lain (Kiswari, 2014):

1. Pasien menolak untuk tindakan
2. Darah tidak terisap disebabkan jarum tidak berada dilumen vena, kemungkinan karena tusukan kurang dalam atau sebaliknya terlalu dalam.
3. Vena bergerak-gerak saat ditusuk sehingga perlu dilakukan penekanan pada sebelah bawah lengan untuk memfiksasi vena. Jarum dapat leluasa

menusuk ke segala arah, namun hindarkan tusukan yang berulang-ulang karena hal tersebut menyebabkan hematoma, terlebih bila terjadi tusukan dinding vena pada kedua sisinya.



Gambar 2.3 Kemungkinan bevel jarum tidak berada dalam lumen vena

(Sumber : Kiswari, 2014)

4. Volume darah yang terisap tidak cukup untuk tabung vacum yang memang sudah terdapat antikoagulan didalamnya dengan jumlah yang disesuaikan untuk volume darah tertentu sehingga akan menyebabkan perbandingan antikoagulan dan darah menjadi tidak tepat.
5. Kekeliruan pemakaian jenis antikoagulan dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan laboratrium. Beberapa pemeriksaan laboratorium memiliki antikoagulan khusus yang berbeda dengan pemeriksaan yang lain.

2.2 Laju Endap Darah (LED)

Ketika darah dengan antikoagulan dalam tabung dibiarkan berdiri tegak tanpa terganggu selama jangka waktu tertentu, eritrosit cenderung mengendap kebawah. Akhir proses pengendapan adalah terbentuknya dua lapisan. Lapisan atas berupa plasma dan bagian baawah merupakan sel darah merah. Tingkat dimana sel-sel darah merah mengendap dikenal sebagai Laju endap darah (Kiswari, 2014)

Laju endap darah (LED) juga disebut *erythrocyte sedimentation rate* (ESR) merupakan salah satu pemeriksaan laboratorium yang mengukur kecepatan pengendapan sel-sel eritrosit dalam plasma darah ke dasar tabung dalam waktu satu jam, dan dinyatakan dengan satuan milimeter. Pemeriksaan LED menggunakan antikoagulan Natrium Sitrat 3,8%. Pemeriksaan LED relatif mudah dan sederhana, biaya nya cukup ekonomis tetapi memiliki aspek klinik penting untuk membantu menunjang diagnosis, memantau perjalanan penyakit, serta evaluasi hasil penatalaksanaan (Dwiputra, 2012).

2.2.1 Fase –Fase dalam pengendapan LED

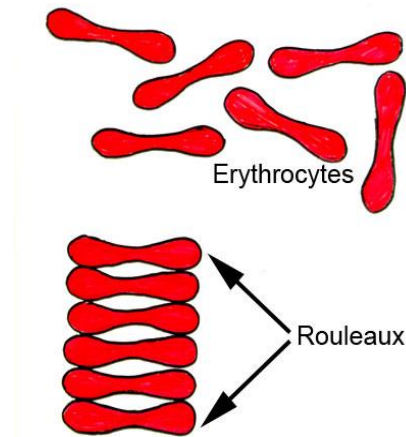
1. Fase pertama

Disebut juga *phase of agregation*, karena pada fase ini eritrosit mulai saling menyatukan diri dan proses pengendapan eritrosit dalam fase ini masih berlangsung lambat sekali.

2. Fase kedua

Disebut juga *phase of sedimentation*. Fase ini pengendapan eritrosit berlangsung cepat, karena setelah terjadi agregasi (melekatkan diri antara satu

dengan yang lainnya), maka rasio antara volume dengan luas permukaan eritrosit menjadi mengecil sehingga pengendapannya berangsung lebih cepat. Fase ini eritrosit akan membentuk formasi rouleaux (saling menumpuk seperti uang koin).



Gambar 2.4 Pembentukan Rouleaux

(sumber: <http://www.medicine.mcgill.ca/physio/vlab/bloodlab/esr.htm>)

3. Fase ketiga

Fase ketiga merupakan *phase of packing*. Fase ini kecepatan mengendapnya eritrosit mulai berkurang seiring dengan pepadatan pengendapan eritrosit (Kiswari, 2014).

2.2.2 Kegunaan Pemeriksaan Laju Endap Darah

Pemeriksaan Laju endap darah memiliki tiga penggunaan utama dalam hal klinis, yaitu :

1. Sebagai alat bantu untuk mendeteksi suatu proses peradangan.
2. Sebagai pemantau perjalanan atau aktivitas penyakit.
3. Sebagai pemeriksaan penapisan untuk peradangan atau neoplasma yang tersembunyi (Sacher, 2004).

2.2.3 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Laju Endap Darah

1. Faktor eritrosit

Jumlah eritrosit yang tinggi cenderung untuk menurunkan tingkat sedimentasi. Sementara jumlah sel darah yang rendah cenderung untuk mempercepat Laju sedimentasi. Anemia dapat meningkatkan LED karena perubahan rasio eritrosit : plasma akan memudahkan pembentukan rouleaux.

Tingkat sedimentasi berbanding lurus dengan berat sel agregat dan berbanding terbalik dengan luas permukaan. Mikrosit yang mengalami penurunan luas permukaan atau rasio terhadap volume, mengendap lebih lambat dari makrosit. Eritrosit dengan bentuk yang abnormal atau tidak teratur, seperti sel sabit atau sferosit menghambat pembentukan rouleaux sehingga menurunkan LED (Kiswari, 2014).

