

PENGARUH VARIASI VOLUME DARAH PADA TABUNG

VACUTAINER K₂EDTA TERHADAP NILAI MCV



KARYA TULIS ILMIAH

**OLEH
MELA PERMATA SARI
NIM. 1172063**

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

2020

**PENGARUH VARIASI VOLUME DARAH PADA TABUNG
VACUTAINER K₂EDTA TERHADAP NILAI MCV**



KARYA TULIS ILMIAH

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

**OLEH
MELA PERMATA SARI
NIM. 1172063**

PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL

SURAKARTA

2020

KARYA TULIS ILMIAH

**PENGARUH VARIASI VOLUME DARAH PADA TABUNG
VACUTAINER K₂EDTA TERHADAP NILAI MCV**

Disusun oleh :

MELA PERMATA SARI

NIM. 1172063

Telah disetujui untuk diajukan pada ujian proposal Karya Tulis Ilmiah

Pembimbing Utama



Dewi Saroh, S.Si., M.Sc

KARYA TULIS ILMIAH

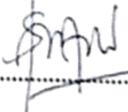
PENGARUH VARIASI VOLUME DARAH PADA TABUNG

VACUTAINER K₂EDTA TERHADAP NILAI MCV

Disusun oleh :
MELA PERMATA SARI
NIM.1172063

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

Pada tanggal 07 Agustus 2020

<u>Tim Penguji</u>		
Hari Saktiningsih, M.Pd	(Ketua)	
dr. Enny Listiawati, MPH	(Anggota)	
Dewi Saroh, S.Si., M.Sc	(Anggota)	

Menyetujui,
Pembimbing Utama



Dewi Saroh, S.Si., M.Sc

Mengetahui,
Ketua Program Studi
DIII Teknologi Laboratorium Medis



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

PERNYATAAN KEASLIAN KTI

v

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

PENGARUH VARIASI VOLUME DARAH PADA TABUNG

VACUTAINER K₂EDTA TERHADAP NILAI MCV

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 STIKES 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, 24 Juli 2020



Mela Permata Sari
NIM. 1172063

v

MOTTO

“ Rahasia kesuksesan adalah mengetahui yang orang lain tidak ketahui” – *Aristotle Onassis*

“ Jangan pergi mengikuti kemana jalan akan berujung. Buatlah jalanmu sendiri dan tinggalkanlah jejak.” – *Ralph Waldo Emerson*

“ Tiga tahap dalam pendidikan dasar : pertama mengalami sebab akibat, kedua memahami sebab akibat, dan ketiga merancang sebab akibat” – *Toto Rahardjo*

“ Menyia-nyiakan waktu lebih buruk dari kematian. Karena kematian memisahkan dari dunia, sementara menyia-nyiakan waktu memisahkanmu dari Allah.” – *Imam bin Al Qayim*

“The whole purpose of education is to turn mirrors into windows.”
– *Sydney J. Harris*

PERSEMBAHAN

Karya Tulis Ilmiah ini penulis persembahkan untuk :

1. Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat selesai tepat waktu.
2. Nabi besar Muhammad SAW yang telah membimbing umat islam menuju hari kemenangan.
3. Keluarga, Bapak Tri Widadi, Ibu Sriyatun yang telah memberikan doa dan semangat untuk penulis.
4. Kakak-kakak ku yang telah memberikan do'a dan selalu memberikan dukungannya selama ini terutama Kakak Hesti Putri Sari dan Kakak Hari Purnomo.
5. Adikku tersayang Vitria Maya Sari dan Desi Permata sari yang selalu menghibur dan memberikan dukungannya
6. Keponakan ku Hafiz Reynand Gardhatama
7. Keluarga besar yang sudah memberi dukungan serta doa selama ini.
8. Ibu Dewi Saroh, S.Si., M.Sc yang telah memberikan bimbingan, saran dan motivasi selama proses bimbingan dan menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah.
9. Tim KTI Hematologi (Retno, Agustin, Sekha, dan Danas) yang telah membantu selama proses Karya Tulis Ilmiah.
10. Petugas Perpustakaan YPFNS yang membantu mencari referensi KTI kakak tingkat.

