GAMBARAN JUMLAH LEUKOSIT MENGGUNAKAN ANTIKOAGULAN Na_2EDTA 10% DAN K_2EDTA *VACUTAINER*

KARYA TULIS ILMIAH

OLEH

WIKI WIDYAWATI

NIM 1172088

PROGRAM STUDI D-III TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL

SURAKARTA

2020

GAMBARAN JUMLAH LEUKOSIT MENGGUNAKAN ANTIKOAGULAN Na_2EDTA 10% DAN K_2EDTA *VACUTAINER*

KARYA TULIS ILMIAH

DIAJUKAN SEBAGAI PERSYARATAN MENYELESAIKAN JENJANG PENDIDIKAN DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

OLEH

WIKI WIDYAWATI

NIM 1172088

PROGRAM STUDI D-III TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL

SURAKARTA

2020

KARYA TULIS ILMIAH

GAMBARAN JUMLAH LEUKOSIT MENGGUNAKAN ANTIKOAGULAN Na_2EDTA 10% DAN K_2EDTA *VACUTAINER*

DISUSUN OLEH

WIKI WIDYAWATI

NIM 1172088

Telah disetujui untuk diajukan pada ujian hasil Karya Tulis Ilmiah

Pembimbing Utama

dr. Endang Widhiyastuti, M.Gizi

KARYA TULIS ILMIAH

GAMBARAN JUMLAH LEUKOSIT MENGGUNAKAN ANTIKOAGULAN Na_2EDTA 10% DAN K_2EDTA *VACUTAINER*

Disusun Oleh :

WIKI WIDYAWATI

1172088

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

Pada 5 Agustus 2020

Tim Penguji:

Dewi Saroh, S.Si., M.Sc	(Ketua)	.....
Hari Saktiningsih, M.Pd	(Anggota)	.....
dr. Endang Widhiyastuti, M.Gizi	(Anggota)	.....

Menyetujui,
Pembimbing Utama

dr. Endang Widhiyastuti, M.Gizi

Mengetahui,
Ketua Program Sudi
DIII Teknologi Laboratorium Medis

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

PERNYATAAN KEASLIAN KTI

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

GAMBARAN JUMLAH LEUKOSIT MENGGUNAKAN ANTIKOAGULAN Na_2EDTA 10% DAN K_2EDTA *VACUTAINER*

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 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 Karya Tulis Ilmiah, maka penulis bersedia untuk menerima pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh.

Surakarta, 5 Agustus 2020

Wiki Widyawati
NIM. 1172088

MOTTO

"Ujian hidup akan membuatmu semakin Tangguh, Tegarlah."

"Sungguh Bersama kesulitan itu ada kemudahan (QS. Al Insyirah : 6)"

"Jika kalian berbuat baik, sesungguhnya kalian berbuat baik bagi diri kalian sendiri" (QS. Al Isra:7)

"Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi orang lain" (HR. Ahmad, ath-Thabrani, ad-Daruqutni. Hadits ini dihasankan oleh al-Albani di dalam Shahihul Jami' no:3289).

PERSEMBAHAN

Karya Tulis Ilmiah ini penulis persembahkan untuk :

1. Allah SWT yang selalu melimpahkan segala kenikmatan sehingga Karya Tulis Ilmiah dapat berjalam lancar.
2. Almamater STIKES Nasional Surakarta tercinta
3. Bapak dan ibu yang telah memberikan dukungan dan mendoakan yang terbaik untuk keberhasilan karya tulis ilmiah saya.
4. Ibu dr. Endang Widhiyastuti, M.Gizi selaku pembimbing yang telah memberikan saran, arahan, dan semangat untuk saya dan tim hematologi kami.
5. Rekan-rekan tim KTI Hematologi yang selalu membantu dan memberikan semangat dalam penelitian ini : mbak Wahyu, Anjun, dan Prila
6. Sahabat-sahabat saya Restika, Mia, Muya dan Vinafa yang selalu memberi semangat dan dukungan serta bantuan.
7. Teman-teman kos saya Eva, Anjun, Indah dan Ufah yang selalu memberikan dukungan dan semangat.
8. Teman-teman kelas 3B2 dan teman-teman satu angkatan 2017 yang senantiasa memberikan semangat.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan berkah, rahmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan judul " Gambaran Jumlah Leukosit Menggunakan Antikoagulan Na_2EDTA 10 % Konvensional Dan Antikoagulan K_2EDTA *Vacutainer"*. Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma III Teknologi Laboratorium Medis di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional.