2. Faktor Plasma

Perubahan konsentrasi kandungan protein plasma seperti fibrinogen dan globulin yang menyertai sebagian besar infeksi akut dan kronis akan mempercepat pembentukan rouleaux sehingga terjadi peningkatan LED. Sebaliknya penurunan albumin dan lesitin dapat memperlambat pembentukan rouleaux. Molekul molekul protein asimetris ini memiliki efek yang lebih besar dari protein lain dalam menurunkan muatan negatif eritrosit (potensial zeta) sehingga daya saling tolak menolak antar eritrosit menurun dan memudahkan pembentukan rouleaux (Kiswari, 2014).

3. Faktor Kemiringan

Penting sekali menempatkan pipet atau tabung Laju endap darah dalam sikap benar-benar tegak lurus, selisih sedikit saja dari garis vertikal sudah dapat berpengaruh banyak terhadap hasil Laju endap darah. Posisi tabung yang miring mempercepat LED. Kemiringan 3° dapat mempercepat LED sebanyak 30% (Kiswari, 2014).

4. Suhu

Fase sedimentasi sel darah meningkat pada temperatur yang lebih tinggi. Suhu pemeriksaan LED harus dalam kisaran $20-25^{\circ}\text{C}$. Darah yang telah disimpan dalam keadaan dingin maka harus disesuaikan untuk mencapai suhu kamar. Tes harus dilakukan dalam waktu 2 jam setelah sampel darah diperoleh atau dalam 12 jam jika disimpan pada suhu 4°C (Kiswari, 2014).

5. Viskositas Plasma

Hasil pemeriksaan Laju endap darah dipengaruhi oleh viskositas (kekentalan) plasma (Sacher, 2004). Viskositas plasma yang tinggi akibat peningkatan kadar substrat dalam plasma dapat menetralkan tarikan ke bawah atau gumpalan sel-sel darah merah sehingga kecepatan pengendapan berkurang (Nofiyanti, 2017).

6. Pembendungan Vena

Proses pengambilan darah vena membutuhkan bantuan alat pembendung vena sehingga pembuluh darah vena akan terlihat lebih jelas. Pembendungan vena yang terlalu lama akan menyebabkan hemokonsentrasi (Gandasoebrata, 2007). Hemokonsentrasi merupakan suatu kondisi dimana komponen darah

yang tidak dapat dengan mudah meninggalkan aliran darah, menjadi terkonsentrasi pada volume plasma yang lebih kecil. Salah satu Komponen darah yang terpengaruh adalah peningkatan jumlah eritrosit. Akibatnya sedimentasi sel-sel darah merah pada proses Laju endap darah akan menjadi rendah (Kiswari, 2014).

2.2.4 Arti Klinis Laju Endap Darah

LED yang normal dapat memberi petunjuk kemungkinan tidak adanya penyakit organ yang serius. Sebaliknya, pada LED yang tidak normal, perlu dilakukan pemeriksaan penunjang lain untuk menentukan diagnosis pasti. LED adalah jenis pemeriksaan yang bersifat tidak spesifik, artinya LED bisa meningkat pada semua penyakit atau dalam keadaan patologis (Kiswari, 2014).

Peningkatan Laju endap darah dapat terjadi dalam keadaan artritis reumatoid, demam rematik, MCI akut, kanker (lambung, kolon, payudara, hati, ginjal), limfoma hodgkin, mieloma multipel, limfosarkoma, endokarditis bakterial, gout, hepatitis, sirosis hati, inflamasi panggul akut, sifilis, tuberkulosis, glomerulonefritis, penyakit hemolitik pada bayi baru lahir (eritroblastosis fetalis), SLE, kehamilan (trimester kedua dan ketiga). Pengaruh obat seperti dextran, metildopa (Aldomet), metilsergid (Sansert), penisilamin (Cuprimine), prokainamid (Pronestyl), teofilin, kontrasepsi oral, vitamin A juga dapat menyebabkan kenaikan Laju endap darah (Riswanto, 2009).

Penurunan Laju endap darah dapat terjadi dalam keadaan polisitemia vera, CHF, anemia sel sabit, mononukleus infeksiosa, defisiensi faktor V, artritis degeneratif, dan angina pektoris. Pengaruh obat seperti Etambutol (myambutol),

kinin, salisilat (aspirin), kortison, prednison juga dapat menurunkan Laju endap darah (Riswanto, 2009).

Keadaan fisiologis tingkat Laju endap darah pada wanita lebih besar dibandingkan pada pria, dan berhubungan dengan perbedaan PCV. Selama kehamilan, LED akan meningkat setelah 3 bulan kehamilan dan kembali dalam 3-4 minggu setelah melahirkan. LED rendah pada bayi dan meningkat secara bertahap hingga pubertas yang kemudian menurun kembali pada saat usia tua (Kiswari, 2014).

2.2.5 Metode Pemeriksaan Laju Endap Darah

1. Metode Wintrobe

Metode Wintrobe pada pemeriksaan Laju endap darah menggunakan tabung wintrobe dan menggunakan darah oksalat atau darah EDTA. Menggunakan pipet pasteur darah dimasukkan ke dalam tabung wintrobe sampai garis tanda 0 dan diletakkan secara vertikal. Setelah 60 menit bacalah tingginya lapisan plasma dengan milimeter dan laporkanlah angka itu sebagai Laju endap darah dengan satuan mm/jam (Gandasoebrata, 2007).

2. Metode Westergren

Pemeriksaan Laju endap darah metode westergren digunakan tabung westergren memiliki panjang 300 mm dengan skala 0-200 mm, diameter internal tabung 2,55 mm dan memuat sekitar 1 mL. Rak westergren diperlukan untuk meletakkan tabung westergren pada posisi vertikal (Kiswari, 2014).