11. Keluarga Reguler B2 angkatan 2017 yang selalu membantu dan saling mendukung untuk menyelesaikan penelitian ini.
12. Untuk sahabat yang selalu setia mendengar mendengar curahan hatiku (Luthfi, Istie, Emha) yang selalu memberikan semangat, motivasi dalam mengerjakan Karya Tulis Ilmiah.
13. Untuk teman seperjuangan yang sudah banyak membantu saya dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah.
14. Untuk calon imamku yang belum kutemukan
15. Teman-teman angkatan 2017, kakak tingkat dan adik tingkat seperjuangan.
Terima kasih atas bantuan dan doanya.
16. Semua dosen STIKES Nasional prodi DIII Analis Kesehatan yang telah memberikan ilmu kepada penulis.
17. Almamater STIKES Nasional Surakarta.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan anugerah, rahmat, pertolongan dan kasih-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Pengaruh Variasi Volume Darah Pada Tabung Vacutainer K₂EDTA Terhadap Nilai MCV”.

Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan program pendidikan Diploma III di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta. Penulisan disusun berdasarkan hasil pemeriksaan di laboratorium dan tinjauan pustaka yang ada.

Karya Tulis Ilmiah ini dapat tersusun berkat bantuan, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Hartono, M.Si., Apt selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta
2. Bapak Ardy Prian Nirwana, S.Pd Bio., M.Si selaku ketua program studi DIII Analisis Kesehatan yang telah memberikan perhatian serta memberikan kesempatan untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
3. Ibu Dewi Saroh, S.Si., M.Sc sebagai pembimbing Karya Tulis Ilmiah yang telah meluangkan waktu, tenaga serta pemikiran untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini.

4. Ibu Hari Saktiningsih, M.Pd dan dr. Enny Listiawati, MPH sebagai dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Bapak/Ibu Dosen serta asisten dosen Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta yang telah mendidik, memberikan ilmu, menuntun dan membagikan pengalamannya kepada penulis.
6. Orang Tuaku, Bapak Tri Widadi dan Ibu Sriyatun terimakasih untuk cinta dan kasih yang diberikan kepada penulis mulai dari kecil sampai sekarang, terimakasih untuk dana, daya dan doa yang tak pernah berhenti mengalir dalam mengiringi penulis menyelesaikan studi di STIKES Nasional.
7. Sahabat, Teman, dan Saudara yang selalu memberikan dukungan.
8. Seluruh pihak yang telah membantu dan ikut serta dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah Ini.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan. Penulis berharap Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya. Terimakasih.

Surakarta,

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
2. Eritrosit	7
3. Indeks Eritrosit	8
a. Definisi	8
4. MCV	9
5. Antikoagulan	10
a. Definisi	10
b. Jenis Antikoagulan	11
1) K3EDTA	11
2) K2EDTA	12
6. Faktor yang Mempengaruhi MCV	12
a. Pra Analitik	12
b. Analitik	17
c. Pasca Analitik	18
7. Pengaruh Variasi Volume darah	18
B. Kerangka Pikir	20
BAB III METODE PENELITIAN	21
A. Diagram Alur Penelitian	21
B. Pengumpulan Data	22
C. Analisa	23
D. Jadwal Penelitian	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25

BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	31
DAFTAR PUSTAKA.....	32

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	24
Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan	25
Tabel 4.2 Data Statistik	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Kerangka Pikir

20

INTISARI

Mela Permata Sari. NIM 1172063. 2020. Pengaruh Variasi Volume Darah Pada Tabung Vacutainer K₂EDTA terhadap nilai MCV.

