

**PENGARUH PERBEDAAN VOLUME DARAH PADA
TABUNG VAKUM K₂EDTA TERHADAP HITUNG JUMLAH
LEUKOSIT**



KARYA TULIS ILMIAH

**OLEH
DANASTRI LINTANG NUR EFENDI
NIM. 1172042**

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

**PENGARUH PERBEDAAN VOLUME DARAH PADA
TABUNG VAKUM K₂EDTA TERHADAP HITUNG JUMLAH
LEUKOSIT**



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

**OLEH
DANASTRI LINTANG NUR EFENDI
NIM. 1172042**

**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 Hitung Jumlah Leukosit**

Disusun oleh :

Danastri Lintang Nur Efendi

NIM. 1172042

Telah disetujui untuk diajukan pada ujian laporan Studi Literatur

Pembimbing Utama



Dewi Saroh, S.Si., M.Sc.

KARYA TULIS ILMIAH

**PENGARUH PERBEDAAN VOLUME DARAH PADA TABUNG
VACUTAINER K₂EDTA TERHADAP HITUNG JUMLAH LEUKOSIT**

Disusun oleh :

DANASTRI LINTANG NUR EFENDI

NIM. 1172042

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

Pada 3 Agustus 2020

Tim Penguji:

dr Endang Widhiyastuti, M.Gizi

(Ketua)



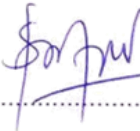
dr Enny Listiawati, MPH

(Anggota)



Dewi Saroh, S.Si., M.Sc.

(Anggota)



Menyetujui,

Pembimbing Utama



Dewi Saroh, S.Si., M.Sc

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Diri Teknologi Laboratorium Medis

Andy 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 Hitung Jumlah Leukosit

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

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

Surakarta, 3 Agustus 2020



Danastri Lintang Nur Efendi

NIM. 1172042

MOTTO

“Man Jadda WaJada”

“Barangsiapa bersungguh-sungguh pasti akan berhasil”

فَبِأَيِّ آلَاءِ رَبِّكُمَا تُكَذِّبَانِ

“Maka nikmat Tuhan kamu yang manakah yang kamu dustakan” (Ar Rahman)

Saya lebih berharga bila saya berusaha, maka jangan takut salah. – Fahrudin Efendi

Jangan hilang harap, jangan hilangkan hati baikmu.

Yakinlah kau akan terbangun dengan hari hari yang baik.

U have unlimited choice. Take one, if u go wrong, take another and make sure u got a good choice. –Kathy Buckley.

Terbangkan mimpimu ke angkasa dan panjatlah selalu doa, hingga langit terpenuhi dan Tuhan lelah hingga akhirnya memberi.

Jadilah bermakna dengan sederhana.

PERSEMBAHAN

Karya Tulis Ilmiah ini penulis persembahkan untuk :

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat, perlindungan serta hidayah kepada hamba-Nya.
2. Yang saya sayangi dan ingin saya banggakan kedua orang tua saya ayah Fahrudin Efendi (alm) dan ibu Sulistyowati yang menjadi motivator untuk tumbuh dan berhasil serta adik saya Meutia Fadhillah Efendi yang selalu menemani dan mendidik saya menjadi pribadi yang lebih dewasa untuk dijadikan panutan.
3. Keluarga besar yang selalu memberikan doa dan dukungan dalam bentuk materi maupun energi.
4. Muhammad Labib Naja yang setia menemani saya dalam berproses, motivator bahwa saya berharga, pemberi semangat dan tempat berkeluh kesah serta berbagi masalah.
5. Keluarga kedua saya Meutia Sekarmaharani, Evania Rizki, Hana Aristasya, Fanisa Desty, dan Nabila Gusni tak lupa *team* pelengkap Dyah Riesca dan Karina Amanda yang selalu siap menjadi tempat keluh kesah canda tawa, melewati masa remaja selama hampir 6 tahun bersama serta tempat belajar menjadi manusia dewasa di perantauan dengan suka dukanya.
6. Teman-teman “Keluargaku” 3B1 yang telah memberikan pelajaran serta kenangan menakjubkan saat kita bersama.

