

**SYSTEMATIC REVIEW: HASIL PEMERIKSAAN TROMBOSIT  
MENGUNAKAN SAMPEL DARAH K<sub>2</sub>EDTA DAN K<sub>3</sub>EDTA  
DENGAN METODE *HEMATOLOGY ANALYZER***

**NASKAH PUBLIKASI**



**ANISA S STIBIS**  
**1611304065**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS 'AISYIYAH  
YOGYAKARTA  
2020**

**SYSTEMATIC REVIEW: HASIL PEMERIKSAAN TROMBOSIT  
MENGUNAKAN SAMPEL DARAH K2EDTA DAN K3EDTA DENGAN  
METODE HEMATOLOGY ANALYZER**

**NASKAH PUBLIKASI**

**Disusun oleh:  
ANISA S. STIBIS  
1611304065**

Telah Memenuhi Persyaratan dan Disetujui Untuk Dipublikasikan

Program Studi Teknologi Laboratorium Medis  
Fakultas Ilmu Kesehatan  
di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Oleh:

Pembimbing

: TRI DYAH ASTUTI, S.ST., M.Kes

25 Februari 2021 15:27:56



# **SYSTEMATIC REVIEW: HASIL PEMERIKSAAN TROMBOSIT MENGGUNAKAN SAMPEL DARAH K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA DENGAN METODE *HEMATOLOGY ANALYZER*<sup>1)</sup>**

Anisa S. Stibis<sup>2)</sup>, Tri Dyah Astuti<sup>3)</sup>

## **ABSTRAK**

**Latar Belakang:** Pemeriksaan hematologi merupakan pemeriksaan darah yang paling awal untuk mengetahui diagnosis penyakit. Darah yang diperiksa dengan alat hematology analyzer membutuhkan antikoagulan EDTA agar tidak terjadi pembekuan pada sampel. Antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA adalah antikoagulan yang berbentuk serbuk kering, yang mampu mempertahankan ukuran dan bentuk sel sehingga tidak terjadi penyusutan. Antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA adalah antikoagulan yang berbentuk cair bersifat dilusi, sehingga volume sampel darah menjadi berkurang yang menyebabkan pengenceran dan memberikan hasil jumlah trombosit lebih rendah. **Tujuan Penelitian:** Mengetahui hasil pemeriksaan trombosit menggunakan sampel darah dengan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA dengan metode *hematology analyzer*. **Metode Penelitian:** Penelitian dilakukan dengan metode *Systematic review* melalui pencarian pada dua database yaitu PubMed dan Google Cendekia dengan terbitan jurnal 2010-2020 yang diakses *fulltext* dalam format pdf. **Hasil Penelitian:** Penelusuran literatur diperoleh 10 jurnal yang menunjukkan bahwa hasil trombosit dengan sampel K<sub>2</sub>EDTA berada dalam batas normal dengan kisaran nilai yaitu 246.321-289.000 sel/mm<sup>3</sup> darah dan hasil trombosit dengan K<sub>3</sub>EDTA didapatkan nilai yaitu 49.000-295.000 sel/mm<sup>3</sup> darah, satu hasil berada dibawah nilai normal. Nilai rata-rata trombosit dengan K<sub>2</sub>EDTA dari keseluruhan yaitu 266.028 mm<sup>3</sup>/ul darah dan rata-rata trombosit dengan K<sub>3</sub>EDTA yaitu 232.606 mm<sup>3</sup>/ul darah. **Kesimpulan:** Pada penelitian ini terdapat perbedaan terhadap hasil pemeriksaan trombosit dengan penambahan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA. **Saran:** Perlu dilakukan penelitian selanjutnya tentang perbedaan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA terhadap metode dan parameter hematologi lainnya.

Kata Kunci : Sel Trombosit, Antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA, Antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA, *Hematology Analyzer*.

Kepustakaan : 36 buah (2002-2020).