Tabung *vacutainer* K₂EDTA adalah yang paling baik dianjurkan oleh ICSH (*International Council for Standarditation in Hematology*) dan CLSI (*Clinical and Laboratory Standards Institute*). Perbandingan darah dengan antikoagulan yang tidak sesuai dapat memberikan hasil yang tidak akurat terutama nilai MCV. Pada praktik dirumah sakit pengisian tabung yang tidak tepat masih sering terjadi. Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi volume darah pada tabung *vacutainer* K₂EDTA terhadap nilai MCV.

Penelitian studi literature ini menggunakan analisis deskriptif yang bersumber dari jurnal dan buku dalam rentang 10 tahun terakhir. Berdasarkan analisis data, pemeriksaan dilakukan secara otomatis dengan pengambilan darah menggunakan tabung *vacutainer* K₂EDTA dengan berbagai variasi volume darah.

Hasil penelitan studi literature didapatkan nilai $P > 0,05$ dapat disimpulkan tidak ada pengaruh yang signifikan pada perbedaan volume darah terhadap MCV.

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

Kata kunci : K₂EDTA, Variasi volume darah, nilai MCV

ABSTRACT

Mela Permata Sari. NIM 1172063. 2020. *The Effect of Variation in Blood Volume in the K2EDTA Vacutainer Tube on the value of the MCV.*

The K2EDTA vacutainer tube is best recommended by ICSH (International Council for Standardization in Hematology) and CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute). Comparison of blood with inappropriate anticoagulants can give inaccurate results, especially MCV values. In the hospital practice improper filling of tubes is still common. The purpose of this study was to determine the effect of variations in blood volume in the K2EDTA vacutainer tube on MCV values.

This research study of literature uses descriptive analysis sourced from journals and books in the last 10 years. Based on data analysis, the examination is carried out automatically by taking blood using the K2EDTA vacutainer tube with various variations in blood volume.

The study results of P value is $>0,05$ it showed that was no significant effect of differences in the variation volume on K2EDTA vacutainer on MCV value.

After analyzing it was concluded that the variation in blood volume in the K2EDTA vacutainer tube did not significantly influence the MCV value.

Keywords: K2EDTA, Variation Blood Volume, MCV value.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Hasil pemeriksaan laboratorium memiliki peranan penting dalam menunjang kesehatan masyarakat terutama untuk menegakkan diagnosis, menetapkan penyebab penyakit, mengikuti perjalanan penyakit, pemantauan pengobatan dan mengevaluasi penyakit. Oleh karena itu, hasil pemeriksaan laboratorium harus akurat, tepat dan dapat dipercaya (Kemenkes, 2011).

Pemeriksaan indeks eritrosit merupakan bagian rutin dari hitung darah lengkap dan dipergunakan secara luas untuk mengklasifikasikan anemia atau sebagai penunjang dalam membedakan berbagai macam anemia. Agar pemeriksaan dapat bermanfaat untuk kepentingan klinis, maka harus diperhatikan mengenai persiapan, jenis spesimen, cara pengambilan dan pengumpulan spesimen, antikoagulan, dan pengawasan mutu (Riswanto, 2013).

Proses pengambilan dan penanganan sampel merupakan salah satu tahap yang sangat berperan penting dalam pemeriksaan laboratorium. Penampungan sampel yang digunakan untuk pemeriksaan darah rutin biasanya menggunakan antikoagulan yang berfungsi untuk mencegah terjadinya pembekuan darah. *Ethylene Diamine Tetraacetic Acid* (EDTA) adalah salah satu antikoagulan yang paling sering digunakan dalam tabung

vakum, dengan mekanisme mengkelat kalsium dari darah sehingga mencegah proses pembekuan darah. Antikoagulan EDTA lebih dari 2 mg per ml darah akan menyebabkan degenerasi sel darah merah, penurunan hematokrit dan MCV, peningkatan MCHC serta peningkatan palsu trombosit (Tahono,dkk.,2012).

