

## **PENGARUH WAKTU SIMPAN DARAH DAN JENIS ANTIKOAGULAN TERHADAP JUMLAH TROMBOSIT**

### *THE INFLUENCE OF BLOOD STORAGE TIME AND ANTICOAGULANT TYPE ON PLATELET COUNT*

**Eem Hayati<sup>1\*</sup>, Septyanur Alim<sup>2\*</sup>, Adang Durachim<sup>3\*</sup>, Ganjar Noviar<sup>4\*</sup>**

<sup>1\*</sup> Program Studi Sarjana Terapan, Jurusan Teknologi Laboratorium Medis,  
Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung  
Email: aseptyanur@gmail.com

#### **ABSTRACT**

*Laboratory examination has a very important role in screening, diagnosis, disease monitoring and treatment monitoring. One of the many laboratory examinations requested by clinicians is platelet examination. Based on PERMENKES No.43 of 2013, the stability of platelet count examination should not exceed 2 hours at room temperature. This occurs due to platelet aggregation and adhesion, which has the shortest life span of 7-10 days compared to other cells. In this study, 5 blood samples with varying storage times were required, namely examined immediately, delayed by 5 hours and 6 hours. After that, all samples were checked for platelet count. The aim of the research was to study how the anticoagulants K<sub>2</sub>EDTA and K<sub>3</sub>EDTA impact on platelet counts with variations in storage. Pseudo-experiment is the type of research used. The test used is GLM. If there is a difference in the GLM test, the Bias test is continued. The results of the examination of platelet counts in blood with K<sub>2</sub>EDTA and K<sub>3</sub>EDTA showed that the results were relatively lower with K<sub>3</sub>EDTA anticoagulant compared to K<sub>2</sub>EDTA. The results of platelet examination with a sig value > 0.05 indicate that there is no difference between the use of K<sub>2</sub>EDTA and K<sub>3</sub>EDTA anticoagulants. Based on the storage time of platelet counts stored for 5 hours and 6 hours, both have statistical differences, where with a sig value <0.05, there is an effect of blood storage time and type of anticoagulant on platelet counts, but clinically delayed for 5 hours with K<sub>2</sub>EDTA and K<sub>3</sub>EDTA anticoagulants there is no clinical difference.*

**Key words:** K<sub>2</sub>EDTA, K<sub>3</sub>EDTA, variation in length of storage, platelet count

## ABSTRAK

Pemeriksaan laboratorium memiliki peranan yang sangat penting dalam skrining, diagnosis, pemantauan penyakit dan pemantauan pengobatan. Pemeriksaan laboratorium yang banyak diminta oleh klinisi salah satunya pemeriksaan trombosit. Berdasarkan PERMENKES No.43 Tahun 2013 Stabilitas pemeriksaan hitung jumlah trombosit tidak boleh lebih dari 2 jam di suhu kamar. Ini terjadi karena agregasi dan adhesi trombosit, yang memiliki masa hidup paling singkat 7–10 hari dibandingkan sel lain. Dalam penelitian ini, diperlukan 5 sampel darah dengan variasi waktu penyimpanan yaitu diperiksa segera, ditunda 5 jam dan 6 jam. Setelah itu, Semua sampel diperiksa hitung jumlah trombosit. Tujuan penelitian untuk mempelajari bagaimana antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA berdampak pada jumlah trombosit dengan variasi penyimpanan. Eksperimen semu adalah jenis penelitian yang digunakan. Uji yang digunakan adalah GLM. Jika ada beda pada uji GLM di lanjutkan uji Bias. Hasil pemeriksaan jumlah trombosit dalam darah dengan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA menunjukkan bahwa hasilnya relatif lebih rendah dengan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA dibandingkan dengan K<sub>2</sub>EDTA. Hasil pemeriksaan trombosit dengan nilai sig > 0.05 menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan antara penggunaan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA. Berdasarkan waktu penyimpanan jumlah trombosit yang di simpan 5 jam dan 6 jam, keduanya ada perbedaan secara statistik, dimana dengan nilai sig < 0.05, terdapat pengaruh waktu simpan darah dan jenis antikoagulan terhadap jumlah trombosit, tetapi secara klinis di tunda selama 5 jam dengan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA tidak ada perbedaan secara klinis.