Prinsip pemeriksaan Laju endap darah metode westergren adalah sejumlah darah yang telah ditambah dengan NaCl 0,85% dalam perbandingan (4 : 1)

apabila didiamkan dalam tabung Westergren dalam posisi tegak lurus, dengan adanya perbedaan berat jenis antara sel darah dengan plasma, maka sel darah akan mengendap. Metode westergreen dapat juga menggunakan sampel darah dengan antikoagulan EDTA. Sebanyak 2 mL darah EDTA diencerkan dengan 0,5 mL natrium sitrat 3,8% (Kiswari, 2014).

Hasil pemeriksaan LED dengan menggunakan kedua metode tersebut sebenarnya tidak seberapa selisihnya jika nilai LED masih dalam batas normal. Tetapi jika nilai LED meningkat, maka hasil pemeriksaan dengan metode Wintrobe kurang menakutkan. Pemeriksaan LED dengan metode Westergren bisa didapat nilai yang lebih tinggi, karena panjang pipet Westergren yang dua kali panjang pipet Wintrobe. Kenyataan inilah yang menyebabkan para klinisi lebih menyukai metode Westergren daripada metode Wintrobe. Selain itu, *International Commitee for Standardization in Hematology (ICSH)* merekomendasikan untuk menggunakan metode Westergren (Gandasobrata, 2007).

2.2.6 Antikoagulan

Antikoagulan adalah zat yang digunakan untuk mencegah penggumpalan darah dengan cara mengikat kalsium atau dengan menghambat pembentukan trombin yang diperlukan untuk mengkonversi fibrinogen menjadi fibrin dalam proses pembekuan. Tes yang membutuhkan darah atau plasma, spesimen harus dikumpulkan dalam sebuah tabung yang berisi antikoagulan. Spesimen-antikoagulan harus dicampur segera setelah pengambilan spesimen untuk mencegah pembentukan microcloth (Riswanto, 2009).

Antikoagulan yang bisa dipakai dalam pemeriksaan LED adalah sebagai berikut:

1. Kalium Etilen Diamin Tetra Asetat (EDTA)

EDTA biasanya tersedia sebagai garam di-kalium (K_2) atau cair tri-kalium (K_3). kalium etilen diamin tetraasetat (K_3 EDTA) adalah jenis antikoagulan yang paling sering digunakan dalam pemeriksaan laboratorium hematologi, yang mencegah koagulasi dengan mengikat kalsium. EDTA tidak digunakan untuk pengujian koagulasi karena mempengaruhi fungsi trombosit.

Cara kerja EDTA yaitu dengan mengikat ion kalsium sehingga terbentuk garam kalsium yang tidak larut. Takaran pemakaiannya 1-1,5 mg EDTA untuk setiap mL darah. EDTA dalam bentuk kering direkomendasikan karena EDTA cair akan menyebabkan nilai hemoglobin rendah, hitung eritrosit, leukosit, dan trombosit rendah, demikian pula nilai hematokrit (Kiswari, 2014).

EDTA adalah zat adiktif dalam tabung bagian penutup warna lavender (ungu). EDTA semakin banyak digunakan untuk tes bank darah, namun digunakan terutama untuk pengujian darah lengkap atau tes hematologi lainnya karena dapat mempertahankan morfologi sel dan menghambat agregasi trombosit dengan lebih baik daripada antikoagulan lainnya. Spesimen EDTA harus dicampur segera setelah pengumpulan untuk mencegah penggumpalan trombosit dan pembentukan bekuan mikro (Kiswari, 2014).

2. Natrium Sitrat 3,8%

Merupakan larutan isotonik dengan darah dapat dipakai untuk beberapa macam percobaan hemoragik dan untuk pemeriksaan Laju endap darah.

Pemeriksaan Laju endap darah metode westergren menggunakan sampel darah EDTA yang diencerkan dengan Natrium sitrat 3.8 % dengan perbandingan 4 : 1 (Gandosoebrata, 2007).

2.2.7 Nilai Normal Pemeriksaan LED

Nilai normal Laju endap darah antara wanita dan laki-laki berbeda. Berdasarkan metode yang digunakan nilai normal pemeriksaan Laju endap darah adalah sebagai berikut (Gandasoebrata, 2007):

