

**PENGARUH PERBEDAAN VOLUME DARAH PADA TABUNG
VACUTAINER K₂EDTA TERHADAP NILAI HEMATOKRIT
METODE OTOMATIS**



KARYA TULIS ILMIAH

**OLEH
RETNO SUTAJI
NIM. 1172076**

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

**PENGARUH PERBEDAAN VOLUME DARAH PADA TABUNG
VACUTAINER K₂EDTA TERHADAP NILAI HEMATOKRIT
METODE OTOMATIS**



**KARYA TULIS ILMIAH
DIAJUKAN SEBAGAI PERSYARATAN MENYELESAIKAN
PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS**

**OLEH
RETNO SUTAJI
NIM. 1172076**

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

KARYA TULIS ILMIAH

**PENGARUH PERBEDAAN VOLUME DARAH PADA TABUNG
VACUTAINER K₂EDTA TERHADAP NILAI HEMATOKRIT
METODE OTOMATIS**


Disusun oleh :

Retno Sutaji

NIM. 1172076

Telah disetujui untuk diajukan pada ujian Karya Tulis Ilmiah

Pembimbing Utama



Dewi Saroh, M.Sc

KARYA TULIS ILMIAH

**PENGARUH PERBEDAAN VOLUME DARAH PADA TABUNG
VACUTAINER K₂EDTA TERHADAP NILAI HEMATOKRIT
METODE OTOMATIS**

Disusun oleh :
RETNO SUTAJI
NIM. 1172076

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

Pada tanggal 17 Juli 2020

Tim Penguji:

Hari Saktiningsih, M.Pd

(Ketua)

dr. Endang Widhiyastuti, M.Gizi

(Anggota)

Dewi Saroh, M.Sc

(Anggota)

Menyetujui,
Pembimbing Utama



Dewi Saroh, M.Sc

Mengetahui,
Ketua Program Studi
DIII Teknologi Laboratorium Medis



Ardy Prian Nirwana, S.Pd Bio., M.Si

PERNYATAAN KEASLIAN KTI

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

PENGARUH PERBEDAAN VOLUME DARAH PADA TABUNG VACUTAINER K₂EDTA TERHADAP NILAI HEMATOKRIT METODE OTOMATIS

Yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menyelesaikan Jenjang Pendidikan Diploma III Teknologi 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 DIII Teknologi Laboratorium Medis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah Karya Tulis Ilmiah ini dan disebut dalam daftar pustaka. Apabila terdapat bukti tiruan atau duplikasi pada, maka penulis bersedia untuk menerima pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh.

Surakarta, 17 Juli 2020



Retno Sutaji

NIM. 1172076

MOTTO

“Setinggi-tinggi ilmu, sepintar-pintar siasat, semurni-murni tauhid” – *HOS Tjokroaminoto*

“Pelajarilah adab sebelum mempelajari suatu ilmu” – *Imam Malik*

“Seseorang tidak akan benar-benar dapat menguasai suatu ilmu sampai ia merasakan hidup dalam kesusahan” – *Imam Malik*

“Sebaik-baik upaya adalah membekali diri dengan ilmu. Barangsiapa yang merasa cukup dengan pengetahuan yang dimiliki, ia akan selalu merasa pendapatnya yang paling benar” – *Imam Ibnuul Jauzi*

“Iblis adalah contoh populer makhluk yang mengandalkan akal.”
– *Imam Ibnuul Jauzi*

“Orang yang beramal tanpa ilmu seperti orang yang berjalan tanpa panduan. Orang yang beramal tanpa ilmu hanya akan membuat banyak kerusakan disbanding mendatangkan kebaikan” – *Imam Hasan Al Bashri*

“Apalah arti mobilitas tinggi, jika tak dibarengi dengan hati nurani” – *Garda Swara*

“Andai tak ada buah yang kau dapatkan dari ilmu yang engkau cari melainkan menjadikanmu lebih tawadhu, maka itu telah cukup” – *Harman Tajang*

“Memiliki gelar dan profesi bukanlah ladang untuk menyombongkan diri”

PERSEMBAHAN

Karya Tulis Ilmiah ini penulis persembahkan untuk:

1. Allah Subhanahu Wata'ala yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan.
2. Orang tua saya yang selalu memberikan do'a dan dukungan untuk anak tercintanya.
3. Ibu Dewi Saroh, M.Sc selaku pembimbing yang dengan sabar membimbing dan meluangkan waktunya, memberikan semangat, nasehat, arahan untuk setiap permasalahan dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah.
4. Ibu Hari Saktiningsih, M.Pd dan dr. Endang Widhiyastuti, M.Gizi selaku penguji yang telah memberikan masukan dan bimbingan dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah.
5. Dosen Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis STIKES Nasional Surakarta yang telah membagikan ilmu dan pengalamannya.
6. Teman-teman Tim KTI Hematologi (Agustin, Danas, Mela dan Sekha) yang telah berjuang bersama dan saling memberi semangat, membantu satu sama lain, bertukar pikiran maupun waktu yang berharga dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
7. CCTV Grup (Mbak Yusmeiga, Mbak Wahyu, Sania D, Sania A, Tina, Nanda, Lathifah) yang saling memberi dukungan, motivasi dan berbagi keluh kesah

bersama, bercanda bersama untuk melepas penat dalam setiap celah masalah terutama dalam proses menyelesaikan KTI.

8. Seluruh teman-teman satu Angkatan 2017 Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis STIKES Nasional Surakarta yang menjadi bagian perjuangan selama tiga tahun ini.
9. Almamater STIKES Nasional Surakarta yang banyak memberi dukungan dan motivasi.
10. Seluruh saudara yang memberi dukungan dan motivasi.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Allah Subhanahu Wata'ala yang telah memberikan rahmatNya dan seluruh nikmat keteguhan, keberanian, kekuatan, kesabaran dan banyak nikmat lain sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Pengaruh Perbedaan Volume Darah pada Tabung *Vacutainer* K₂EDTA terhadap Nilai Hematokrit Metode Otomatis”.

Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini disusun berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium pada suatu literature penelitian dan tinjauan pustaka yang ada, serta merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan program pendidikan DIII Teknologi Laboratorium Medis di STIKES Nasional Surakarta. Dengan tersusunnya Karya Tulis Ilmiah ini penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Hartono, S.Si, M.Si, Apt selaku ketua STIKES Nasional Surakarta.
2. Bapak Ardy Prian Nirwana, S.Pd. Bio., M. Si selaku Ketua Program Studi DIII Analis Kesehatan
3. Ibu Dewi Saroh, M.Sc selaku pembimbing yang telah meluangkan waktu dan tenaga dalam memberikan bimbingan, dan arahan dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Ibu Hari Saktiningsih, M.Pd dan dr. Endang Widhiyastuti, M.Gizi selaku penguji yang telah ikut membimbing dan memberikan masukan kepada penulis untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

5. Dosen STIKES Nasional Surakarta yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan kepada penulis.
6. Orang tua saya Ibu Surini atas do'a, motivasi, dan dukungan yang tiada henti-hentinya.
7. Kawan-kawan CCTV yang saling memberi dukungan, motivasi dan berkeluh kesah bersama, bercanda bersama untuk melepas penat dalam setiap celah masalah terutama dalam proses menyelesaikan KTI.
8. Teman-teman satu angkatan khususnya 3B2 STIKES Nasional Surakarta yang sama-sama yang berjuang untuk hasil yang lebih baik.
9. Almamater STIKES Nasional Surakarta yang memberi dukungan dan bimbingan.
10. Seluruh saudara yang memberi do'a, dukungan dan motivasi.

Penulis menyadari bahwa penulisan Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kata sempurna dan banyak kekurangannya. Maka dari itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk dapat memperbaiki Karya Tulis Ilmiah ini. Penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini bermanfaat bagi pembaca dan dibidang kesehatan.