**Kata kunci:** K<sub>2</sub>EDTA, K<sub>3</sub>EDTA, variasi lama simpan, jumlah trombosit

## PENDAHULUAN

Pemeriksaan laboratorium mempunyai peranan yang sangat penting dalam skrining, diagnosis, pemantauan pengobatan dan pemantauan penyakit, salah satunya pemeriksaan yang banyak diminta oleh klinisi salah satunya adalah pemeriksaan trombosit<sup>1</sup>. Berdasarkan PERMENKES No.43 Tahun 2013 stabilitas pemeriksaan hitung jumlah trombosit di suhu kamar tidak lebih dari 2 jam<sup>2</sup>. Kejadian ini dikarenakan trombosit mengalami metabolisme dan mengakibatkan beragregasi dan beradhesi, penundaan pemeriksaan dapat mengakibatkan penurunan hasil jumlah trombosit<sup>3</sup>.

Di lapangan antikoagulan yang sering digunakan pada pemeriksaan hematologi adalah EDTA. Secara umum dijual berupa tabung *vacutainer* dengan tutup ungu yang didalamnya terdapat antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA.

Berdasarkan ICSH (*International Council for Standarization in Haematology*) antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA direkomendasikan, Karena serbuk kering menempel pada dinding tabung, sampel tidak akan menjadi cair. Sedangkan menurut Tietz *Clinical Guide to Laboratory Test* antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA berbentuk cair sehingga dapat terjadi pengenceran spesimen 1-2% dari darah<sup>4,5</sup>.

Menurut penelitian Widyastuti tidak ada perbedaan pada hitung jumlah trombosit yang di periksa segera dan dengan penundaan 4 jam<sup>6</sup>. Menurut penelitian muslim Terdapat perbedaan pada kadar hemoglobin yang diperiksa segera ,ditunda 1 jam, 2 jam dan 3 jam menggunakan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan Na<sub>2</sub>EDTA<sup>7</sup>. Menurut permadi terdapat perbedaan hasil pada nilai hematokrit menggunakan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA dimana nilai

hematokrit lebih tinggi pada antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA<sup>8</sup>.

Tujuan penelitian untuk mengetahui rata-rata jumlah trombosit yang diperiksa segera, 5 jam dan 6 jam dengan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA. Mengetahui rata-rata jumlah trombosit yang diperiksa segea, 5 jam dan 6 jam dengan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA. Mengetahui adakah pengaruh waktu simpan darah dan jenis antikoagulan pada pemeriksaan jumlah trombosit.

## METODE

Penelitian eksperimen semu adalah jenis penelitian yang dilakukan di mana perlakuan diberikan dengan memvariasikan lama penyimpanan darah yang menggunakan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA terhadap jumlah trombosit. Subjek penelitian yang digunakan adalah darah normal yang ditambahkan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA. Tujuannya adalah untuk mengobservasi perubahan jumlah sel trombosit dengan variasi lama penyimpanan darah, yaitu segera setelah pengambilan sampel, ditunda selama 5 jam, dan ditunda selama 6 jam.

Waktu dan lokasi penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2023 di laboratorium hematologi poltekkes Kemenkes Bandung.

Dalam penelitian ini menggunakan data primer, yaitu didapat dari pemeriksaan hitung jumlah trombosit dengan memvariasikan lama penyimpanan dan jenis antikoagulan, yaitu K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA. Data tersebut diperoleh dengan menggunakan alat Hematology Analyzer Medonic M-32, dan hasilnya ditampilkan dalam tabel..