1. Metode Wintrobe

Laki-laki : <10 mm/jam

Perempuan : <20 mm/jam

2. Metode Westergren

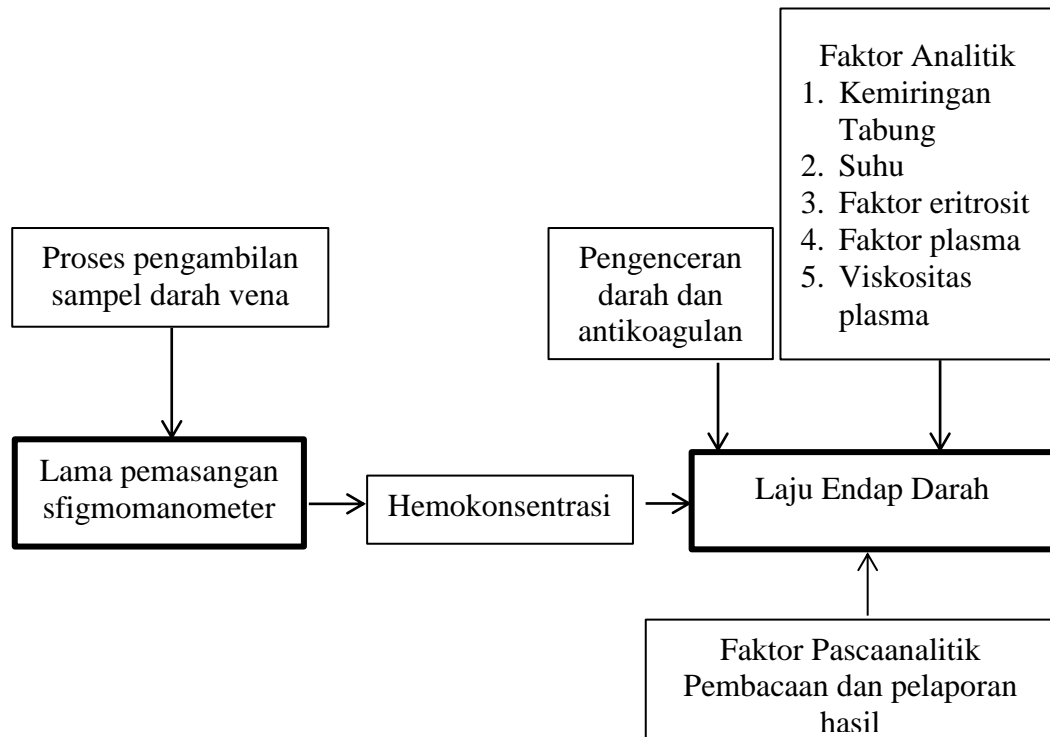
Laki-laki : <10 mm/jam

Perempuan : <15 mm/jam

2.2.8 Kesalahan Dalam Pemeriksaan LED

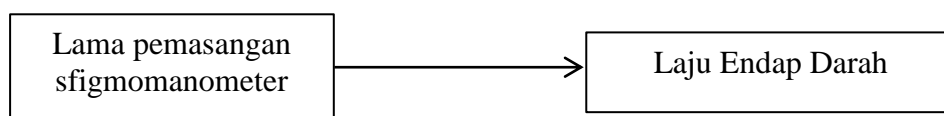
1. Tabung atau pipet yang masih basah.
2. Pembacaan yang tidak tepat.
3. Pencampuran antikoagulan dan darah yang tidak tepat (Kiswari, 2014).

2.3 Kerangka Teori



Gambar 2.5 Kerangka Teori

2.4 Kerangka Konsep



Gambar 2.6 Kerangka Konsep

2.5 Hipotesis

Terdapat pengaruh lama pemasangan sfigmomanometer pada pengambilan darah vena terhadap hasil pemeriksaan Laju endap darah.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan desain *Time Series*.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Patologi Klinik Universitas Muhammadiyah Semarang.

3.2.1 Waktu

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Mei 2018.

3.3 Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah lama pemasangan sfigmomanometer pada pengambilan darah vena.

3.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil pemeriksaan LED (Laju Endap Darah).

3.4 Definisi operasional

Tabel 2. Definisi Operasional

No.	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Satuan	Skala
1.	Lama pemasangan sfigmomanometer	Waktu Pemasangan sfigmomanometer pada lengan pasien saat pengambilan sampel darah vena 1 menit dan 2 menit.	Stopwatch	menit	Ratio
2.	Hasil pemeriksaan LED	Hasil pemeriksaan LED pada sampel darah vena yang diambil dengan pemasangan sfigmomanometer 1 menit dan 2 menit.	Tabung Westergren	mm/jam	Ratio

3.5 Populasi dan Sampel penelitian

3.5.1 Populasi

Populasi daam penelitian ini adalah mahasiswa Universitas Muhammadiyah Semarang Jurusan DIV Analis Kesehatan (Lintas Jalur) kelas B angkatan 2017 dengan jumlah 41 orang.

3.5.2 Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah 16 orang mahasiswa Universitas Muhammadiyah Semarang Jurusan DIV Analis Kesehatan (Lintas Jalur) kelas B angkatan 2017. Cara pengambilan sampel dengan teknik random sampling dan besar sampel di tentukan dengan rumus :

$$(t-1) (n-1) \geq 15$$

$$(2-1) (n-1) \geq 15$$

$$(n-1) \geq 15$$

$$n \geq 15+1$$

$$n = 16$$

keterangan

t : Jumlah perlakuan

n : Jumlah sampel

3.6 Alat Dan Bahan

3.6.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *sputit disposable* 3cc, sfigmomanometer, pipet westergreen, rak westergren, stopwatch.

3.6.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah larutan Natrium sitrat 3.8%, alkohol 70 %.

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1 Prosedur Flebotomi

Peneliti menyiapkan alat dan bahan diatas meja plebotomi, kemudian mencuci tangan dengan sabun dan menggunakan sarung tangan (*handscoon*). Posisi pasien diatur dengan lengan pasien harus lurus (tidak boleh tertekuk) dan pasien diminta untuk mengepalkan tangan. Lengan pasien dipasang sfigmomanometer 3-4 inci diatas fossa antecubiti dan mempertahankan tekanan sfigmomanometer pada 40 mmHg sambil menjalankan stopwatch. Peneliti melakukan palpasi pada daerah tusukan kearah vertikal dan horizontal untuk mencari vena untuk pengambilan darah. Area tusukan kemudian dibersihkan dengan kapas alkohol 70% dalam lingkaran konsentris bergerak ke luar dan dibiarkan kering, kemudian dilakukan penusukan pada vena (semua responden ditusuk pada detik pemasangan sfigmomanometer yang sama) dan saat darah masuk ke sputit tekanan