Surakarta, 17 Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
INTISARI	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Pembatasan Masalah	3
C. Rumusan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Landasan Teori	6

1. Darah	6
a. Definisi	6
b. Fungsi	7
2. Hematokrit	7
a. Definisi	7
b. Fungsi	8
3. Faktor yang Mempengaruhi Nilai Hematokrit	8
a. Pra Analitik	8
b. Analitik	15
c. Pasca Analitik	17
4. Pengaruh Variasi Volume Tabung <i>Vacutainer</i>	18
B. Kerangka Pikir	19
BAB III METODE PENELITIAN	20
A. Diagram Alur Penelitian	20
B. Pengumpulan Data	21
C. Analisa	22
D. Jadwal Penelitian	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
A. Hasil	23
B. Pembahasan	25
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	27
A. Simpulan	27
B. Saran	27

DAFTAR PUSTAKA	30
----------------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Jadwal Penelitian	22
4.1 Hasil Pemeriksaan Menggunakan Tabung <i>Vacutainer</i> K ₂ EDTA Metode Otomatis	23
4.2 Data Statistik Deskriptif Hematokrit	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Skema Kerangka Pikir	19

INTISARI

Retno Sutaji. NIM 1172076. 2020. Pengaruh Perbedaan Volume Darah pada Tabung Vacutainer K₂EDTA terhadap Nilai Hematokrit Metode Otomatis

Tabung *vacutainer* jenis K₂EDTA adalah yang paling baik dan dianjurkan oleh ICSH (*International Council for Standardization in Hematology*) dan CLSI (*Clinical and Laboratory Standards Institute*). Perbandingan antara darah dengan antikoagulan yang tidak sesuai dapat memberikan hasil pemeriksaan yang tidak valid khususnya untuk nilai hematokrit. Pada praktik di laboratorium klinik maupun rumah sakit, pengisian tabung *vacutainer* yang tidak tepat masih sering terjadi. Antikoagulan yang berlebih dapat menyebabkan plasma menjadi hipertonik dan mengganggu osmolaritas darah sehingga sel darah merah akan mengalami penyusutan. Sehingga pemilihan antikoagulan dan penggunaannya pada konsentrasi yang tepat adalah hal yang penting dan harus dipertimbangkan. Studi literatur ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan volume darah pada tabung *vacutainer* K₂EDTA terhadap nilai hematokrit dengan metode otomatis.

Penelitian studi literatur ini menggunakan metode analisis deskriptif yang bersumber dari jurnal penelitian. Berdasarkan review yang telah dilakukan, pemeriksaan dilakukan secara otomatis dengan pengambilan darah menggunakan tabung *vacutainer* K₂EDTA dengan berbagai variasi volume.

Hasil penelitian didapatkan nilai R²=0,988, 0,933 dan 0,805, nilai F=0,614 dan nilai P=0,9575. Dari jurnal acuan studi literatur disimpulkan tidak ada pengaruh yang signifikan pada perbedaan volume darah tabung *vacutainer* K₂EDTA terhadap nilai hematokrit.

Setelah dilakukan analisa disimpulkan bahwa perbedaan volume darah pada tabung *vacutainer* K₂EDTA tidak berpengaruh signifikan terhadap nilai hematokrit.

Kata Kunci : K₂EDTA, Variasi volume darah, Hematokrit, Metode otomatis

ABSTRACT

Retno Sutaji. NIM 1172076. 2020. *The Effect of Differences Blood Volume in K₂EDTA Vacutainer Tube to The Value of Hematocrite Using Automatic Methods*

K₂EDTA vacutainer is the best and recommended by ICSH (International Council for Standardization in Hematology) and CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute). Comparison between blood and anticoagulants that incorrect can provide invalid examination results, especially for hematocrite value. In clinic and hospitals laboratories, underfilling of vacutainer tube is still common. High anticoagulat may plasma to become hypertonic and disrupt blood osmolarity so may shrink red blood cells. Selection of anticoagulants and their use at the right concentration is important and must be considered. Purpose of this study is to determine the effect of differences blood volume in K₂EDTA vacutainer tube to the value of hematocrite using automatic methods.

This study used descriptive analysis method sourced from research journals. Based on the review, study was conducted by automatic methods with blood collection using K₂EDTA vacutainer in volume variations.

The study results of R² value= 0,988, 0,933 and 0,805, F value =0,614 dan P value= 0,9575, all showed that was no significant effect on differences in the variation volume of K₂EDTA vacutainer tube on the hematocrit value.

After analysis it was concluded that the difference in variations blood volume K₂EDTA vacutainer tube did not significantly influence the hematocrite value.