Data diolah menggunakan uji statistik untuk menguji normalitas data, tujuan untuk mengetahui apakah data terdistribusi secara normal atau tidak. Selanjutnya, dilakukan uji Levene's untuk menguji homogenitas data. Jika data terdistribusi normal, dilanjutkan

dengan menggunakan uji *General Linear Model Repeated Measures*. Namun, jika salah satu variabel atau semua variabel tidak terdistribusi secara normal, maka digunakan uji Friedman dan Wilcoxon.

Penelian sudah diajukan permohonan kaji etik kepada Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Bandung dengan No.14/KEPK/EC/III/2023.

## HASIL

Dilakukan pemeriksaan hitung jumlah trombosit pada spesimen menggunakan tabung *vacutainer* K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA dengan waktu penyimpanan pemeriksaan yang segera, ditunda selama 5 jam dan 6 jam menggunakan *Hematology Analyzer Medonic M-32*.

Sebelum memulai pemeriksaan dilakukan pemeriksaan terhadap bahan *control level normal* dan mengecek suhu ruangan.

Dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh data primer hasil pemeriksaan jumlah trombosit dengan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA dengan variasi waktu dengan pemeriksaan segera, dituda 5 jam dan 6 jam. Didapatkan jumlah trombosit dengan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA relatif lebih tinggi dari pada dengan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA.

**Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Trombosit**

Pengulangan	Jumlah Trombosit (Sel/ $\mu$ L X 10 <sup>3</sup> )					
	Antikoagulan K <sub>2</sub> EDTA			Antikoagulan K <sub>3</sub> EDTA		
	0 jam	5 jam	6 jam	0 jam	5 jam	6 jam
1	366	350	343	356	339	333
2	265	254	245	255	249	235
3	363	358	355	344	330	308
4	247	237	230	238	232	228
5	267	263	238	258	250	225
Rata - rata	301,6	292,4	282,2	290,2	280	265,8

Data hasil penelitian ari tabel 1 dilakukan uji *Shapiro-Wilk* untuk dapat melihat distribusi data normal atau tidak.

**Tabel 2. Uji Normalitas**

Kelompok Data	Tabung	Nilai Sig.	Hasil	Kesimpulan
Segera	K <sub>2</sub> EDTA	0.684	$p > 0.05$	Terdistribusi Normal
	K <sub>3</sub> EDTA	0.104	$p > 0.05$	Terdistribusi Normal
5 jam	K <sub>2</sub> EDTA	0.156	$p > 0.05$	Terdistribusi Normal
	K <sub>3</sub> EDTA	0.093	$p > 0.05$	Terdistribusi Normal
6 jam	K <sub>2</sub> EDTA	0.302	$p > 0.05$	Terdistribusi Normal
	K <sub>3</sub> EDTA	0.085	$p > 0.05$	Terdistribusi Normal

Pada tabel 2 didapatkan hasil uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk*, hal di atas diperoleh nilai  $\text{sig} > \alpha$  sehingga dapat disimpulkan data tersebut terdistribusi normal. Sebelum dilanjutkan ke uji *General Linear Model Repeated Measures*. Harus di lakukan uji Homogenitas untuk mengetahui apakah data homogen atau tidak, uji yang di pakai adalah uji *Levene's*

**Tabel 3. Uji Homogenitas**

Kelompok Data	Nilai Sig.	Hasil	Kesimpulan
Segera	0.465	$p > 0.05$	Homogen
5 jam	0.490	$p > 0.05$	Homogen
6 jam	0.351	$p > 0.05$	Homogen

Pada tabel 3 data homogen dimana semua nilai  $\text{sig} > 0.05$ . Selanjutnya, untuk melihat pengaruh lama penyimpanan darah dengan tabung *vacutainer* K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA terhadap jumlah trombosit, dilakukan uji *General Linear Model Repeated Measures* pada data yang diperoleh dari uji normalitas dan hasil distribusi normal. Jenis sampel darah memakai antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA juga memiliki pengaruh terhadap jumlah trombosit.