Karya Tulis Ilmiah yang telah disusun ini dapat terselesaikan berkat kerjasama, dukungan serta do'a dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan anugerah-Nya untuk mempermudah penulis dalam berbagai hal dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
2. Bapak Hartono, S.Si., M.Si., Apt selaku Ketua STlKES Nasional.
3. Bapak Ardy Prian Nirwana, S.Pd.Bio., M.Si. selaku Ketua Program Studi DIII Teknologi lLaboratorium Medis.
4. Ibu dr. Endang Widhiyastuti, M.Gizi yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Ibu Dewi Saroh, S.Si., M.Sc dan Hari Saktiningsih, S.Pd.,M.Pd selaku penguji yang telah memberikan saran dan arahan agar Karya Tulis Ilmiah ini menjadi lebih baik.

6. Dosen Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta, yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama proses perkuliahan.
7. Keluarga tercinta yang tidak berhenti untuk memberikan do'a, dukungan serta semangat kepada penulis.
8. Seluruh sahabat yang telah membantu sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan Karya Tulis Ilmiah ini masih terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk Karya Tulis Ilmiah ini.

Surakarta, 5 Agustus 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 viii
DAFTAR ISI x
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR xii
INTISARI xiv
ABSTRACT xv
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. Pengertian Leukosit 6
2. Pemeriksaan Laboratorium Untuk Jumlah Leukosit 7
3. Nilai Normal Leukosit 7
4. Antikoagulan 11
5. Gambaran Jumlah leukosit menggunakan antikoagulan Na_2edta 10% dan K_2edta *Vacutainer* 14
B. Kerangka Pikir 16
C. Hipotesis 17

BAB III METODE PENELITIAN..... 18
A. Diagram Alur Penelitian..... 18
B. Studi Literatur..... 19
C. Pengumpulan Data..... 19
D. Analisa..... 20
E. Jadwal Pelaksanaan Penelitian 21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 22
A. Hasil 22
B. Pembahasan 26
BAB V SIMPULAN DAN SARAN 31
A. Simpulan 31
B. Saran 31
DAFTAR PUSTAKA 33

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan 20

Tabel 4.1 Data Karakteristik Populasi dan Sampel 22

Tabel 4.2 Data Deskritif Jumlah Leukosit Menggunakan Na_2EDTA 10% dan K_2EDTA *vacutainer* *23*

Tabel 4.3 Hasil Statistik Penelitian 24

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2 Kerangka Pikir 16

Gambar 3.1 Alur Penelitian 27

INTISARI

Wiki Widyawati. NIM 1172088. 2020. Gambaran Jumlah Leukosit Menggunakan Antikoagulan Na_2EDTA 10% Konvensional dan Antikoagulan K_2EDTA *Vacutainer*

Leukosit merupakan sistem pertahanan tubuh. Leukosit berperan sebagai sistem imunitas yakni kemampuan tubuh dalam menyingkirkan benda asing yang masuk dalam tubuh yang memiliki potensi untuk menyebabkan kerusakan sel. Pemeriksaan jumlah leukosit dapat menggunakan sampel darah dengan antikogulan. Antikoagulan adalah zat yang dapat mengikat kalsium dalam darah dan mengendapkan kalsium tersebut sehingga proses pembekuan darah dapat dihambat. Pemeriksaan jumlah leukosit dapat menggunakan antikoagulan Na_2EDTA 10% konvensional maupun K_2EDTA *Vacutainer*. Penggunaan antikoagulan Na_2EDTA 10% konvensional dapat menyebabkan hasil rendah palsu yang diakibat oleh penambahan ion natrium pada cairan ekstrasel sehigga terjadi proses osmosis. Pada antikoagulan K_2EDTA terdapat kalium yang menentukan aktivitas osmotik cairan intrasel, sehingga sel tidak mengalami perubahan dan tetap pada bentuk semula sehingga dapat dibaca pada *hematology analyzer*. Tujuan dari peneitian ini adalah untuk mengetahui hasil pemeriksaan jumlah leukosit dengan menggunaan Antikoagulan NA_2EDTA 10 % Konvensional dan Antikoagulan K_2EDTA *Vacutainer*.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian studi literatur. Data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini diperoleh dari berbagai literatur yang ada. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis deskriptif.