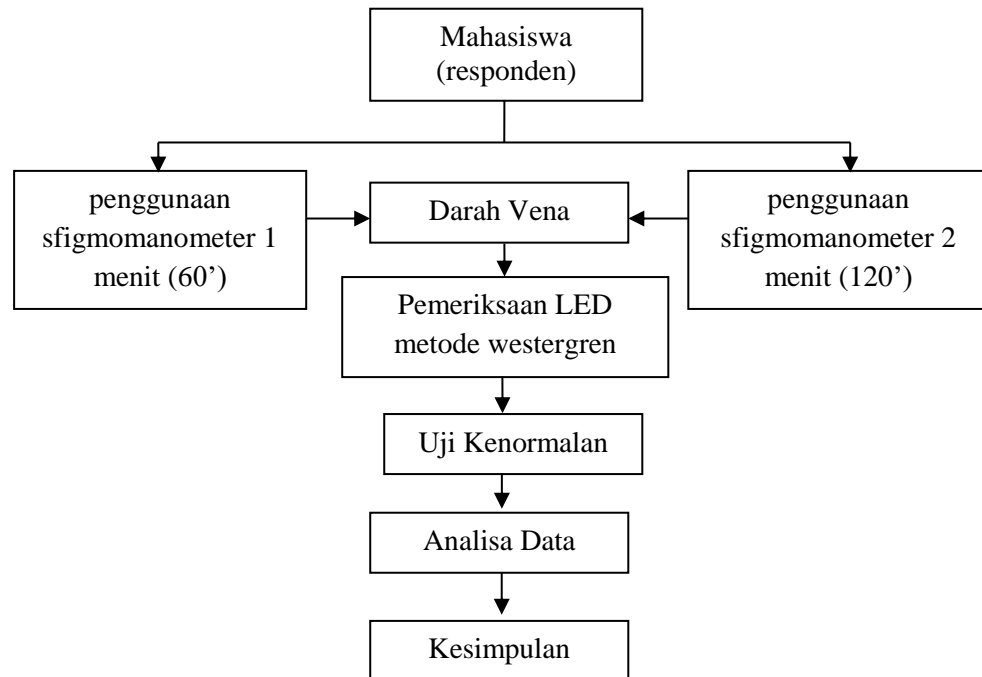
sfigmomanometer dilepaskan hingga 0 mmHg lalu lanjutkan proses pengambilan darah sampai selesai.

Peneliti melakukan pemasangan sfigmomanometer 3-4 inci diatas fossa antecubiti ditangan responden yang berbeda dan mempertahankan tekanan sfigmomanometer pada 40 mmHg sambil menjalankan stopwatch. Daerah tusukan dilakukan palpasi kearah vertikal dan horizontal untuk mencari vena untuk pengambilan darah. Area tusukan kemudian dibersihkan dengan kapas alkohol 70% dalam lingkaran konsentris bergerak ke luar dan dibiarkan kering, lalu dilakukan penusukan pada vena saat stopwatch menunjukkan angka 120 detik (2 menit) dan saat darah masuk ke spuit tekanan sfigmomanometer dilepaskan hingga 0 mmHg lalu lanjutkan proses pengambilan darah sampai selesai. Jarum bekas pengambilan darah di keluarkan dengan hati-hati, kemudian situs tempat tusukan ditutup dengan kasa bersih, lalu jarum dibuang pada tempatnya.

3.7.2 Prosedur pemeriksaan LED metode westergren

Peneliti membuat pengenceran darah dan Natrium sitrat 3,8% (perbandingan 4:1) dengan cara dipipet 0,5 mL larutan Natrium sitrat 3,8% menggunakan pipet ukur lalu memasukkan ke dalam tabung reaksi dan menambahkannya dengan 2 mL darah. Hasil pengenceran darah dan Natrium sitrat 3,8% kemudian dihomogenkan. pipet Westergren diisi dengan darah yang telah diencerkan sampai garis tanda 0, pastikan pipet dalam keadaan bersih dan kering. Pipet westregren diletakkan pada rak dan perhatikan supaya posisinya betul-betul tegak lurus pada suhu ruang 25⁰C. Jauhkan dari cahaya matahari dan getaran, setelah tepat 1 jam, baca hasilnya dalam mm/jam.

3.8 Alur Penelitian



Gambar 3.1. Alur Penelitian

3.9 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabulasi yang mencakup hasil pemeriksaan dari jumlah sampel yang diperiksa Laju endap darah dengan perlakuan penggunaan sfigmomanometer 1 menit dan selama 2 menit dalam pengambilan darah vena. Kemudian hasil masing-masing pemeriksaan dihitung selisih antara keduanya dan digunakan untuk membandingkan antara Laju endap darah dengan perlakuan penggunaan sfigmomanometer 1 menit dan 2 menit.

Analisa data dilakukan dengan mengolah data yang telah terkumpul secara *komputerize*. Data kemudian diuji kenormalannya dengan menggunakan uji *Shapiro wilk*, dimana penggunaan uji ini karena sampel yang dipakai dalam

penelitian ini <50 sampel. Uji hipotesis di lakukan menggunakan uji *paired t-test* atau uji T berpasangan untuk melihat pengaruh kedua variabel yang berasal dari individu yang sama.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Gambaran Sampel

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 14-15 Mei 2018 di laboratorium hematologi Universitas Muhammadiyah Semarang. Sampel dari penelitian sebanyak 16 orang, terdiri dari 4 orang laki-laki dan 12 orang perempuan. Sampel diambil secara *sampling random* dari 41 orang mahasiswa jurusan DIV Analis kesehatan (lintas jalur) kelas B angkatan 2017. Penentuan jumlah sampel didapatkan dari perhitungan rumus Federer.