Keyword : K₂EDTA, Variation blood volume, Hematocrite, Automathic methods

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pemeriksaan laboratorium hematologi merupakan pemeriksaan cairan darah yang berhubungan dengan sel-sel darah dan biokimiawi yang berhubungan dengan sel darah (Riswanto, 2013). Pemeriksaan hematologi dikategorikan dalam hematologi rutin dan faal hemostasis (Pramyasari, dkk, 2016). Panel pemeriksaan hematologi terdiri dari leukosit, eritrosit, hemoglobin, indeks eritrosit, trombosit dan hematokrit (Kemenkes, 2011).

Nilai hematokrit adalah volume semua eritrosit dalam 100 ml darah dan disebut dengan % dari volume darah itu (Gandasoebrata, 2007). Pemeriksaan hematokrit dapat dilakukan dengan pemeriksaan manual dan otomatis. Secara manual dapat dilakukan dengan cara makro dan mikro. Cara makro menggunakan tabung wintrobe, sedangkan cara mikro menggunakan pipet kapiler (Rosidah dan Wibowo, 2018). Metode otomatis dapat dilakukan menggunakan alat *Hematology Analyzer*.

Pemeriksaan laboratorium terdapat tiga tahapan yaitu pra analitik, analitik, dan post analitik. Pada tahap pra analitik salah satunya dapat dipengaruhi oleh faktor antikoagulan (Fitria, dkk, 2016). Salah satu jenis antikoagulan yang dipakai pada pemeriksaan hematokrit adalah EDTA. Antikoagulan EDTA merupakan zat yang berfungsi untuk mencegah

penggumpalan darah dengan cara mengikat kalsium atau menghambat pembentukan trombin (Tahono, dkk, 2012). Tabung *vacutainer* jenis K₂EDTA adalah yang paling baik dan dianjurkan oleh ICSH (*International Council for Standardization in Hematology*) dan CLSI (*Clinical and Laboratory Standards Institute*). Pemilihan antikoagulan dan penggunaannya pada konsentrasi yang tepat adalah hal yang penting dan harus dipertimbangkan (Goosens W dkk, 1991).

Pada pengambilan sampel darah yang dilakukan menggunakan tabung vakum (tabung *vacutainer*), tabung akan terisi dengan darah secara otomatis karena ada tekanan negatif didalamnya. Jika kehilangan tekanan negatif maka volume darah yang terisap tidak sesuai dengan yang dikehendaki dan menyebabkan hasil pemeriksaan tidak valid karena di dalam tabung telah berisi antikoagulan yang dosisnya telah disesuaikan dengan volume darah (Kiswari, 2014). Volume darah pada tabung *vacutainer* yang tidak sesuai dengan yang ditentukan dapat meningkatkan konsentrasi ion (plasma hipertonik), dan menyebabkan penyusutan sel darah merah dan merubah morfologi sel (Gupta, dkk, 2014). Selain itu, menurut Kurniawan (2016) penggunaan EDTA dalam jumlah berlebih dapat menyebabkan hasil rendah palsu pada pemeriksaan hematokrit.

Volume standar tabung *vacutainer* ada berbagai macam diantaranya 3 ml, 4 ml dan seterusnya. Tidak tersedianya mikrotube untuk pengambilan darah bayi sehingga volume darah tidak sesuai dengan standar tabung *vacutainer*. Menurut Kiswari (2014) volume darah yang tidak sesuai pada

tabung *vacutainer* menyebabkan hasil pemeriksaan tidak valid. Menurut Gupta, dkk beberapa penelitian menunjukkan bahwa pengisian tabung *vacutainer* yang tidak sesuai standar menjadi salah satu penyebab penolakan sampel darah sehingga hal itu menyebabkan kerugian. Pada penelitian Xu M, dkk (2010), menyatakan tidak ada pengaruh yang signifikan pada hematokrit dengan darah tabung *vacutainer* K₂EDTA volume 0,5 mL, 1 mL, dan 2 mL dibandingkan dengan volume standar tabung yaitu 4 ml. Namun pada penelitian Nemeč (2005) menyatakan bahwa pada tabung *vacutainer* jenis lain yaitu K₃EDTA yang diisi darah sebanyak 3 mL dan 1 mL mempengaruhi nilai hematokrit akibat adanya konsentrasi antikoagulan yang lebih tinggi pada tabung dengan volume darah 1 mL.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis tertarik untuk membuat penelitian studi literatur mengenai pengaruh variasi volume darah pada tabung *vacutainer* K₂EDTA terhadap hasil pemeriksaan hematokrit.