Berdasarkan hasil yang diperoleh, bahwa penggunaan antikoagulan Na_2EDTA konvensional memiliki rata-rata jumlah leukosit lebih rendah dari pada penggunaan K_2EDTA *Vacutainer*.

Kata kunci : Jumlah Leukosit, Antikoagulan NA2EDTA 10 % Konvensional, Antikoagulan K2EDTA *Vacutainer*

ABSTRACT

Wiki Widyawati. NIM 1172088. 2020. *Description of Leukocyte Counts Using Conventional Na_2EDTA 10% Anticoagulants and K_2EDTA Vacutainer Anticoagulants*

Leukocytes are the body's defense system. Leukocytes act as an immune system that is the body's ability to get rid of foreign objects that enter the body which has the potential to cause cell damage. Examination of the leukocyte count can used a blood sample with an anticoagulant. Anticoagulants are substances that can chain calcium in the blood and precipitate calcium so that the blood clotting process can be inhibited. Examination of the number of leukocytes can used 10% conventional Na_2EDTA anticoagulant or K_2EDTA Vacutainer. The used of conventional 10% Na_2EDTA anticoagulant can caused false low results caused by the addition of sodium ions to extracellular fluid so that the osmosis process occurs. In K_2EDTA anticoagulant there is potassium which determines the osmotic activity of intracellular fluid, so that cells do not change and remain in their original shape so that they can be read on a hematology analyzer. The purpose of this research was to determine the results of the examination of the leukocyte count using conventional 10% NA_2EDTA anticoagulant and K_2EDTA Vacutainer anticoagulant.

This study used a literature study research method. The data needed in this study were obtained from various existing literature. The data obtained were analyzed using descriptive analysis.

Based on the results obtained, that the use of conventional anticoagulant Na_2EDTA has a lower average number of leukocytes than the use of K_2EDTA Vacutainer.

Keywords: *Leukocyte Counts, Na_2EDTA 10% Anticoagulant, K_2EDTA Anticoagulant vacutainer.*

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pemeriksaan hitung jumlah leukosit dapat dilakukan dengan menghitung sel menggunakan mikroskop dan kamar hitung (Bani,2014). Pemeriksan leukosit dapat dilakukan dengan dua metode yakni metode manual dan metode automatik. Pemeriksaan yang dilakukan di laboratorium sekarang ini banyak yang menggunkan metode automatik akan tetapi tidak sedikit pula laboratorium yang masih menggunakan pemeriksaan dengan cara manual. (Riswanto, 2013).

Pemeriksaan jumlah leukosit dapat menggunakan sampel darah dengan antikogulan. Antikoagulan adalah zat yang dapat mengikat kalsium dalam darah dan mengendapkan kalsium tersebut sehingga proses pembekuan darah dapat dihambat. Antikoagulan EDTA memiliki dua bentuk yakni cair (K_3EDTA dan Na_2EDTA 10%), serbuk (Na_2EDTA) serta dalam bentuk *dry spray* (K_2EDTA) . EDTA dalam bentuk cair (Na_2EDTA 10%) sampai saat ini masih banyak digunakan di laboratorium, hal yang mendasari pemakaian antikoagulan ini selain mudah didapat juga memiliki harga yang relatif lebih murah dibandingkan dengan jenis EDTA yang lain seperti K_2EDTA dan K_3EDTA. Penggunaan K_2EDTA

merupakan antikoagulan yang paling disarankan oleh ICSH (*International Council for standardization in hematology)* dan CLSI (*Clinical and Laboratory Standarts Institute)* (Riswanto, 2013). Sifat EDTA yang hiperosmolar menyebabkan sel membengkak tetapi hal ini dapat dicegah dengan sifat asam dari K_2 yang asam sehingga sel kembali ke bentuk semula (Wahdaniyah, 2018).