Sampel darah vena diambil masing-masing 3 cc pada lengan kanan dan lengan kiri responden. Penggunaan pembendung vena pada penelitian ini digantikan dengan sfigmomanometer dan mempertahankan tekanan nya pada 40 mmHg untuk mengontrol pengaruh tekanan sfigmomanometer yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan. Darah yang telah terkumpul dipindahkan ke tabung reaksi lalu dibuat pengenceran dengan antikoagulan Natrium sitrat 3.8% dengan perbandingan 4:1

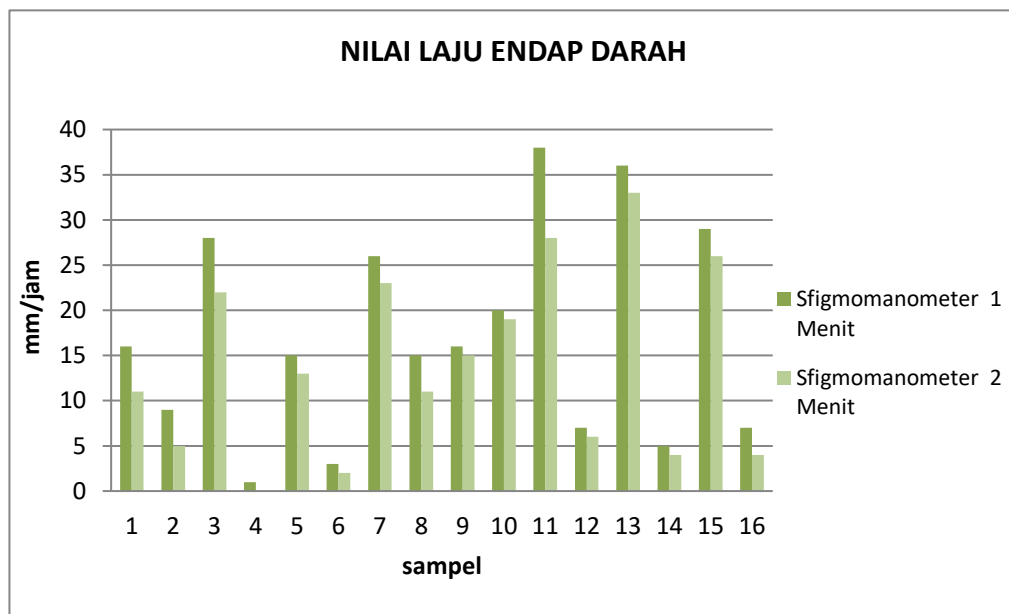
4.1.2 Analisa Deskriptif

Hasil pemeriksaan Laju endap darah menggunakan metode westergren dengan perlakuan variasi lama waktu pemasangan sfigmomanometer 1 menit dan 2 menit pada 16 responden kemudian di analisis dan disajikan secara deskriptif dalam bentuk tabel dan grafik.

Tabel 3. Rerata hasil pemeriksaan Laju endap darah berdasarkan variasi waktu pemasangan sfigmomanometer

Pemasangan sfigmomanometer	N	Mean	Min	Max
1 menit	16	16.94	1	38
2 menit	16	13.88	0	33

Berdasarkan tabel 3 dapat diketahui bahwa nilai rata-rata Laju endap darah pada sampel darah vena dengan lama pemasangan sfigmomanometer 1 menit lebih tinggi yaitu 16,94 mm/jam dibandingkan dengan nilai Laju endap darah dengan lama pemasangan sfigmomanometer 2 menit yaitu 13,88 mm/jam dengan selisih 3,06 mm/jam. Hasil pemeriksaan Laju endap darah pada keseluruhan sampel darah vena dengan pemasangan sfigmomanometer 1 menit dan 2 menit dapat dilihat pada grafik dibawah ini:



Gambar 4.1 Grafik nilai LED berdasarkan perbedaan lama waktu pemasangan sfigmomanometer pada pengambilan darah vena

Grafik di atas menunjukkan dari 16 sampel yang dilakukan pemeriksaan Laju endap darah dengan pemasangan sfigmomanometer 1 dan 2

menit secara keseluruhan mengalami penurunan nilai Laju endap darah. Data hasil pemeriksaan Laju endap darah dengan pemasangan sfigmomanometer 1 menit dan 2 menit selanjutnya dilakukan uji kenormalan menggunakan uji *Shapiro wilk* dimana jumlah sampel yang diperiksa <50 sampel dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 5. Uji normalitas *Shapiro Wilk*

Lama Pemasangan sfigmomanometer	Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.
LED_1_Menit	.939	16	.335
LED_2_Menit	.941	16	.366

Tabel 5 menunjukkan hasil uji normalitas data pemeriksaan Laju endap darah dengan pemasangan sfigmomanometer 1 menit dan 2 menit yaitu Nilai (sig) atau p value data hasil pemeriksaan Laju endap darah dengan pemasangan sfigmomanometer 1 menit adalah $p=0,335$ dan dengan pemasangan sfigmomanometer 2 menit adalah $p=0,366$. Data masing-masing hasil pemeriksaan Laju endap darah berdistribusi normal karena nilai (sig) atau p value $>0,05$.

Uji hipotesis dilakukan menggunakan *paired T-test* atau uji T berpasangan dengan derajat kepercayaan 95%. Perhitungan statistik diperoleh hasil bahwa nilai (sig) atau p value adalah 0,000 , dimana hasil ini menyatakan bahwa ada pengaruh lama pemasangan sfigmomanometer pada pengambilan darah vena terhadap hasil pemeriksaan Laju endap darah karena nilai p value $<0,05$ (lampiran 3).

4.2 Pembahasan

Rerata nilai Laju endap darah dengan lama pemasangan sfigmomanometer 2 menit lebih rendah dibandingkan dengan lama pemasangan sfigmomanometer 1 menit. Keadaan tersebut menjelaskan bahwa lama pemasangan sfigmomanometer saat pengambilan darah vena dapat mempengaruhi nilai Laju endap darah.

Pemasangan sfigmomanometer yang lama pada pengambilan darah vena bisa menyebabkan terjadinya hemokonsentrasi (Gandasoebrata, 2007). Hemokonsentrasi pada darah dapat meningkatkan konsentrasi analit dan komponen seluler dalam aliran darah yang akan terkonsentrasi pada volume plasma yang lebih kecil sehingga akan mengubah komponen darah. Komponen seluler yang dapat meningkat salah satunya adalah eritrosit. Jumlah eritrosit yang meningkat dalam darah dapat menurunkan tingkat sedimentasi pada Laju endap darah, sehingga Laju endap darah akan menurun (Kiswari, 2014).