B. Pembatasan Masalah

Penelitian ini membatasi pada pengaruh perbedaan volume darah pada tabung *vacutainer* K₂EDTA terhadap nilai hematokrit metode otomatis.

C. Rumusan Masalah

Apakah ada pengaruh perbedaan volume darah pada tabung *vacutainer* K₂EDTA terhadap hasil pemeriksaan nilai hematokrit metode otomatis?

D. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbedaan volume darah pada tabung *vacutainer* K₂EDTA terhadap nilai hematokrit metode otomatis.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui nilai hematokrit pada tabung *vacutainer* K₂EDTA dengan volume darah kurang dari standar.
- b. Mengetahui nilai hematokrit pada tabung *vacutainer* K₂EDTA dengan volume darah sesuai standar.
- c. Mengetahui perbedaan nilai hematokrit dengan variasi volume darah pada tabung *vacutainer* K₂EDTA.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Memberikan informasi dan referensi bagi perkembangan ilmu kesehatan khususnya yang berhubungan mengenai pemeriksaan hematokrit.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Penulis

Untuk menambah ketrampilan dalam penelitian dan penulisan karya ilmiah maupun di dunia kerja khususnya dalam bidang hematologi.

b. Bagi Akademik

Menambah sumber bacaan dan referensi untuk penyusunan Karya Tulis Ilmiah selanjutnya khususnya di bidang hematologi.