K₂EDTA adalah yang paling baik dianjurkan oleh ICSH (*International Council for Standardization in Hematology*) dan CLSI (*Clinical and Laboratory Standards Institute*). K₂EDTA memiliki pH 4,8 dan bersifat asam sehingga dapat menurunkan fragilitas sel dari sel yang mengkerut menjadi pada ukuran normal (Wahdaniyah,2018).

Efek yang ditimbulkan apabila volume darah kurang dari jumlah antikoagulan yang terdapat didalam tabung maka akan terjadi hipertonisitas terhadap darah. Hipertonisitas yang tinggi akan menyebabkan cairan yang terdapat dalam sel akan keluar untuk mempertahankan tekanan osmotik. Akibat cairan yang keluar menyebabkan sel darah merah menjadi mengkerut (krenasi) dan terjadi hemodilusi yang mengakibatkan konsentrasi cairan plasma lebih tinggi dibandingkan konsentrasi sel sehingga kadar eritrosit mengalami penurunan (Novel *et al*, 2012). Apabila volume darah berlebih dibandingkan dengan jumlah antikoagulan dalam tabung dapat menyebabkan darah mengalami *koagulasi* (membeku) karena darah tidak seluruhnya dihambat dari faktor pembekuan (Patel, 2009).

Dirumah sakit atau klinik banyak ditemukan penggunaan tabung *vacutainer* yang tidak sesuai peruntukkannya, yaitu penggunaan tabung *vacutainer* pada sampel darah bayi yang seharusnya menggunakan menggunakan micro tube sehingga perbandingan sampel dengan antikoagulan yang tidak sesuai.

Menurut Kiswari (2014) volume darah yang tidak sesuai pada tabung *vacutainer* dapat menyebabkan hasil pemeriksaan tidak valid. Pada penelitian Nemeč (2005) menyatakan bahwa pada tabung *vacutainer* jenis lain yaitu K3EDTA yang diisi darah sebanyak 3 mL dan 1 mL mempengaruhi nilai MCV akibat adanya konsentrasi antikoagulan yang lebih tinggi pada tabung dengan volume darah 1 mL.

Nilai MCV bermanfaat dalam menentukan morfologi/ukuran eritrosit dan sangat penting untuk menegakkan diagnose. Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis tertarik untuk membuat penelitian studi literatur mengenai “Pengaruh Perbedaan Volume Darah Pada Tabung *Vacutainer* K₂EDTA Terhadap Nilai MCV.

B. Pembatasan Masalah

Penelitian ini membatasi pada pengaruh variasi volume darah pada tabung *vacutainer* K₂EDTA terhadap nilai MCV.

C. Rumusan Masalah

Apakah ada pengaruh variasi volume darah pada tabung *vacutainer* K₂EDTA terhadap nilai MCV?

D. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi volume darah pada tabung *vacutainer* K₂EDTA terhadap nilai MCV.

2. Tujuan Khusus

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

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Menambah pengetahuan dan informasi sehingga dapat menjadi masukan atau informasi bagi laboran dalam bidang hematologi khususnya yang berhubungan dengan indeks eritrosit.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Penulis

Sebagai bahan kajian pustaka bagi mahasiswa dalam menambah pengetahuan di bidang laboratorium hematologi.

b. Bagi Akademik

Menambah sumber bacaan dan perbendaharaan Karya Tulis Ilmiah tentang pengaruh variasi volume darah pada tabung *vacutainer* K₂EDTA terhadap nilai MCV.