Beberapa Rumah Sakit, Puskesmas dan Laboratorium, untuk pemeriksaan hematologi masih menggunakan Na2EDTA (konvensional). Penggunaan Na2EDTA dalam bentuk cair dapat dilakukan dengan membuat larutan 10%. Namun kenyataan dilapangan sering kali mengabaikan volume tetesan dari EDTA konvensional, karena akan menyebabkan perbandingan antikoagulan dan darah menjadi tidak tepat (Nurrachmat, 2005). Pemeriksaan jumlah leukosit memerlukan perbandingan yang tepat antara volume antikoagulan dan volume darah. Apabila perbandingan tidak tepat berakibat hasil pemeriksaan tidak sesuai dengan kadar sebenarnya. Penggunaan antikoagulan konvensional dengan perbandingan yang tepat tidak mempengaruhi jumlah sel leukosit. Perbandingan antara darah dengan antikoagulan Na_2EDTA 10% yaitu 1 ml Na_2EDTA 10% dengan 5 ml darah (Riswanto, 2013).

Penggunaan Na_2EDTA 10% konvesional masih digunakan dikarenakan harga yang lebih murah dibandingkan dengan EDTA vacutainer yang jauh lebih mahal, sedangkan untuk penggunaan Na_2EDTA 10% konvesional dapat berpengaruh terhadap nilai leukosit hal ini

dikarenakan antikoagulan Na_2EDTA 10% mengakibatkan penambahan ion natrium pada cairan ekstrasel sehingga terjadi proses osmosis, hal tersebut mengakibatkan morfologi sel leukosit menjadi rusak dengan demikian sel tidak dapat terbaca oleh hematology *analyzer* (Welencik, J dan Wetiska, M, 2007). Hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Dewi (2015) didapatkan hasil uji *paired t-test* terdapat perbedaan yang bermakna nilai p = 0,005 terhadap jumlah leukosit EDTA konvensional dan EDTA *vacutainer*. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Nurrachmat (2005) tidak terdapat perbedaan bermakna jumlah leukosit EDTA konvensional dan EDTA *vacutainer* dengan nilai p = 0,139.

Berdasarkan uraian diatas peneliti tertarik melakukan studi analisa tentang Pemeriksaan Jumlah Leukosit Menggunakan antikoagulan Na_2EDTA 10% konvensional dan antikoagulan K_2EDTA *vacutainer*.

B. Pembatasan Masalah

Penelitian ini membatasi pada pemeriksaan jumlah leukosit menggunakan antikoagulan Na_2EDTA 10% dan K_2EDTA *vacutainer.*

C. Rumusah masalah

Bagaimana gambaran hasil pemeriksaan jumlah leukosit menggunakan antikoagulan Na_2EDTA 10% dan K_2EDTA *vacutainer* ?

D. Tujuan penelitian

1. Umum

Mengetahui gambaran pemeriksaan jumlah leukosit menggunakan antikoagulan Na_2EDTA 10% dan K_2EDTA *vacutainer*.

2. Khusus

a. Mengetahui hasil pemeriksaan jumlah leukosit menggunakan antikoagulan Na_2EDTA 10% konvesional.

b. Mengetahui hasil pemeriksaan jumlah leukosit menggunkan antikoagulan K_2EDTA *Vacutainer*.

c. Menganalisis gambaran hasil pemeriksaan jumlah leukosit menggunakan antikoagulan Na_2EDTA 10% konvensional dan antikoagulan K_2EDTA *vacutainer*.

E. Manfaat penelitian

1. Teoritis

a. Mendukung penelitian Dewi, N, L., Hadi, F., Santa, A.A. 2015. Perbedaan Hasil Pemeriksaan Jumlah Total Leukosit Dengan Antikoagulan EDTA Vacutainer Dan Antikoagulan EDTA Konvensional. *Jurnal Klinika Laboratory*, Vol 2, No 1.

b. Mendukung penelitian Junitasari, D., Sukeksi, A., Santoso, B. 2017. Perbedaan Hasil Pemeriksaan Darah Rutin Pada Pemberian Antikoagulan EDTA Konvensional dan EDTA Vacutainer. *Karya Tulis Ilmiah.* Universitas Muhammadyah Semarang : Semarang.