7. Teman-teman satu tim Hematologi (Agustin, Retno, Sekha dan Mela) yang telah bekerja sama dan berjuang bersama demi terselesainya KTI ini.
8. Sahabat-sahabat yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang dipertemukan di IMATELKI DPW Jateng jilid VI, KSR Stikes Nas 2018/2019 dan KSR Solo Raya yang memberi pelajaran, kesan mendalam dan bimbingan yang sangat bermanfaat untuk kelanjutan pribadi saya kedepan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul "Pengaruh Perbedaan Volume Darah Pada Tabung Vacutainer K₂EDTA Terhadap Hitung Jumlah Leukosit".

Karya Tulis Ilmiah ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Teknologi Laboratorium Medis. Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan berkat bantuan serta bimbingan dari segala pihak yang berpartisipasi dalam keberhasilan penulisan Karya Tulis Ilmiah ini. Maka pada kesempatan ini, penulis hendak mengucapkan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya bagi penulis.
2. Bapak Hartono, S.Si M.Si., Apt selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta.
3. Bapak Ardy Prian Nirwana, S.Pd.Bio., M.Si selaku ketua Prodi DIII Analis Kesehatan STIKES Nasional.
4. Ibu Dewi Saroh, S.Si., M.Sc. selaku pembimbing yang telah memberikan masukan serta dukungan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
5. dr Endang Widhiyastuti, M.Gizi dan dr Enny Listiawati, MPH selaku tim penguji yang telah memberikan saran untuk menyempurnakan Karya Tulis Ilmiah ini.

6. Orangtua yang selalu memberikan semangat serta doa yang terbaik.
7. Bapak dan ibu dosen, staff, dan laboran STIKES Nasional yang banyak membantu, memberikan masukan dan memberi bekal ilmu kepada penulis.
8. Pihak yang ikut terlibat dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini masih didapatkan berbagai kekurangan sehingga kritik dan saran yang membangun dari seluruh pihak sangat diharapkan. Akhir kata, penulis berharap bahwa melalui Karya Tulis Ilmiah yang disusun dapat bermanfaat bagi pembaca serta pihak yang bersangkutan.

Surakarta, 3 Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
MOTTO.....	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
INTISARI.....	xv
ABSTRAK	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Pembatasan Masalah.....	4
C. Rumusan Masalah.....	4
D. Tujuan Masalah	4
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Landasan Teori.....	6
1. Darah.....	6
a. Definisi darah.....	6
b. Fungsi darah	7
c. Komposisi darah	7
2. Leukosit	8
a. Definisi leukosit	8
b. Pembentukan leukosit	8
c. Fungsi leukosit.....	9
d. Jenis sel leukosit	9
3. Pemeriksaan hitung jumlah sel leukosit	10
a. Metode manual	10
b. Metode otomatis	12
4. Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil pemeriksaan leukosit .	14
a. Metode manual	15
b. Metode otomatis	16
5. Antikoagulan	17
a. Definisi antikoagulan	17
b. Jenis antikoagulan.....	17
c. Prinsip antikoagulan.....	18
6. Tabung Vacutainer	19
7. Pemilihan antikoagulan K ₂ EDTA	21

8. Hubungan antikoagulan dengan leukosit	23
B. Kerangka Pikir	25
BAB III METODE PENELITIAN	26
A. Diagram Alur Penelitian	26
B. Pengumpulan Data	27
C. Analisa	28
D. Jadwal Pelaksanaan Penelitian	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
A. Hasil	30
B. Pembahasan	34
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	37
A. Simpulan	37
B. Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	40

DAFTAR GAMBAR

2.1 Alat Hematology Analyzer Sysmex Poch 100i	12
2.2 Rumus Struktur EDTA	18
2.3 Skema Kerangka Pikir	25
3.1 Diagram Alur Penelitian	26

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Sifat Fisik dan Kimia dari K ₂ EDTA	21
Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	29
Tabel 4.1 Karakteristik Populasi Dan Sampel	31
Tabel 4.2 Data Rerata Jumlah Sel Leukosit	33