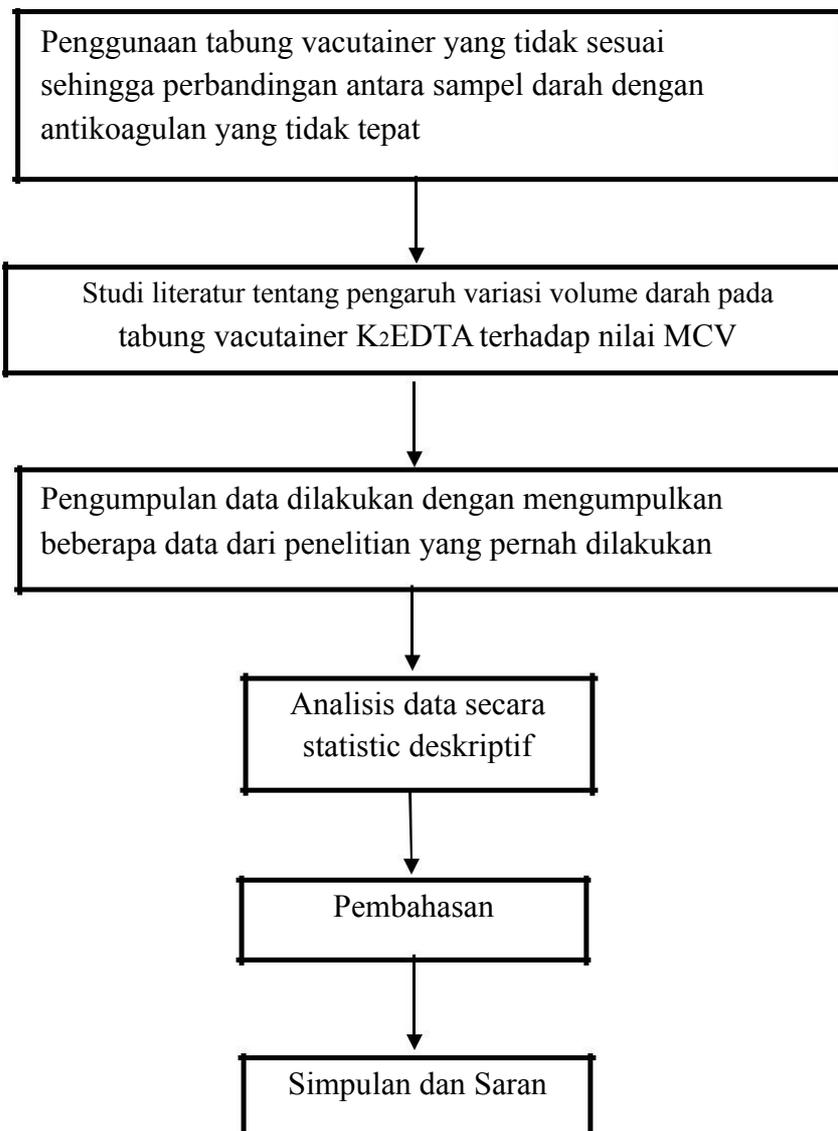
c. Bagi Praktisi Kesehatan

Menambah referensi dan informasi untuk memperbaiki pelayanan laboratorium.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Diagram Alur Penelitian



B. Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan pengumpulan data sekunder yang diambil dari jurnal. Jurnal yang diambil adalah jurnal penelitian yang berkaitan dengan hal yang diperlukan dalam penelitian ini mengenai pengaruh variasi volume darah pada tabung vacutainer K₂EDTA terhadap nilai indeks eritrosit. Data yang dipakai diambil dari pencarian google dengan keyword underfilled EDTA, effect high anticoagulant EDTA, dan pengaruh volume darah terhadap nilai indeks eritrosit. Jurnal dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Dayalan S., Subbrayan D., Radha R., Raghavan V., Mohandas S. 2020. Underfilled K₂EDTA Vacutainer on Automated Haematological Blood Cell Indices. *Journal of Clinical and Diagnostic Research* 14 (no) : hal 18-20
2. Gupta, et.al. 2014. Under filled di potassium-ethylene amine tetra acetic acid vacutainers and its effect on automated blood cell indices in healthy blood donors: Is there a need to re-investigate it as a rejection criterion? *Journal of Applied Hematology*, 5 (3) : hal 101-106
3. Griyan Dwi Destanto. 2018. Pengaruh volume darah pada tabung Vakum dengan antikoagulan edta terhadap indeks eritrosit pada pasien anemia. *Skripsi*. Program Konsentrasi Universitas Hasanuddin Makasar

C. Analisis Data

Dalam penelitian ini, setelah data terkumpul maka data tersebut dianalisis untuk mengetahui pengaruh variasi volume darah pada tabung *vacutainer* K₂EDTA terhadap nilai MCV. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskripsif. Data jurnal yang digunakan untuk analisis antara lain nama penulis, tahun, volume darah, jumlah sampel yang digunakan, dan kesimpulan.