2. Praktis

a. Peneliti

Diharapkan dapat menambah dan mendapatkan pengetahuan dan keterampilan dalam melakukan penelitian serta dalam menulis Karya Tulis Ilmiah di bidang Hematologi.

b. Akademik

Menambah perbendaharaan Karya Tulis Ilmiah dalam bidang hematologi khususnya tentang pemeriksaan jumlah leukosit menggunakan antikoagulan Na_2EDTA 10% konvensional dan antikoagulan K_2EDTA *vacutainer*.

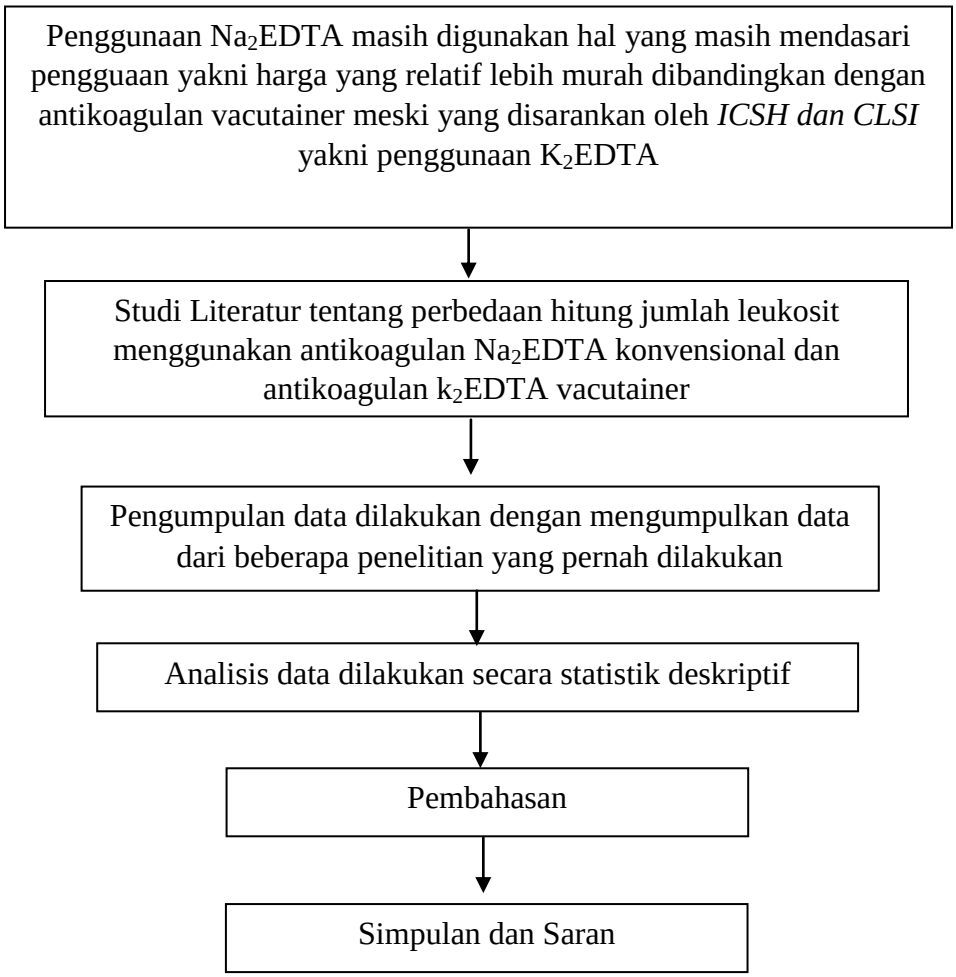
c. Tenaga Laboratorium

Memberi informasi kepada kepada tenaga laboratorium untuk mempertimbangkan penggunaan antikoagulan terhadap pemeriksaan leukosit.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Alur Penelitian



Gambar 3.1 Bagan Alur Studi Literatur

B. Studi Literatur

Jenis penelitian yang digunakan dalam Karya Tulis Ilmiah ini adalah studi literatur. Penelitian ini dilakukan berdasarkan atas karya tulis, jurnal-jurnal ilmiah termasuk hasil penelitian baik yang telah dilakukan sebelumnya tentang pemeriksaan jumlah leukosit menggunakan antikoagulan Na_2EDTA 10% konvensional dan antikoagulan K_2EDTA *vacutainer* baik yang sudah dipublikasikan maupun yang belum dipublikasikan.