Hemokonsentrasi akibat pembendungan pembuluh darah yang lama juga menyebabkan viskositas darah menjadi tinggi akibat perembesan plasma (komponen darah non seluler) ke luar dari pembuluh darah sehingga cairan darah yang berfungsi sebagai pelarut darah menjadi rendah. Peningkatan kadar substrat seperti protein total, enzim, besi, kolestrol dan lipid total juga dapat menyebabkan viskositas atau kekentalan plasma (Riswanto, 2009). Hasil pemeriksaan Laju endap sangat dipengaruhi oleh viskositas (kekentalan)

plasma (Sacher, 2004). Viskositas plasma yang tinggi akibat peningkatan kadar substrat dalam plasma dapat menetralkan tarikan ke bawah sel-sel darah merah saat fase sedimentasi sehingga kecepatan pengendapan sel-sel darah merah berkurang dan menurunkan nilai Laju endap darah (Nofiyanti, 2017).

Nilai penurunan Laju endap darah akibat lama pemasangan sfigmomanometer pada responden berbeda-beda. Perbedaan Viskositas darah masing-masing responden bisa menjadi penyebabnya. Responden dengan viskositas darah yang tinggi maka pemasangan sfigmomanometer yang lama akan menyebabkan nilai Laju endap darahnya akan semakin menurun, sedangkan responden dengan viskositas darah yang rendah maka nilai penurunan Laju endap darah akibat pemasangan sfigmomanometer yang semakin lama tidak terlalu berpengaruh.

Pemeriksaan Laju endap darah memiliki aspek klinik penting untuk membantu menunjang diagnosis, memantau perjalanan penyakit, serta evaluasi hasil penatalaksanaan penyakit (Dwiputra, 2012). Tahap praanalitik yang tidak baik dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan laboratorium sehingga tidak sesuai dengan keadaan di dalam tubuh pasien. Lama pemasangan pembendung pada pengambilan darah vena sebagai salah satu tahap praanalitik harus dilakukan dengan tepat, sehingga dapat memberikan hasil pemeriksaan yang cepat dan akurat dalam membantu menunjang diagnosis penyakit.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian adalah:

1. Rerata nilai Laju endap darah pada pemasangan sfigmomanometer 1 menit adalah 16.94 mm/jam.
2. Rerata nilai Laju endap darah pada pemasangan sfigmomanometer 2 menit adalah 13.88 mm/jam.
3. Nilai p value pada uji *paired T-Test* adalah $p=0,000 (<0,05)$, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh lama pemasangan sfigmomanometer pada pengambilan darah vena terhadap hasil pemeriksaan Laju endap darah.

5.2 Saran

1. Peneliti menyarankan agar lama penggunaan pembendung vena pada saat flebotomi harus sesuai dengan ketentuan, yaitu kurang dari 1 menit.
2. Peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian mengenai pengaruh hemokonsetrasi akibat pemasangan pembendung yang lama pada pengambilan darah vena terhadap parameter pemeriksaan laboratorium yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakta, I.M, 2006. *Hematologi Klinik Ringkas*, Jakarta: EGC.
- Dwiputra, S. 2012. Uji Validitas Pemeriksaan Laju Endap Darah Metode Westergren Dan Metode Clinical Laboratory And Standards Institute (CLSI) 2011 Terhadap Metode Rujukan International Council For Standardization In Haematology (ICSH)1993. Skripsi. Fakultas Kedokteran. Universitas Kristen Maranatha.
- Gandasoebrata, R. 2007. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Indyanty WL, E. *et al.* 2015. Pengaruh Pengetahuan , Sikap , dan Perilaku Perawat tentang Flebotomi terhadap Kualitas Spesimen Laboratorium. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 28(3), pp. 258–262.
- Kiswari, R. 2014. *Hematologi & Transfusi*. Jakarta: Erlangga.
- Nofiyanti, I. 2017. Perbedaan Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah Metode Manual dan *Automatic*. Laporan Tugas Akhir. Fakultas Ilmu Keperawatan Dan Kesehatan. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Permenkes RI, 2013. *Cara Penyelenggaraan Laboratorium Klinik yang Baik*, Kemenkes RI: Jakarta.
- Riswanto, 2009. Pengumpulan Sampel Darah. <http://labkesehatan.blogspot.com/2009/12/phlebotomy.html>. Diakses pada tanggal 31 Januari 2018
- Riswanto, 2009. Antikoagulan. <http://labkesehatan.blogspot.co.id/2009/11/antikoagulan.html>. Diakses pada tanggal 25 Februari 2018
- Riswanto, 2009. Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED). [http:// labkesehatan.blogspot.co.id/2009/12/Laju-endap-darah-led.html](http://labkesehatan.blogspot.co.id/2009/12/Laju-endap-darah-led.html). Diakses tanggal 25 Februari 2018
- Riyono, 2007. Pengendalian Mutu Laboratorium Kimia Klinik Dilihat Dari Aspek Mutu Hasil Analisis Laboratorium, *Jurnal Ekonomi dan Kewirausahaan*, 7(2), pp. 172–187.
- Serdar, M. A. *et al.* 2008. Tourniquet Application Time During Phlebotomy and The Influence on Clinical Chemistry Testing ; Is It Negligible ?, *Turk J Biochem*, 33(3), pp. 85–88.
- Suailo, D. R. 2017. Pengaruh Lama Pemasangan Torniket Pada Pengambilan Darah Vena Terhadap Pemeriksaan Massa Aktivasi Tromboplastin Parsial (APTT). Skripsi. Fakultas Ilmu Keperawatan Dan Kesehatan. Universitas Muhammadiyah Semarang.