DAFTAR LAMPIRAN

<i>Impact of Under-Filled Blood Collection Tubes Containing K2EDTA and K3EDTA as Anticoagulants on Automated Complete Blood Count (CBC) Testing</i>	42
<i>Lower Sample Volumes Collected Into Spray-Dried K2EDTA Vacuitaner Bottles Are Suitable For Automated Complete Blood Count Analysis Including Differential Leukocyte Count</i>	46
<i>Under-Filled Blood Collection Tubes Containing K2EDTA as Anticoagulant are Acceptable for Automated Completeblood Counts, White Blood Cell Differential, and Reticulocyte Count,</i>	52

INTISARI

Danastri Lintang Nur Efendi. NIM 1172042. Pengaruh Perbedaan Volume Darah pada Tabung Vacutainer K₂EDTA terhadap Hitung Jumlah Leukosit.

Pemeriksaan leukosit dilakukan untuk mengetahui kelainan sel darah putih yang bertanggung jawab terhadap imunitas tubuh. Pada proses pemeriksaan, kesalahan terbesar terdapat pada proses pra analitik dan seringkali ditemukan plebotomis mengalami kesulitan saat proses pengambilan darah, efek yang akan terjadi bila volume darah yang dimasukkan ke dalam tabung *vacutainer* kurang dari batas akan mengakibatkan terjadi hipertonisitas terhadap darah sehingga dapat menyebabkan kesalahan dalam proses diagnosa. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh perbedaan volume darah pada tabung *vacutainer* K₂EDTA terhadap jumlah leukosit.

Tulisan ini merupakan hasil dari abstraksi dan sintesis terkait dengan subjek jumlah sel leukosit terhadap variasi volume darah pada tabung *vacutainer* K₂EDTA yang diperoleh dari berbagai sumber, salah satunya Vanja Radisic Biljak. Pencarian informasi tersebut menggunakan kata kunci “*Underfilled blood collection tubes*”, “*Lower sample volumes collected*”, “*The effect of high anticoagulant*”, dan “Pengaruh perbedaan volume darah pada *vacutainer*”.

Hasil penelitian Vanja R, dkk, Fasakin, dkk dan Xu M, dkk, ketiganya menyimpulkan tidak ada pengaruh yang signifikan pada perbedaan volume darah pada tabung *vacutainer* K₂EDTA terhadap pemeriksaan jumlah sel leukosit.

Kata kunci : jumlah sel leukosit, volume darah, K₂EDTA.

ABSTRACT

Danastri Lintang Nur Efendi. NIM 1172042. The Effects of Difference Blood Volume in K₂EDTA Vacutainer Tubes on The Leukocyte Cell Count.

Leukocyte examination is to determine the abnormalities of white blood cells which are responsible for the body's immunity. In the process of examination the biggest errors found in the pre-analytic process that plebotomic difficulties in the process of taking blood, the effect that underfilled blood on the vacutainer tube will make hypertonicity of the blood so that can errors the diagnosis process . The purpose of this study was to determine the effect of difference blood volume in the K₂EDTA vacutainer tube on the leukocytes count.

This research is the result of abstraction and synthesis related to the subject of leukocyte cell counts against difference blood volume in the K₂EDTA vacutainer tubes obtained from various sources . example Vanja Radisic Biljak. The information uses the keywords "Underfilled blood collection tubes", "Lower sample volumes collected", "The effect of high anticoagulants", and "Effect of differences in blood volume on the vacutainer".

The results of Vanja R, et al, Fasakin, et al, and Xu M, et al, all showed that was no significant effect on difference blood volume in K₂EDTA vacutainer tubes on the leukocyte cell count.

Keywords: leukocyte cell count, blood volume, K₂EDTA.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pemeriksaan laboratorium hematologi merupakan pemeriksaan cairan darah yang berhubungan dengan sel-sel darah dan biokimiawi yang terkandung di dalamnya (Riswanto, 2013). Pemeriksaan panel hematologi (hemogram) terdiri dari leukosit, eritrosit, hemoglobin, hematokrit, indeks eritrosit dan trombosit. Pemeriksaan hitung darah lengkap terdiri dari hemogram ditambah leukosit diferensial yang terdiri dari neutrofil (*segmented* dan *bands*), basofil, eosinofil, limfosit dan monosit. (Kemenkes, 2011).