**Tabel 4. Uji GLM**

Kelompok Data	Tabung	Nilai Sig.	Hasil	Kesimpulan
5 jam vs. Segera	K <sub>2</sub> EDTA	0.013	$p < 0.05$	Ada perbedaan
	K <sub>3</sub> EDTA	0.010	$p < 0.05$	Ada perbedaan
6 jam vs. Segera	K <sub>2</sub> EDTA	0.010	$p < 0.05$	Ada perbedaan
	K <sub>3</sub> EDTA	0.006	$p < 0.05$	Ada perbedaan
K <sub>2</sub> EDTA vs. K <sub>3</sub> EDTA	5 jam vs segera	0.757	$p > 0.05$	Tidak ada perbedaan
	6 jam vs segera	0.576	$p > 0.05$	Tidak ada perbedaan

Dari data yang tercantum pada Tabel 4 diketahui nilai signifikan

pemeriksaan jumlah trombosit pada sampel darah yang menggunakan tabung *vacutainer* K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA. Hasil pemeriksaan pada waktu penyimpanan selama 5 jam dan 6 jam di bandingkan dengan kondisi segera di ukur, di temukan bahwa nilainya signifikan yaitu  $\text{sig} < 0.05$

Hasil pemeriksaan trombosit dalam darah yang menggunakan tabung *vacutainer* Hasil pemeriksaan jumlah trombosit dalam darah yang menggunakan tabung *vacutainer* K<sub>2</sub>EDTA dengan waktu penyimpanan dibandingkan dengan hasil pemeriksaan digunakan segera sebagai kontrol. Nilai Sig diperoleh dari output uji *General Linear Model Repeated Measures*, yang menunjukkan bahwa nilai  $\text{Sig} < \alpha$ . Oleh karena itu, disimpulkan bahwa terdapat perbedaan dalam distribusi data hasil pemeriksaan jumlah trombosit darah yang menggunakan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA, baik saat pemeriksaan dilakukan secara segera maupun setelah disimpan selama 5 jam dan 6 jam.

Hasil dari pemeriksaan jumlah trombosit pada darah dengan tabung *vacutainer* K<sub>3</sub>EDTA dengan waktu dibandingkan dengan hasil pemeriksaan segera. Dari hasil uji GLM yang dilakukan, disimpulkan bahwa nilai  $\text{Sig} < \alpha$  (0.05). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan statistik yang signifikan dalam distribusi data hasil pemeriksaan jumlah trombosit darah yang menggunakan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA, baik saat pemeriksaan dilakukan secara segera maupun setelah disimpan selama 5 jam dan 6 jam.

Hasil pemeriksaan jumlah trombosit pada jenis spesimen darah K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA dalam tabung *vacutainer* diperoleh nilai  $\text{Sig} > 0.05$ ,



sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik pada jenis spesimen darah K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA dalam tabung *vacutainer* terhadap pemeriksaan jumlah trombosit. Karena ada perbedaan secara statistik pada variasi lama penyimpanan, sehingga dilanjutkan menggunakan uji bias untuk mengetahui seberapa besar perbedaan yang mengakibatkan pengaruh secara klinis terhadap parameter pemeriksaan.

**Tabel 5. Uji Bias**

Variasi Waktu	Bias (%)	<i>Desirable Bias (%)</i>
K <sub>2</sub> EDTA 5 jam	3,18 %	5,9 %
K <sub>3</sub> EDTA 6 jam	6,49 %	5,9 %
K <sub>2</sub> EDTA 5 jam	3,51 %	5,9 %
K <sub>3</sub> EDTA 6 jam	8,40 %	5,9 %

Pada tabel 5 didapatkan hasil uji bias pemeriksaan trombosit dengan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA dengan penyimpanan 5 jam sebesar 3,18% dan 3,51% berarti tidak ada perbedaan secara klinis. Untuk penyimpanan 6 jam di dapatkan nilai bias 6,49% dan 8,40% yang berarti terdapat perbedaan secara klinis.