---

Keterangan:

<sup>1)</sup>. Judul Skripsi

<sup>2)</sup>. Mahasiswa Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

<sup>3)</sup>. Dosen Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

# A SYSTEMATIC REVIEW: THE RESULTS OF PLATELET EXAMINATION USING K<sub>2</sub>EDTA AND K<sub>3</sub>EDTA BLOOD SAMPLES USING THE HEMATOLOGY ANALYZER METHOD<sup>1)</sup>

Anisa S. Stibis<sup>2)</sup>, Tri Dyah Astuti<sup>3)</sup>

## ABSTRACT

**Background:** Hematological examination is the earliest blood test to determine the diagnosis of the disease. Blood that is examined using a hematology analyzer requires an EDTA anticoagulant to prevent clotting of the sample. K<sub>2</sub>EDTA anticoagulant is an anticoagulant in the form of a dry powder, which is able to maintain the size and shape of the cells so that no shrinkage occurs. K<sub>3</sub>EDTA anticoagulant is an anticoagulant in the form of a dilution liquid so that the blood sample volume is reduced, which causes dilution and results in a lower platelet count. **Aim of the Study:** The study aimed to determine platelet examination results using blood samples using K<sub>2</sub>EDTA and K<sub>3</sub>EDTA using the hematology analyzer method. **Research Method:** The research was conducted using the Systematic review method through searching on two databases, namely PubMed and Google Scholar, with the publication year of the journal from 2010-2020, which can be accessed in full text in pdf format. **Research Findings:** From the literature search, ten journals were obtained which showed that the platelet results with the K<sub>2</sub>EDTA sample were within normal limits with a value range of 246,321-289,000 cells/mm<sup>3</sup> of blood, and the results of platelets with K<sub>3</sub>EDTA obtained a value of 49,000-295,000 cells/mm<sup>3</sup> of blood, while one result was below normal values. The mean value of platelets with K<sub>2</sub>EDTA of the whole was 266,028 mm<sup>3</sup>/ul of blood, and the mean of platelets with K<sub>3</sub>EDTA was 232.606 mm<sup>3</sup>/ul of blood. **Conclusion:** In this study, there were differences in platelet examination results with the addition of anticoagulants K<sub>2</sub>EDTA and K<sub>3</sub>EDTA. **Suggestion:** It is necessary for the next researcher to do further research on the differences between K<sub>2</sub>EDTA and K<sub>3</sub>EDTA anticoagulants to other hematological methods and parameters.

Keywords: Platelet Cells, K<sub>2</sub>EDTA Anticoagulants, K<sub>3</sub>EDTA Anticoagulants, Hematology Analyzer.

References: 36 References (2002-2020).

---

<sup>1)</sup> Title

<sup>2)</sup> Student of Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

<sup>3)</sup> Lecturer of Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

## PENDAHULUAN

Pemeriksaan hematologi merupakan pemeriksaan darah yang paling awal untuk mengetahui diagnosis penyakit. (Riswanto, 2013). Parameter pemeriksaan hematologi diantaranya yaitu hemoglobin, hematokrit, indeks eritrosit (MCV, MCH, MCHC), LED (Laju Endap Darah), hitung jenis leukosit (*Diff Count*), retikulosit, hemostasis, jumlah leukosit, jumlah eritrosit, dan jumlah trombosit (FKUI, 2011). Trombosit adalah salah satu dari tiga jenis sel darah yang berasal dari sumsum tulang megakariosit, yang mempunyai peran penting dalam hemostasis yaitu pembentukan dan stabilisasi sumbat trombosit. Nilai normal trombosit sendiri yaitu 250.000-400.000 keping darah dalam setiap  $\text{mm}^3$  (Hoffbrand, 2016). Darah yang diperiksa dengan alat *hematology* ditambahkan antikoagulan EDTA untuk mencegah terjadinya pembekuan terhadap sampel. Tiap 1 mg EDTA menghindarkan membekunya 1 ml darah (Gandasoebrata, 2010).