Menurut PerMenKes No 411 / Menkes / Per / III / 2010, hasil pemeriksaan laboratorium harus akurat, tepat dan dapat dipercaya. Salah satu pemeriksaan darah yang sering dilakukan adalah pemeriksaan jumlah leukosit. Pemeriksaan leukosit dilakukan untuk mengetahui kelainan sel darah putih yang bertanggung jawab terhadap imunitas tubuh, evaluasi infeksi bakteri, virus, dan proses metabolik toksik. Nilai normal untuk pemeriksaan leukosit yaitu : 4,80-10,8 ($10^3/\mu\text{l}$).

Pada pemeriksaan laboratorium terdapat tiga tahapan yaitu pra analitik, analitik, dan post analitik. Kesalahan pada proses pra-analitik dapat memberikan kontribusi sekitar 61% dari total kesalahan laboratorium sementara proses analitik 25 % dan pasca analitik 14%

(Fitria dkk. 2016). Pada tahap pra analitik dimulai dari identifikasi pasien, persiapan alat dan bahan, pemilihan alat seperti tabung *vacutainer*, pelabelan identitas pada tabung, pengiriman sampel, pencantuman jenis pemeriksaan, dan proses pengambilan darah yang disesuaikan dengan volume yang tertera pada tabung *vacutainer*.

Pemilihan tabung *vacutainer* tidak lepas dengan antikoagulan yang terkandung didalamnya. Antikoagulan adalah zat yang mencegah penggumpalan darah dengan cara mengikat kalsium atau dengan menghambat pembentukan trombin yang diperlukan untuk mengkonversi fibrinogen menjadi fibrin. Antikoagulan yang banyak digunakan pada pemeriksaan hematologi adalah EDTA (*Ethylene Diamine Tetra Acetic Acid*) (Anbiya, 2006). Antikoagulan EDTA ini yang biasa digunakan di laboratorium ada 3 macam, dipotassium EDTA (K_2EDTA), tripotassium EDTA (K_3EDTA) dan dinatrium EDTA (Na_2EDTA). Dinatrium EDTA dan dipotassium EDTA biasanya tersedia dalam bentuk kering sedangkan tripotassium EDTA tersedia dalam bentuk cair (Riswanto,2013).

Perbandingan volume darah untuk penggunaan EDTA kering adalah sekitar 1-1,5 mg untuk 1 ml darah, sedangkan perbandingan volume untuk EDTA cair adalah 1 tetes (50ul) EDTA 10% untuk 1 ml darah (Riswanto,2013).

K_2EDTA adalah yang paling baik dan dianjurkan oleh ICSH (*International Council for Standardization in Hematology*) dan CLSI (*Clinical and Laboratory Standards Institute*). Tabung EDTA tersedia

dalam bentuk tabung hampa udara (*vacutainer tube*) dengan tutup lavender (*purple*) (Pratama, 2017). K₂EDTA tidak menyebabkan peningkatan volume sel seperti K₃EDTA (1,6% kenaikan setelah 4 jam), K₃EDTA adalah cairan aditif, karena itu akan mengakibatkan dilusi spesimen atau penurunan jumlah sampel (Sodikin, 2015).

Efek yang akan terjadi bila volume darah yang dimasukkan ke dalam tabung *vacutainer* kurang dari jumlah antikoagulan yang terdapat didalam tabung *vacutainer* tersebut akan mengakibatkan terjadi hipertonisitas terhadap darah. (Novel dkk, 2016). Hipertonisitas yang tinggi akan menyebabkan cairan yang terdapat dalam sel akan keluar untuk mempertahankan tekanan osmotik. Akibat cairan yang keluar menyebabkan sel darah mengalami pengerutan (*krenasi*) dan terjadi hemodilusi yang mengakibatkan konsentrasi cairan plasma lebih tinggi dibandingkan konsentrasi sel darah sehingga kadar leukosit mengalami penurunan (Victoria, 2016).