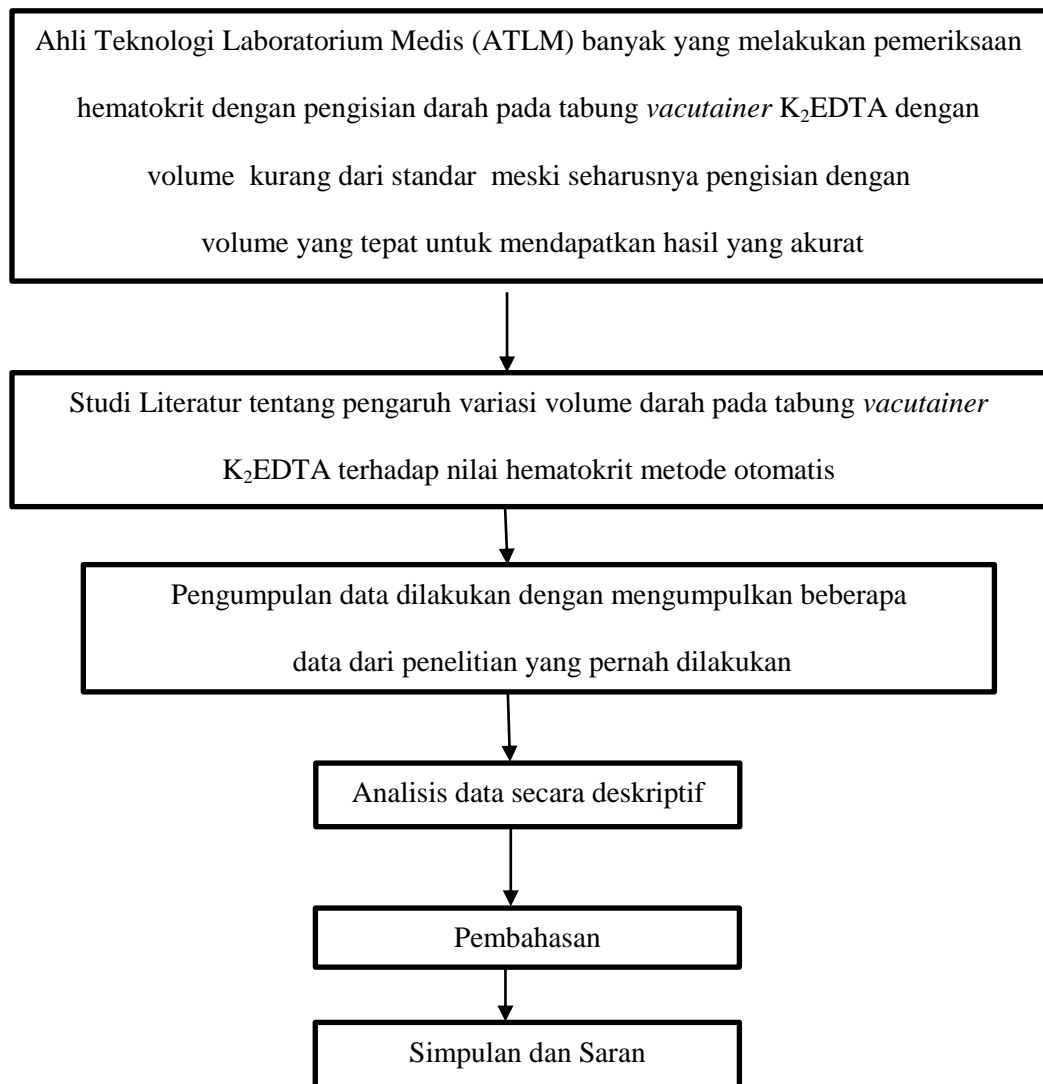
c. Bagi Praktisi Kesehatan

Menambah referensi dan informasi untuk dapat memperbaiki pelayanan di laboratorium.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Diagram Alur Penelitian



B. Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan pengumpulan data sekunder yang diambil dari jurnal penelitian dan sumber pendukung lain dari artikel plebotomi serta buku yang berkaitan dengan pemeriksaan hematologi. Jurnal yang diambil adalah yang berkaitan dengan hal yang diperlukan dalam penelitian ini mengenai pengaruh variasi volume darah pada tabung *vacutainer* K₂EDTA terhadap nilai hematokrit dengan metode otomatis. Data yang diambil dari jurnal penelitian dengan pencarian di *google* dengan *keyword* pencarian *underfill tube EDTA hematocrit value, underfilled blood collection, underfilled EDTA vacutainer, over anticoagulant EDTA for hematocrite, effect high anticoagulant EDTA*.

Jurnal yang digunakan sebagai bahan analisis sebagai berikut :

1. Dayalan S., Subbarayan D., Radha R., Raghavan V., Mohandas S. 2020. Underfilled K₂EDTA Vacutainer on Automated Haematological Blood Cell Indices. *Journal of Clinical and Diagnostic Research* Vol 14, No , EC18-EC20
2. Gupta V., Shrivastav V., Negi G., Chandra H., Mittal S., dan Biswas D. 2014. Under filled di potassium-ethylene di amine tetra acetic acid vacutainers and its effect on automated blood cell indices in healthy blood donors. *Journal of Applied Hematology* Vol , No 3, 101-106
3. Xu M., Robbe V, Jack M, dan Rutledge. 2010. Under-filled blood collection tubes containing K₂EDTA as anticoagulant are acceptable for automated completeblood counts, white blood cell differential, and

reticulocyte count. *International Journal of Laboratory Hematology*
Blackwell Publishing Ltd, Int. Jnl. Lab. Hem., 32, 491–49

C. Analisa

Dalam penelitian ini, setelah data terkumpul maka data tersebut dianalisis dan diulas untuk mendapatkan kesimpulan mengenai volume darah yang tidak sesuai standar tabung *vacutainer* apakah berpengaruh terhadap nilai hematokrit, teknik analisis data menggunakan analisis data deskriptif. Data jurnal yang digunakan untuk dianalisis antara lain adalah nama penulis, tahun, jumlah sampel yang digunakan, volume sampel, dan kesimpulan.

D. Jadwal Penelitian

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Bulan						
		Feb 2020	Mar 2020	Apr 2020	Mei 2020	Jun 2020	Jul 2020	Agust 2020
1.	Pengajuan Judul	■						
2.	Penyusunan Proposal	■	■					
3.	Ujian Proposal			■				
4.	Penyusunan Laporan				■	■	■	
5.	Ujian Hasil						■	
6.	Seminar hasil							■

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan analisis data dengan studi literatur yang dilakukan, didapatkan simpulan bahwa variasi pengisian volume darah pada tabung *vacutainer* K₂EDTA metode otomatis tidak berpengaruh signifikan terhadap nilai hematokrit.

B. Saran

1. Bagi Peneliti Selanjutnya :

Melakukan penelitian mengenai variasi volume darah tabung *vacutainer* K₂EDTA terhadap nilai hematokrit menggunakan alat dengan metode yang berbeda.

2. Bagi Akademik :

Memberikan akses internet yang lebih cepat dan menambah sarana komputer agar menambah keefektifan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah.