Antikoagulan EDTA mempunyai tiga jenis yaitu dinatrium EDTA ( $\text{Na}_2\text{EDTA}$ ), dipotasium EDTA ( $\text{K}_2\text{EDTA}$ ) dan tripotasium EDTA ( $\text{K}_3\text{EDTA}$ ) (Dewa, 2010). Antikoagulan  $\text{K}_2\text{EDTA}$  dan  $\text{K}_3\text{EDTA}$  merupakan antikoagulan dalam bentuk tabung vacum yang direkomendasikan oleh

*National Committee For Clinical Laboratory Standard* (NCCLS) untuk pemeriksaan hematologi karena mempunyai ketepatan kadar antikoagulan dibandingkan dengan EDTA konvensional dalam bentuk  $\text{Na}_2\text{EDTA}$  (Faizatul, 2017). Namun dari segi ekonomi antikoagulan EDTA Vacutainer memerlukan biaya yang lebih mahal, sehingga terkadang instalasi laboratorium menggunakan antikoagulan  $\text{Na}_2\text{EDTA}$  untuk pemeriksaan hematologi walaupun pemakaian EDTA ini sedikit rumit karena volume antikoagulan EDTA ini harus disesuaikan dengan volume darah (Riadi, 2011).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mamdooh A. Gari (2010), yang membandingkan antikoagulan  $\text{K}_3\text{EDTA}$  dan  $\text{K}_2\text{EDTA}$  pada parameter hitung darah lengkap didapatkan hasil yaitu terdapat perbedaan yang signifikan terhadap nilai trombosit menggunakan antikoagulan  $\text{K}_3\text{EDTA}$  dan  $\text{K}_2\text{EDTA}$ .

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan *Systematic Literature Reviews* (SLR), yaitu penelitian yang dilakukan dengan metode pengumpulan data dari literatur yang sesuai dengan rumusan masalah penelitian, dengan pencarian data melalui website portal jurnal



yakni google scholar dan PubMed. terbitan tahun 2010-2020 menggunakan kata kunci penelitian *platelet cell count, Anticoagulant K<sub>2</sub>EDTA, Anticoagulant K<sub>3</sub>EDTA, hematology analyzer*. Diperlukan kriteria inklusi dan eksklusi untuk seleksi literatur agar data yang diperoleh sesuai dengan tujuan penelitian dan dapat menjawab rumusan masalah

Data yang akan digunakan dalam penelitian ini berupa kumpulan hasil pemeriksaan jumlah trombosit dengan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA menggunakan alat hematology analyzer, kumpulan data tersebut kemudian dibuat ringkasan jurnal *systematic review* dalam bentuk tabel dan dianalisis isi jurnal yang terdapat dalam hasil temuan penelitian, lalu dicari persamaannya dan disimpulkan untuk menjawab permasalahan yang telah dirumuskan dengan memperhatikan kesesuaian sumber,

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang diperoleh dari jurnal literatur dan telah memenuhi kriteria inklusi, didapatkan hasil penelitian pemeriksaan jumlah trombosit dengan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA menggunakan hematology analyzer sebagai berikut:

### 1. Trombosit dengan penambahan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA metode Hematology Analyzer

Tabel 4.3 Jumlah Trombosit dengan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA

Peneliti	Jenis antikoagulan	Jumlah trombosit
Ardiya Garini (2017)	K <sub>2</sub> EDTA	270.526 sel/mm <sup>3</sup> darah
Gieuseppe lipi. MD (2010)	K <sub>2</sub> EDTA	275.000 sel/mm <sup>3</sup> darah
M.XU (2010)	K <sub>2</sub> EDTA	246.325 sel/mm <sup>3</sup> darah
Mamdooh A. Gari	K <sub>2</sub> EDTA	289.000 sel/mm <sup>3</sup> darah
Sunyong Ahn (2016)	K <sub>2</sub> EDTA	255.320 sel/mm <sup>3</sup> darah
Critina J Riba (2019)	K <sub>2</sub> EDTA	260.000 sel/mm <sup>3</sup> darah

Pada tabel 4.3. didapatkan hasil pemeriksaan trombosit dengan penambahan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA metode *hematology analyzer* dari 6 jurnal penelitian yaitu semua hasil jurnal yang dilakukan penelitian dalam batas normal dengan nilai trombosit berkisar antara 246.150-289.000 sel/mm<sup>3</sup> darah, sehingga disimpulkan bahwa tidak terdapat penyimpangan hasil penelitian dari nilai rujukan trombosit. Dimana nilai normal pemeriksaan jumlah trombosit adalah sekitar 150.000-450.000 sel/mm<sup>3</sup> darah (Sanantang, 2018).

Antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA adalah antikoagulan berbentuk serbuk kering yang mampu mempertahankan ukuran dan bentuk sel sehingga tidak menyebabkan pengenceran spesimen yang mengakibatkan penyusutan pada trombosit. Pemeriksaan jumlah trombosit sangat dipengaruhi ketepatan kadar antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dengan volume darah, jika perbandingan pemberian antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dengan darah tidak tepat maka akan memberikan hasil yang tidak sesuai (Dewa, 2018).

## 2. Trombosit dengan penambahan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA metode *Hematology Analyzer*

Tabel 4.4 Jumlah Trombosit dengan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA

Peneliti	Jenis antikoagulan	Jumlah trombosit
Nurfaizzah Faradillah (2018)	K <sub>3</sub> EDTA	49.000 sel/mm <sup>3</sup> darah
Vania Critina J Riba (2019)	K <sub>3</sub> EDTA	278.000 sel/mm <sup>3</sup> darah
Sanantang (2018)	K <sub>3</sub> EDTA	257.800 sel/mm <sup>3</sup> darah
Olivera (2012)	K <sub>3</sub> EDTA	295.000 sel/mm <sup>3</sup> darah
Mamdooh A. Gari (2010)	K <sub>3</sub> EDTA	261.000 sel/mm <sup>3</sup> darah
Sunyong Ahn (2016)	K <sub>3</sub> EDTA	254.840 sel/mm <sup>3</sup> darah

Berdasarkan analisis jurnal pada tabel 4.4. didapatkan hasil pemeriksaan trombosit dengan penambahan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA dari jurnal yang berkaitan yaitu 49.0000-295.000 sel/mm<sup>3</sup> darah, dimana satu hasil penelitian memiliki nilai yang rendah. Nilai normal yang digunakan adalah 150.000-450.000 sel/mm<sup>3</sup> darah (Sanantang, 2018). Penelitian yang dilakukan oleh Nurfaizzah Faradillah (2018), menunjukkan hasil trombosit yaitu 49.000 sel/mm<sup>3</sup> darah. Hasil rendah trombosit yang didapatkan oleh penelitian Nurfaizzah diakibatkan karena tidak tepatnya perbandingan antara antikoagulan dan darah sehingga terjadi penurunan palsu jumlah trombosit. Penggunaan antikoagulan harus sesuai takaran artinya tidak berlebihan ataupun tidak terlalu sedikit (Wirawan, 2004).

Antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA digunakan dalam bentuk cair dan bersifat aditif yang menyebabkan pengeceran spesimen sehingga sel-sel mengalami penyusutan, yang akan mempengaruhi hasil pemeriksaan jumlah trombosit dengan metode *hematology analyzer*. Namun zat aditif yang dimiliki oleh antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA mampu menghambat terjadinya agregasi trombosit dengan lebih baik (Nugraha, 2015).

### 3. Perbedaan hasil trombosit dengan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA metode hematology analyzer

Hasil penelitian *systematic review* ini didapatkan bahwa nilai rata-rata trombosit mengalami perbedaan yang signifikan antara jumlah trombosit dengan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA, hasil tersebut disajikan dalam bentuk tabel berikut:

Tabel 4.5 Nilai Rata-rata Trombosit keseluruhan

Antikoagulan K <sub>2</sub> EDTA		Antikoagulan K <sub>3</sub> EDTA	
Peneliti	Hasil trombosit	Peneliti	Hasil trombosit
Ardiya Garini (2017)	270.526 sel/mm <sup>3</sup> darah	Nurfaizah Faradillah (2018)	49.000 sel/mm <sup>3</sup> darah
Gieuseppe lipi. MD (2010)	275.000 sel/mm <sup>3</sup> darah	Vania Critina J Riba (2019)	278.000 sel/mm <sup>3</sup> darah
M.XU (2010)	246.325 sel/mm <sup>3</sup> darah	Sananta ng (2018)	257.800 sel/mm <sup>3</sup> darah
Mamdoo h A. Gari	289.000 sel/mm <sup>3</sup> darah	Olivera (2012)	295.000 sel/mm <sup>3</sup> darah
Sunyong Ahn (2016)	255.320 sel/mm <sup>3</sup> darah	Mamdooh A. Gari (2010)	261.000 sel/mm <sup>3</sup> darah
Critina J Riba (2019)	260.000 sel/mm <sup>3</sup> darah	Sunyong Ahn (2016)	254.840 sel/mm <sup>3</sup> darah
<b>Hasil rata-rata</b>	<b>266.028 sel/mm<sup>3</sup> darah</b>	<b>Hasil rata-rata</b>	<b>232.606 sel/mm<sup>3</sup> darah</b>

Berdasarkan tabel 4.5. menunjukkan bahwa rata-rata jumlah trombosit menggunakan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata jumlah trombosit menggunakan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA. Hal ini dibuktikan oleh penelitian Mamdooh A. Gari (2010), yang menyatakan bahwa hasil pemeriksaan trombosit menggunakan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA menunjukkan adanya perbedaan signifikan, dengan jumlah trombosit menggunakan K<sub>2</sub>EDTA berkisar 289.000 mm<sup>3</sup>/μl darah dan tabung K<sub>3</sub>EDTA berkisar 261.000mm<sup>3</sup>/μl darah. Hal tersebut dapat terjadi karena bentuk antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA yang cair mengalami pengenceran darah sehingga trombosit dengan darah menjadi lebih rendah daripada sampel dengan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA. Sifat antikoagulan EDTA yang hiperosmolar menjadikan sel-sel membengkak, namun sifat antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA yang bersifat asam dapat mencegah pembengkakan sel sehingga akan menurunkan fragilitas maka sel akan mengkerut dan kembali ke bentuk semula. Sedangkan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA yang mempunyai sifat basa tidak akan mengkerutkan sel sehingga akan tetap mengalami pembengkakan (Wahdania, 2018).



Ada beberapa hal yang dapat mempengaruhi perbedaan hasil rata-rata trombosit dengan sampel darah K<sub>3</sub>EDTA dan K<sub>2</sub>EDTA menggunakan metode *hematology analyzer* yaitu penundaan waktu pemeriksaan dalam waktu yang cukup lama, sehingga menimbulkan adhesi dan agregasi pada trombosit yang kemudian pada saat pengukuran dengan alat *hematology analyzer* jumlah trombosit mengalami penyimpangan hasil. Menurut Gandasoebrata (2013) batas waktu pemeriksaan darah EDTA untuk jumlah trombosit adalah 1 jam pada suhu kamar dan pencampuran antikoagulan dengan darah harus homogen (dibolak-balik  $\pm$  6-8 kali). Penundaan pemeriksaan jumlah trombosit lebih dari 1 jam menyebabkan penyimpangan hasil pemeriksaan trombosit. Volume darah yang tidak seimbang antara antikoagulan dengan sampel darah juga berpengaruh terhadap hasil trombosit. Penggunaan antikoagulan yang tidak sesuai dengan volume darah menyebabkan trombosit akan membesar dan mengalami disintegrasi sehingga hasil pemeriksaan jumlah trombosit rendah palsu (Gandasoebrata, 2010). Penyimpanan sampel pada suhu kamar yang terlalu lama juga mengakibatkan hasil trombosit rendah. Menurut Gandasoebrata (2013), bahwa Apabila darah dengan antikoagulan disimpan

di suhu ruang trombosit akan terus aktif melakukan metabolisme sehingga menyebabkan ketahanan trombosit menurun, perubahan itu dapat diperlambat apabila sampel darah dengan antikoagulan EDTA disimpan pada suhu lemari es. Hasil rata-rata trombosit juga berpengaruh dari alat *hematology analyzer* yang tidak dapat menghitung sel abnormal sehingga hitung jumlah trombosit akan rendah karena ada beberapa sel abnormal tidak dapat dihitung. Alat perlu mendapat perawatan dan perhatian khusus seperti, suhu ruangan harus dilakukan kontrol secara berkala, reagen dalam penyimpanan yang baik, sampel dijaga supaya tidak terjadi aglutinasi Menurut Sysmex (2016).