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; Becton Dickinson, 2011; Riswanto, 2013).

Beberapa laboratorium klinik, masih banyak ditemukan plebotomis yang mengalami kesulitan dalam memperoleh volume darah yang dibutuhkan untuk pemeriksaan darah lengkap khususnya pengambilan darah pada bayi. Selain itu banyak laboratorium klinik yang memiliki

kendala tidak adanya *microtube* untuk pengambilan darah pada bayi, dan tetap menggunakan *vacutainer* untuk dewasa sehingga volume darah kurang dari jumlah yang telah ditentukan. Hal inilah yang dapat menyebabkan kesalahan hasil sehingga dapat mempengaruhi dalam proses penegakan diagnosa.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik melakukan penelitian mengenai hubungan perbedaan volume darah dalam tabung K₂EDTA terhadap jumlah leukosit.

B. Pembatasan Masalah

Penelitian ini membatasi pada perbedaan volume darah pada tabung *vacutainer* K₂EDTA terhadap jumlah sel leukosit dengan metode otomatis.

C. Rumusan Masalah

Apakah ada pengaruh variasi volume darah pada tabung *vacutainer* K₂EDTA terhadap jumlah leukosit?

D. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui pengaruh variasi volume darah pada tabung *vacutainer* K₂EDTA terhadap jumlah leukosit

2. Tujuan Khusus

- a. Mengukur jumlah leukosit pada tabung *vacuteiner* K₂EDTA dengan berbagai volume.
- b. Menganalisis perbedaan jumlah leukosit pada tabung *vacuteiner* K₂EDTA dengan volume darah.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Memberikan informasi dan referensi bagi perkembangan ilmu kesehatan khususnya yang berhubungan mengenai pemeriksaan hitung jumlah leukosit.

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

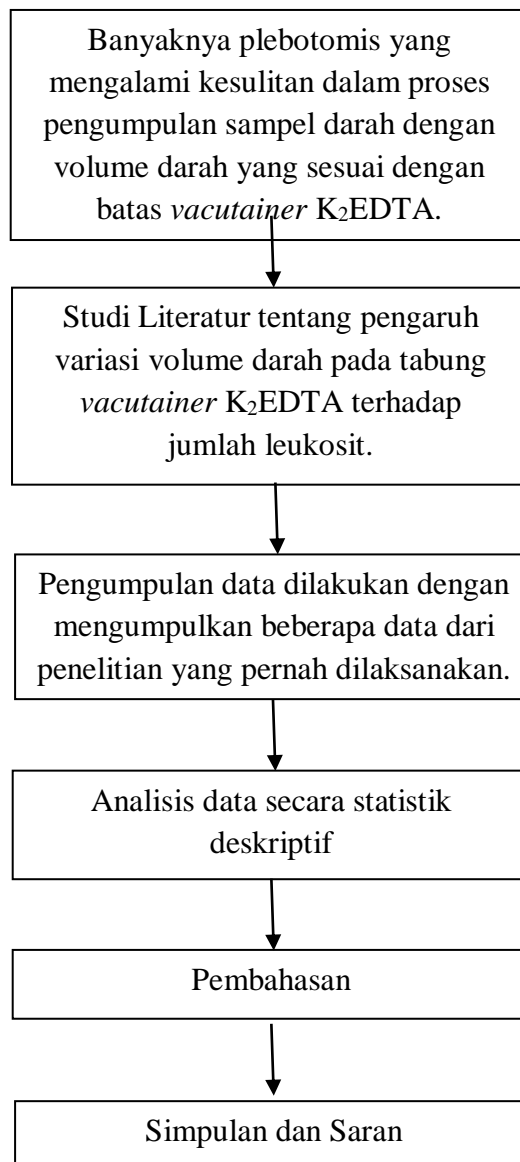
Menambah sumber bacaan dan referensi untuk penyusunan Karya Tulis Ilmiah selanjutnya khususnya di bidang hematologi.

c. Bagi Praktisi Kesehatan

Menambah referensi dan informasi untuk dapat memperbaiki pelayanan di laboratorium.