- Sacher, R.A & McPherson, R. A, 2004. *Tinjauan Klinis Pemeriksaan Laboratorium*. Edisi ke-11, Jakarta: EGC.
- Sujud. *et all*. 2015. Perbedaan Jumlah Trombosit Pada Darah Edta Yang Segera Diperiksa Dan Penundaan Selama 1 Jam Di Laboratorium Rsj Grhasia Yogyakarta. *Medical Laboratory Technology Journal*, 1(12), pp. 91-95.

Lampiran 1

**HASIL NILAI LAJU ENDAP DARAH DENGAN LAMA PEMASANGAN
SFIGMOMANOMETER 1 MENIT DAN 2 MENIT**

NO	Kode Responden	Nilai Laju Endap Darah (mm/jam)	
		Sfigmomanometer 1 Menit	Sfigmomanometer 2 Menit
1	SRN	16	11
2	OKT	9	5
3	AV	28	22
4	HYTN	1	0
5	OC	15	13
6	RS	3	2
7	SF	26	23
8	YQ	15	11
9	JN	16	15
10	RY	20	19
11	RD	38	28
12	ISN	7	6
13	EGT	36	33
14	AD	5	4
15	AY	29	26
16	DN	7	4

Lampiran 2

HASIL PERHITUNGAN STATISTIK DENGAN SPSS

EXAMINE VARIABLES=LED_1_MENIT LED_2_MENIT /PLOT BOXPLOT STEMLEAF
 HISTOGRAM NPLOT /COMPARE GROUP /STATISTICS DESCRIPTIVES /CINTERVAL 95
 /MISSING LISTWISE /NOTOTAL.

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
LED_1_MENIT	16	100.0%	0	.0%	16	100.0%
LED_2_MENIT	16	100.0%	0	.0%	16	100.0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
LED_1_MENIT	Mean	16.94	2.906	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	10.74	
		Upper Bound	23.13	
	5% Trimmed Mean	16.65		
	Median	15.50		
	Variance	135.129		
	Std. Deviation	11.625		
	Minimum	1		
	Maximum	38		
	Range	37		
	Interquartile Range	21		
	Skewness	.447	.564	
	Kurtosis	-.883	1.091	
LED_2_MENIT	Mean	13.88	2.562	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	8.41	
		Upper Bound	19.34	
	5% Trimmed Mean	13.58		

Descriptive		Statistic	Std. Error
LED_2_MENIT	Median	12.00	
	Variance	105.050	
	Std. Deviation	10.249	
	Minimum	0	
	Maximum	33	
	Range	33	
	Interquartile Range	19	
	Skewness	.391	.564
	Kurtosis	-1.060	1.091

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
LED_1_MENIT	.157	16	.200*	.939	16	.335
LED_2_MENIT	.154	16	.200*	.941	16	.366

a. Lilliefors Significance Correction

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

T-Test

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	KELOMPOK_LED - LED	-13.906	10.976	1.940	-17.864	-9.949	-7.167	31	.000

Lampiran 3

LEMBAR PERSETUJUAN MENJADI RESPONDEN

Yang bertanda tangan bawah ini :

Nama :

Jenis Kelamin :

Setelah mendapat penjelasan dari peneliti , maka saya menyatakan sanggup untuk berpartisipasi dalam kegiatan penelitian saudari Isnaini Na'imah dengan judul "Pengaruh Lama Pemasangan Torniquet Pada Pengambilan Darah vena Terhadap Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah". Semoga hasil penelitian ini dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, Mei 2018

Responden

(.....)

Lampiran 4

DOKUMENTASI



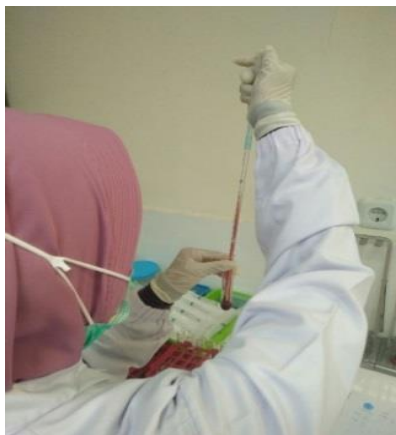
Mengecek suhu ruangan tepat pada 25°C



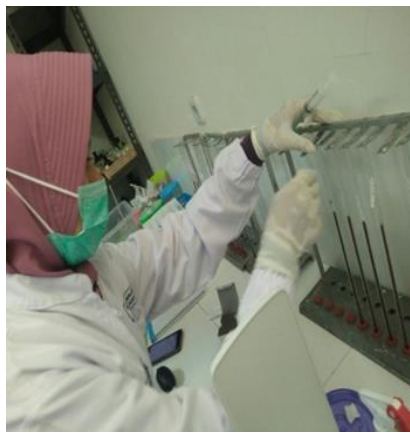
Proses flebotomi



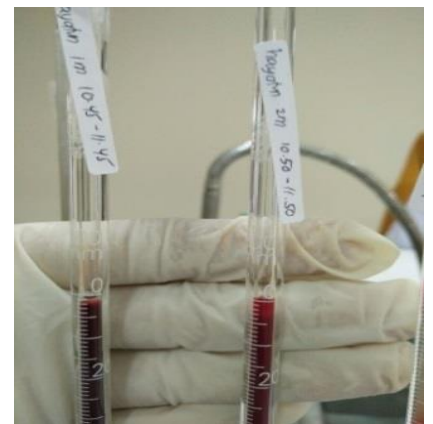
Melakukan pemindahan sampel darah ke dalam tabung kosong



Menghomogenkan campuran darah dan Natrium sitrat 3,8% (4:1)



Meletakkan tabung Westergren di rak



Proses pembacaan hasil