Hasil trombosit dengan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA yang dilakukan pada jurnal penelitian disimpulkan bahwa antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA baik untuk digunakan sebagai antikoagulan pada pemeriksaan hematologi karena memiliki rata-rata hasil yang didapatkan tidak mempengaruhi nilai normal trombosit.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan pada penelitian ini yaitu terdapat perbedaan terhadap hasil pemeriksaan trombosit dengan penambahan

antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA metode *hematology analyzer*, simpulan lain dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Hasil trombosit dengan sampel K<sub>2</sub>EDTA berada dalam batas normal dengan kisaran nilai yaitu 246.321-289.000 sel/mm<sup>3</sup> darah.
2. Hasil trombosit dengan K<sub>3</sub>EDTA didapatkan nilai yaitu 49.000-295.000 sel/mm<sup>3</sup> darah, satu hasil berada dibawah nilai normal.
3. Hasil rata-rata trombosit dengan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dari keseluruhan jurnal yaitu 266.028 mm<sup>3</sup>/ul darah, sedangkan hasil rata-rata trombosit dengan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA yaitu 232.606 mm<sup>3</sup>/ul darah.

## SARAN

Selanjutnya perlu dilakukannya penelitian lanjut tentang “Hasil Pemeriksaan Trombosit Menggunakan Sampel Darah K<sub>2</sub>EDTA Dan K<sub>3</sub>EDTA” dengan metode penelitian dan antikoagulan yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

Riswanto. (2013). Pengumpulan Sampel Darah. Diambil dari: [www.labkes.com](http://www.labkes.com). Diakses tanggal 22 Februari 2020.

FKUI. (2011). Pemeriksaan Laboratorium Sederhana, (2 ed). Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia

Hoffbrand A. V. (2016). Kapita Selekta hematologi. (6 ed). Jakarta: Buku Kedokteran EGC.

Gandasoebrata. (2010). Penuntun Laboratorium Klinik. (16 ed). Jakarta: Dian Rakyat.

Riadi. (2011). Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Edisi Pertama. Jakarta: FKUI.

Faizatul Izza. (2017). Deteksi cemaran bakteri patogen *Escherichia Coli* o157:h7 pada susu sapi perah secara konvensional dan molekuler. *Skripsi*. Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.

Mamdooh A. G. (2010). The Comparison of Glass EDTA Versus Plastic EDTA Blood-Drawing Tubes for Complete Blood Count. *Middle-East Journal of Scientific Research* 3 (1): 32-35, 2008.

Sanantang. (2018). Perbandingan Jumlah Trombosit Terhadap Variasi Volume Darah Dengan Antikoagulan K<sub>3</sub>edta Metode Impendansi Elektrikdi Rs

- Hati Mulia. *Jurnal MediLab Mandala Waluya Kendari* Vol.2 No.1.
- Dewa R. P. (2018). Perbedaan antikoagulan k2edta dengan k3edta terhadap nilai hematokrit metode automatic. *Skripsi*. Semarang: Program Studi Diploma IV Analis Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Nurfaizzah Faradillah. (2018). Perbedaan jumlah trombosit dengan Pemberian antikoagulan EDTA (*Ethylen Diamine Tetraacetic Acid*) konvensional dan EDTA vacutainer. *Skripsi*. Program Studi Diploma III Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cindekia Medika Jombang.
- Wirawan, (2004). *Pemeriksaan Laboratorium Hematologi, Edisi: Pertama*. Jakarta: FKUI.
- Nugraha, Gilang. (2015). *Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar*. Jakarta: CV Trans Info Medika.
- Wahdaniah dan Sri Tumpuk (2018). Perbedaan Penggunaan Antikoagulan K2edta Dan K3edta Terhadap Hasil Pemeriksaan Indeks Eritrosit. *Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Pontianak*.
- Sysmex (2016). Manual Sysmex CA-500 series. *Automated Blood Coagulation Analyzer*.