C. Pengumpulan Data

Pengumpulan data berasal dari data sekunder yang berkaitan dengan hal yang perlu diperhatikan dalam penelitian. Data yang digunakan berasal dari jurnal, skripsi dan data dari laporan hasil penelitian yang berisikan tentnang konsep yang diteliti. Data dari penelitian ini diambil dari :

1. Dewi, N, L., Hadi, F., Santa, A.A. 2015. Perbedaan Hasil Pemeriksaan Jumlah Total Leukosit Dengan Antikoagulan EDTA Vacutainer Dan Antikoagulan EDTA Konvensional. *Jurnal klinika laboratory*, 2 (1) : 69-75.
2. Nurrachmat, H. 2005. Perbedaan Jumlah Eritrosit, Leukosit dan Trombosit Pada Pemberian Antikoagulan EDTA Konvensional Dengan EDTA *Vacutainer*. *Skripsi.* Universitas Diponegoro : Semarang
3. Junitasari, D., Sukeksi, A., Santoso, B. 2017. Perbedaan Hasil Pemeriksaan Darah Rutin Pada Pemberian Antikoagulan EDTA

Konvensional dan EDTA Vacutainer. *Karya Tulis Ilmiah.* Universitas Muhammadyah Semarang : Semarang

D. Analisis Data

Dalam penelitian ini setelah terkumpul data kemudian data disajikan dalam bentuk tabel dan hasil dinarasikan. Teknik analisa data menggunakan statistik deskriptif. Statistik deskriptif yakni statistik yang digunakan untuk mendiskripsikan data yang telah terkumpul dengan pengukuran tendensi sentral. Tendensi setral meliputi mean (nilai rata-rata), median (nilai tengah), dan modus (nilai yang sering muncul).

E. Jadwal Kegiatan

Tabel 1. Jadwal kegiatan

No.	Kegiatan	Februari 2020-Agustus 2020						
		Februari 2020	Maret 2020	April 2020	Mei 2020	Juni 2020	Juli 2020	Ags 2020
1.	Pengajuan judul							
2.	Penyusunan proposal							
3.	Ujian Proposal							
5.	Penyusunan laporan							
6.	Ujian Hasil							
7.	Seminar Hasil							

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa pemeriksaan jumlah leukosit menggunaan antikoagulan Na_2EDTA konvensional memiliki rata-rata jumlah leukosit lebih rendah dari pada pemeriksaan jumlah leukosit menggunakan K_2EDTA *vacutainer*.

B. SARAN

Dari penelitian yang telah dilakukan saran yang dapat diberikan sebagai berikut :

1. Bagi akademik

   Menambah referensi untuk mahasiswa dan perpustakaan STIKES Nasional Surakarta mengenai pemeriksaan jumlah leukosit serta penyusunan karya tulis ilmiah dalam bentuk studi literatur

2. Peneliti selanjutnya

   Dapat melakukan penelitian secara langsung mengenai perbedaan pemeriksan jumlah leukosit pada pemberian antikoagulan yang berbeda seperti pada pemberian antikoagulan heparin dan K_2EDTA

3. Bagi Petugas Laboratorium

Menggunakan antikoagulan *vacutainer* K_2EDTA untuk melakukan pemeriksaan hematologi.

DAFTAR PUSTAKA

Aryandia, R., *et al.* 2019. Analysis of Differences in Erythrocyte Morphology In K_3EDTA And Na_2EDTA Blood Clots Based on Time Sample Storage. *Article.* STIKES Panrita Husada Bulukumba

Banfi, G., Salvagno, G, L., Lippi, G. 2007. The Role of Ethylenediamine Tetraacetic Acid (EDTA) as Invitro Anticoagulant for Diagnostic Purposes. *Journal Of Clin Chem Lab Med. 46(5): 565-576*

Bani, B.2014. *Hematologi : Kurikulum Inti*. EGC, jakarta.

Dewi, N, L., Hadi, F., Santa, A.A. 2015. Perbedaan Hasil Pemeriksaan Jumlah Total Leukosit Dengan Antikoagulan EDTA Vacutainer Dan Antikoagulan EDTA Konvensional. *Jurnal klinika laboratory*, 2 (1) : 69-75.