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Diagram Alur Penelitian



Gambar 3.1 Diagram alur penelitian

B. Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan pengumpulan data sekunder yang diambil dari jurnal penelitian. Jurnal yang diambil berkaitan dengan hal yang diperlukan dalam penelitian ini, mengenai pengaruh perbedaan volume darah pada tabung vacutainer K₂EDTA terhadap jumlah leukosit.

Data penelitian didapatkan dari jurnal, metode pencarian jurnal menggunakan pencarian di *scholar google* dengan *keyword* “*Underfilled blood collection tubes*”, “*Lower sample volumes collected*”, “*The effect of high anticoagulant*”, dan “Pengaruh perbedaan volume darah pada *vacutainer*”.

Data yang dipakai dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Vanja Radisic Biljak, Sandra Bozicevic, Maja Krhac and Marijana Vucic Lovrencic. 2016. Impact of Under-Filled Blood Collection Tubes Containing K₂EDTA and K₃EDTA as Anticoagulants on Automated Complete Blood Count (CBC) Testing. *Clin Chem Lab Med*
2. K. A. Fasakin, Omisakin C. T., Esan A. J., dan Ajayi O.D. 2014. Lower Sample Volumes Collected Into Spray-Dried K₂EDTA Vacuitaner Bottles Are Suitable For Automated Complete Blood Count Analysis Including Differential Leukocyte Count. *Journal of Dental and Medical Sciences* 13(1): 48-53.

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.* : 491–497.

C. Analisa

Dalam penelitian ini, setelah data terkumpul maka dapat dianalisis untuk mendapatkan konklusi yaitu sebuah kesimpulan, teknik analisis data menggunakan analisis data deskriptif yaitu statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi (Sugiono, 2017).

Data yang diambil dari sumber yang telah terkumpul antara lain adalah jumlah sampel yang digunakan, volume sampel, hasil pemeriksaan jumlah sel leukosit dan kesimpulan.

D. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No	Kegiatan	Bulan						
		Februari 2020	Maret 2020	April 2020	Mei 2020	Juni 2020	Juli 2020	Agustus 2020
1.	Pengajuan Judul							
2.	Penyusunan Proposal							
3.	Ujian Proposal							
4.	Pelaksanaan Penelitian							
5.	Penyusunan Laporan							
6.	Ujian KTI							
7.	Seminar Hasil							

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Tidak ada pengaruh signifikan jumlah sel leukosit terhadap variasi pengisian volume darah pada tabung *vacutainer* K₂EDTA. Simpulan tersebut berdasarkan data dari jurnal penelitian yang menggunakan tabung *vacutainer* K₂EDTA dengan berbagai variasi volume darah dibandingkan volume standar.

B. Saran

1. Tenaga Laboratorium

Memperbarui informasi mengenai syarat dan prosedur pemeriksaan, mengikuti perkembangan ilmu kesehatan.

2. Bagi Peneliti Selanjutnya

- a.* Melakukan penelitian mengenai perbedaan volume darah dalam tabung *vacutainer* selain K₂EDTA terhadap hitung jumlah sel leukosit.

- b. Melakukan penelitian mengenai perbedaan volume darah dalam tabung *vacutainer* selain K₂EDTA terhadap parameter yang lain.
- c. Melakukan penelitian mengenai perbedaan volume darah dalam tabung *vacutainer* K₂EDTA terhadap parameter yang lain.