## PEMBAHASAN

Pada tabel 4 menunjukkan hasil jumlah trombosit. Dari data yang tersedia, kita dapat melihat bahwa ada perbedaan yang signifikan secara statistik sehubungan dengan variasi durasi pemeriksaan, yaitu segera, disimpan selama 5 jam, dan 6 jam, dalam tabung *vacutainer* K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA. Oleh karena itu, uji bias dapat dilakukan. Setelah uji bias, terdapat perbedaan secara klinis pada variasi waktu penyimpanan 6 jam. Hasil pada penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh widyastuti. Dimana trombosit dengan penundaan terjadi penurunan<sup>6</sup>.

Jika pemeriksaan terjadi penundaan, jumlah trombosit yang berperan dalam pembekuan darah akan berkurang. Jika terdapat penundaan pemeriksaan sampel dapat di simpan di suhu kulkas (2-4°C). Hal ini dapat menjaga metabolisme trombosit agar tidak terjadi agregasi dan adhesi.

Berdasarkan hasil pemeriksaan terjadi penurunan, karena pada dasarnya jika sampel tidak segera diperiksa mengakibatkan perubahan morfologi sel trombosit. Trombosit memiliki pH lebih rendah dari 6,2 hingga 6,0, hal ini akan menyebabkan daya tahan trombosit menurun karena trombosit akan melepaskan butiran yang mengandung ADP, yang akan membuat trombosit menggumpal. ADP inilah yang menyebabkan agregasi trombosit, yaitu ketika trombosit saling berikatan dan menjadi lebih besar. Ukuran trombosit biasanya sekitar 2 hingga 4 µm karena agregasi trombosit tadi ukurannya menjadi lebih besar ketika memeriksa dengan *Hematology analyzer* sel trombosit terhitung sebagai eritrosit<sup>9</sup>.

Rerata jumlah trombosit dengan dengan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA lebih rendah dibandingkan dengan menggunakan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA, dimana rata – rata jumlah trombosit menggunakan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA yang diperiksa segera yaitu 306.000 Sel/µL, ditunda 5 jam yaitu 296.000 Sel/µL, dan ditunda 6 jam yaitu 284.000 Sel/µL. Sedangkan rata – rata jumlah trombosit menggunakan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA yang diperiksa segera yaitu 290.000 Sel/µL, diperiksa 5 jam 280.000 Sel/µL dan diperiksa 6 jam yaitu 266.000 Sel/µL. Berdasarkan Uji *General Linear Reapeted Measure* tidak ada perbedaan yang bermakna dengan nilai sig  $\alpha > 0.005$  yaitu untuk antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA nilai sig 0.757 dan K<sub>3</sub>EDTA nilai sig 0.576.

Hasil pemeriksaan di atas menunjukkan bahwa jumlah trombosit yang dihasilkan dengan tabung K<sub>3</sub>EDTA secara signifikan lebih rendah dari yang dihasilkan dengan tabung K<sub>2</sub>EDTA dan

tidak ada perbedaan yang signifikan dalam penggunaan antikoagulan tersebut. Penelitiannya juga menunjukkan bahwa penggunaan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA yang bersifat cair mempengaruhi perbedaan hasil, dan juga menyimpulkan bahwa jumlah trombosit yang dihasilkan dengan tabung K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA tidak Antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA digunakan dalam bentuk cair dan memiliki sifat aditif yang dapat menyebabkan pengenceran sampel, yang pada menyebabkan penyusutan sel trombosit. Akibatnya, hasil pemeriksaan jumlah trombosit menggunakan metode impedansi dapat terpengaruh. Meskipun demikian, zat aditif yang terkandung dalam antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA lebih efektif dalam menghambat agregasi trombosit. Bentuk cair dari antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA menyebabkan pengenceran sampel darah sekitar 1-2%<sup>4</sup>.