3. Bagi Praktisi Kesehatan

Melakukan prosedur pemeriksaan sesuai dengan standar operasional prosedur yang berlaku.

DAFTAR PUSTAKA

- Bararah T dan Jauhar M. 2018. *Asuhan Keperawatan : Panduan Lengkap Menjadi Perawat Profesional*. Cerdas Pustaka Publisher
- Boore J., Cook N, dan Shepherd A. 2016. *Pokok-Pokok Anatomi dan Fisiologi untuk Praktik Keperawatan*. Yogyakarta: Rapha
- Center for Phlebotomy Education. 2008. How Underfilling Tube Cheats Patients. *The Center of Phlebotomy Education Presents* www.phlebotomy.com diakses pada tanggal 15 Mei 2020
- Dahlan. 2009. *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta : Salemba Medika.
- Dayalan S., Subbarayan D., Radha R., Raghavan V., Mohandas S. 2020. Underfilled K2EDTA Vacutainer on Automated Haematological Blood Cell Indices. *Journal of Clinical and Diagnostic Research* 14 : 18-20
- Gupta V., Shrivastav V., Negi G., Chandra H., Mittal S., dan Biswas D. 2014. Under filled di potassium-ethylene di amine tetra acetic acid vacutainers and its effect on automated blood cell indices in healthy blood donors. *Journal of Applied Hematology* 5 (3) : 101-106
- Gandasoebrata. 2007. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Jakarta: Dian Rakyat
- Goossens, W, Van, Duppen V dan Verwilghen, RL. Belgium. 1991. K2- or K3-EDTA: the anticoagulant of choice in routine haematology?. *Clinical Laboratory Haematology* 13 : 291-295
- Handayani W., Hariwibowo A. 2008. *Buku Ajar Keperawatan pada Klien dengan Gangguan Sistem Hematologi*. Jakarta: Salemba Medika
- Kurniawan, F. 2016. *Hematologi: Praktikum Analisis Kesehatan*. Jakarta: EGC
- Kemenkes. 2011. *Pedoman Interpretasi Data Klinik*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
- Manual Book Hematology Analyzer Abacus 3 CT*
- Nemec, Kosorok M dan Butinar J. 2005. The Effect Of High Anticoagulant K 3-Edta Concentration On Complete Blood Count And White Blood Cell

- Differential Counts In Healthy Beagle Dog. *Slov Vet Res* 2005; 42 (3/4): 65-70
- Pramytsari E., Krihariyani D., dan Wahyuni S. 2016. Sitrat Estimasi Perhitungan Jumlah Trombosit Sampel Darah terhadap Sampel Darah EDTA. *Jurnal Analis Kesehatan Sains* 5 (2) : 374-376
- Riswanto. 2013. *Pemeriksaan Laboratorium Hematologi*. Yogyakarta : Alfa Media dan Kanal Medika.
- Schaub M dan Strasinger S. 2016. *Blood Collection*. Philadelphia : F.A Davis Company
- Tahono, Sidharta B., Pramudianti M. I. 2012. *Buku Ajar Flebotomi*. Surakarta : Bagian Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret
- Utami, Putri A., Durachim, Adang, Nurhayati, Betty, Noviar, Ganjar. Waktu Simpan Darah Antikoagulan K₂EDTA dan K₃EDTA terhadap Parameter Eritrosit. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung* 11 (2) : 175-189
- Wahdaniah dan Sri Tumpuk. 2018. Perbedaan Penggunaan Antikoagulan K₂EDTA dan K₃EDTA Terhadap Hasil Pemeriksaan Indeks Eritrosit. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa* 2 (2) : 114-118
- Wenkui, Zhang Jie, dan Tse Francis. 2013. *Handbook of LC-MS Bioanalysis*. New Jersey : John Willey & Sons
- WHO. 2011. *Pedoman Teknik Dasar Untuk Laboratorium Kesehatan*. Jakarta : EGC
- Xu M., Robbe V, Jack M, dan Rutledge. 2010. Under-filled blood collection tubes containing K₂EDTA as anticoagulant are acceptable for automated complete blood counts, white blood cell differential, and reticulocyte count. *International Journal of Laboratory Hematology Blackwell Publishing Ltd*, Int. Jnl. Lab. Hem., 32, 491-497