3. Bagi Akademik

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

DAFTAR PUSTAKA

- Abacus 3 Closed Tube. 2011. *Operator's Manual, Diatron, UM-A3CT-01-02*
- Anbiya. 2006. *Haematological Changes in Stored Blood*. J. Edu & Sci 21(4): 49-56.
- Bakta, I.M. 2013. *Hematologi Klinik Ringkas*. Jakarta: EGC
- Corwin, E. J., 2009. *Buku Saku Patofisiologi Corwin*. s.l.:EGC
- 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
- Fitria, L. dan Sarto, M., 2016. Profil Hematologi Tikus (*Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769) Galur Wistar Jantan dan Betina Umur 4, 6, dan 8 Minggu. *Biogenesis* 2(2): 94-100.
- Gandasoebrata. 2011. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Jakarta: Dian
- Goswami, P Singh, S., Singh, R., dan Heller, K.J., 2009. Application of Molecular Identification Tools for *Lactobacillus*, with a Focus on Discrimination Between Closely Related Species: a Review. *Food science and Technology*. 42 (2): 448-457
- Greiner Bio One. 2009. *Material Safety Data Sheet Vacuette® K2E K2EDTA*. Austria
- 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
- Jurastiwi, Jurastiwi. 2017. Perbedaan Hasil Pemeriksaan Hitung Jumlah Leukosit Metode Manual Dengan Metode Automatic Hematology Analyzer. *Skripsi*. Universitas Setia Budi Surakarta.
- Kemenkes. 2011. *Pedoman Interpretasi Data Klinik*. Jakarta: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia

- Kementerian Kesehatan RI. 2010. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indoneisa No. 411/Menkes/PER/III/2010 tentang Laboratorium Klinik*. Jakarta: Biro Pelayanan Medik
- Kiswari, Rukman. 2014. *Hematologi dan Transfusi*. Jakarta: Erlangga Famedia.
- Mansyur A. 2015. *Penuntun Pratikum Hematologi*. Makasar: UNHAS
- Mengko, R. 2013. *Instrumen Laboratorium Klinik*. Bandung: ITB. Hal 11-22.
- Novel S, Apriyani R, Setiadi H, Safitri R. 2012. *Biomedik*. Jakarta: Trans Info Media, pp : 164-169.
- Pramytasari E., Krihariyani D., dan Wahyuni S. 2016. Sitrat Estimasi Perhitungan Jumlah Trombosit Sampel Darah terhadap Sampel Darah EDTA. *Jurnal Analis Kesehatan Sains*
- Pratama, 2017, Perbedaan Variasi Volume Darah Dalam Tabung Vacutainer K₃EDTA Terhadap Jumlah Trombosit. *Skripsi*. UNIMUS
- Riswanto, 2010, *Tinjauan Mutu Pelayanan Laboratorium Klinik Rumah Sakit*, Jakarta.
- Riswanto. 2013. *Pemeriksaan Laboratorium Hematologi*. Yogyakarta: Alfabedia dan Kanal Medica
- Rivai H. *Azas Pemeriksaan Kimia*. UI Press. Jakarta. 2006. hal. 216.
- Sadikin, M. 2002. *Biokimia Enzim*. Jakarta: Widya medika
- Sodikin Kurniawan, S.Tr. A.K, Perbedaan Antikoagulan K₂EDTA dan K₃EDTA, 21 Maret 2015, akses daring melalui [www.Sodikin Kurniawan.id](http://www.SodikinKurniawan.id) [http://www.atlm-edu.id/2015/03/Perbedaan-Antikoagulan-K₂-Edta-Dan-K₃.html](http://www.atlm-edu.id/2015/03/Perbedaan-Antikoagulan-K2-Edta-Dan-K3.html) diakses tanggal 6 May 2020
- Sri Ratna Suminar, 2009, *Analisis Hukum Terhadap Pemberian Transfusi Darah Di Rumah Sakit Berdasarkan Undang-Undang No. 44 Tahun 2009 Tentang Rumah Sakit*, FH.UNISBA. VOL. XIII
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Pendidikan (Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&D dan Penelitian Pendidikan)*. Jakarta: Alfabeta
- Sutedjo. 2006. *Mengenal Penyakit Melalui Pemeriksaan Laboratorium*. Yogyakarta: Amara Books

Tarwoto. 2007. *Buku Saku Anemia Ada Ibu Hamil Konsep dan Penatalaksanaan*. Jakarta: TIM.

Victoria Ire Tominik. 2016. Hubungan Volume Darah Dalam Tabung K₂EDTA Dengan Jumlah Leukosit. *Tesis*. Program Studi Analisis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Katolik Musi Charitas Palembang.