D. Jadwal Penelitian

Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

		BULAN					
NO	KEGIATAN	Feb-20	Mar-20	Apr-20	Mei-20	Jun-20	Agst - 20
1.	Pengajuan Judul						
2.	Penyusunan Proposal						
3.	Ujian Proposal						
4.	Analisis Data						
5.	Penyusunan Laporan						
6.	Ujian Hasil						
7.	Seminar Hasil						

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan analisis data dengan studi literature yang dilakukan, didapatkan kesimpulan bahwa pengaruh variasi volume darah pada tabung K₂EDTA tidak terdapat pengaruh yang signifikan terhadap nilai MCV (*Mean Corpuscular Volume*).

B. Saran

1. Bagi Peneliti Selanjutnya :

Melakukan penelitian mengenai variasi volume darah tabung vacutainer K₂EDTA terhadap nilai indeks eritrosit dengan metode alat yang berbeda.

2. Bagi Akademik :

- a. Memberikan akses internet yang lebih cepat dan menambah sarana komputer agar menambah keefektifan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
- b. Menambah referensi buku dan jurnal penelitian dipergustakaan guna mempermudah mahasiswa dalam melakukan Karya Tulis Ilmiah

3. Bagi Praktisi Kesehatan

- a. Melakukan prosedur pemeriksaan sesuai dengan standar operasional prosedur yang berlaku.
- b. Selalu memperbarui informasi mengenai syarat dan prosedur pemeriksaan mengikuti perkembangan ilmu kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakta, IM. 2007. *Hematologi Klinik Ringkas*. Jakarta : EGC
- Boore J., Cook N, dan Shepred A. 2016. *Pokok-Pokok Anatomi dan Fisiologi untuk Praktik Keperawatan*. Yogyakarta : Rapha
- Dahlan, M.S. 2009. *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta : Salemba Medika
- Dayalan S., Subbrayan 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, et.al. 2014. Under filled di potassium-ethylene amine tetra acetic acid vacutainers and its effect on automated blood cell indices in healthy blood donors: Is there a need to re-investigate it as a rejection criterion? *Journal of Applied Hematology*, 5 (3) : 101-106
- Griyan Dwi Destanto. 2018. Pengaruh volume darah pada tabung Vakum dengan antikoagulan edta terhadap indeks eritrosit pada pasien anemia. *Skripsi*. Program Konsentrasi Universitas Hasanuddin Makasar
- Hoeltke, Lynn B. 2016. *The Complete textbook of Phlebotomy*. Ed.5. USA: Cengage learvin
- Kemenkes. 2010. *Pedoman Interpretasi Data Klinik*. Jakarta : Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
- Kiswari, R. 2014. *Hematologi dan Transfusi*. Jakarta : Erlangga
- Manual Book Hematology Analyzer Abacus 3 CT*
- Mengko, R. 2013. *Instrumentasi Laboratorium Klinik*. Bandung : ITB

- Novel S, Apriyani R, Setiadi H, Safitri R. 2012. Biomedik. Jakarta: Trans Info Media, pp :164-169
- Patel, N. 2009. *Tech talk becton dickinson : why is EDTA the anticoagulant of choice for hematology use? Vol. 7*
- Pathol, Am J Clin. 2000. *The Preanalytic Phase An Important Component of Laboratory Medicine. Clinical Chemistry. 113:429-452*
- 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
- Wahdaniyah dan Sri Tumpuk. 2018. Perbedaan Penggunaan Antikoagulan K2EDTA dan K3EDTA Terhadap Hasil Pemeriksaan Indeks Eritrosit. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa 2 (2) : 114-118*