Ekanem, A.P., Udoh, A.J., dan Inyang-Etoh, A.P. 2012. Effect of Different Anticoagulants on Hematological Parameters of Oreochromis niloticus. *International Journal Of Science and Advance Technology* 2(6) http://www.ijsat.com diakses pada 20 Juli 2020.

Farias, T, H,V., *et al.* 2016. Na_2EDTA Anticoagulant Impaired Blood Samples From The *Teleost Piarac-tus mesopotamicus*. *Journal of Pesquisa Veterinária Brasileira*, 36 (5) :431-435.

Fitria, L., Illy, L, L., Dewi, I, R. 2016. Pengaruh Antikoagulan dan Waktu Penyimpanan terhadap Profil Hematologis Tikus (Rattus norvegicus Berkenhout, 1769) Galur Wistar. *Jurnal Biosfera*, 3(1) : 22-30

Garini, A. 2013. Perbandingan Hasil Jumlah Trombosit Secara Otomatik Pada Darah Yang Ditambahkan Antikoagulan Na_2EDTA 10% dengan K_2EDTA Vacutainer. *Jurnal Kesehatan*, 1 (11) : 75-78

Hoffbrand, A.V.2013. *Kapita Selekta Hematologi* ; alif bahasa: brahm U. ed 6: EGC, jakarta.

Junitasari, D., Sukeksi, A., Santoso, B. 2017. Perbedaan Hasil Pemeriksaan Darah Rutin Pada Pemberian Antikoagulan EDTA Konvensional dan EDTA Vacutainer. *Karya Tulis Ilmiah.* Universitas Muhammadyah Semarang : Semarang

Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2013. *Kendali Mutu*. Jakarta.

Kiswari, R.2014. *Hematologi dan Transfusi*:Erlangga.

Lippi, G., *et al.*2007. evaluation of Different Mixing Procedures for K2EDTA Primary Sample on Hematological Testing. *Journal of Labmedecine*, 38(2) : 723-725

Malau, D, E. 2006. Perbedaan Jumlah dan Morfologi Neutrofil pada Penggunaan EDTA Konvensional dan EDTA *Vacutainer*. *Skripsi*. Universitas Diponegoro : Semarang.

Manual Book Hematology Analyzer Abacus 3CT

Nurrachmat, H. 2005. Perbedaan Jumlah Eritrosit, Leukosit dan Trombosit Pada Pemberian Antikoagulan EDTA Konvensional Dengan EDTA *Vacutainer. Skripsi.* Universitas Diponegoro : Semarang

Riduwan. 2010. *Dasar-Dasar Statistika*. Bandung : Alfabeta

Riswanto.2013. *Pemeriksaan Laboratorium Hematologi* : Alfamedia

Saunders.2011. *Henry's Clinical Diagnosis And Management By Laboratorium Methode*. Ed 22.philadelphia

Sherwood, Lauralee. 2011. *Fisiologi Manusia : Dari Sel Ke Sistem*. Ed 6: EGC. Jakarta

Sukorini, U., Ratnaningsih, T., Ikarumi, D. 2007. The Effect of Disodium Ethylen diamin Tetraacetic Acid (Na_2EDTA) Anticoagulant Concentration on Leucocyte Profile in Peripheral Blood Examination. *Journal Of Med J Indones*, 16 (3): 168-75

Thompson,, C, B., *et al*. 1983. The Role of Anticoagulation in the Measurement of Platelet Volume. *Journal of American Society of Clinical Pathologists.* , 80 (3) : 327-332

Wahdaniah., Tumpuk, S. 2018. Perbedaan Penggunaan Antikoagulan K2edta Dan K_3EDTA Terhadap Hasil Pemeriksaan Indeks Eritrosit. *Jurnal Laboratorium Khatulisiwa*, 2 (2): 114-118

Welencik, J., dan Wetiska, M. 2007. The Effect of Anticoagulant on Hematologi ical Indices and Blood Cell Morphology of Common Crap (*Ciprynus carpio L*.). Journal of *Comp Biochem Physiol*, 146 (3) https://www.sciencedirect.com/science/articel/abs/pii/s1532045607001081?via%3Dihub diakses tanggal 20 juli 2020