Antikoagulan EDTA memiliki sifat hiperosmolar yang menyebabkan sel menjadi bengkak. Tetapi, antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA bersifat asam dapat mencegah pembengkakan sel, sehingga fragilitas sel menurun dan sel akan kembali ke bentuk semula yang normal. Di sisi lain, antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA, yang bersifat basa, tidak dapat mengkerutkan sel dan mengakibatkan tetap terjadinya pembengkakan sel<sup>10</sup>.

Dalam penelitian ini, juga diamati efek penundaan pemeriksaan darah yang menggunakan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA terhadap hasil pemeriksaan trombosit. Penundaan pemeriksaan dapat menyebabkan perubahan hasil uji karena darah memiliki sifat yang rentan rusak jika dibiarkan dalam kondisi yang tidak ideal. Penyimpanan darah yang menggunakan EDTA pada suhu ruangan yang terlalu lama dapat menyebabkan adhesi dan agregasi trombosit. Hal ini kemudian dapat menyebabkan penurunan jumlah

trombosit saat diukur dengan alat *Hematology Analyzer*, karena ukuran trombosit menjadi serupa dengan ukuran eritrosit akibat dari agregasi trombosit<sup>11</sup>.

Jika pemeriksaan jumlah trombosit ditunda lebih dari 1 jam, hasil pemeriksaan trombosit dapat mengalami penyimpangan. Ketidakseimbangan volume darah antara antikoagulan dan sampel darah juga mempengaruhi hasil trombosit. Penggunaan antikoagulan yang tidak sesuai dengan volume darah dapat menyebabkan trombosit membesar dan mengalami disintegrasi, yang mengakibatkan hasil pemeriksaan jumlah trombosit yang rendah secara palsu<sup>12</sup>. Penyimpanan sampel darah pada suhu kamar yang terlalu lama juga dapat menghasilkan jumlah trombosit yang rendah. Selama proses penyimpanan, sel-sel darah mengalami perubahan biokimiawi, biomekanis, dan reaksi imunologis, yang menyebabkan kerusakan morfologis yang dikenal sebagai *storage lesion*<sup>13</sup>.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa :  
Rata-rata jumlah trombosit menggunakan darah dengan Antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA adalah yang diperiksa segera yaitu 306.000 Sel/ $\mu$ L, ditunda 5 jam yaitu 296.000 Sel/ $\mu$ L, dan ditunda 6 jam yaitu 284.000 Sel/ $\mu$ L .  
Rata-rata jumlah trombosit menggunakan darah dengan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA yang diperiksa segera yaitu 290.000 Sel/ $\mu$ L, diperiksa 5 jam 280.000 Sel/ $\mu$ L dan diperiksa 6 jam yaitu 266.000 Sel/ $\mu$ L Terdapat pengaruh waktu simpan darah dan jenis antikoagulan terhadap jumlah trombosit, tetapi secara klinis di tunda selama 5 jam dengan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA tidak ada perbedaan secara klinis.

## DAFTAR RUJUKAN

1. Gea, H.P & Apriani. 2021 . Perbedaan Hitung Jumlah Trombosit Darah Edta dengan Penundaan Waktu Pemeriksaan. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKes) Kesetiakawanan Sosial
2. Permenkes. 2013. Cara penyelenggaraan laboratorium klinik yang baik.
3. Pusvitasari A. 2019. Buku Ajar Hematologi. Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
4. Alan H.B WU. 2006. Tietz Clinical Guide to Laboratory Test [Buku]. - Missouri : Saunders Elseiver , Vol. Fourth edition
5. McPherson, R. A., & Pincus, M. R. 2017. Henry's Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods E-Book. Elsevier Health Sciences.
6. Widyastuti, S. V, Santosa , Budi., & Sukeksi, Andri. 2018. Perbedaan Jumlah Trombosit Darah Yang Segera Diperiksa, Di Tunda 4 Jam Pada Suhu 22°C Dan 28°C. Universitas Muhammadiyah Semarang
7. Muslim A. 2015 . Pengaruh Waktu Simpan Darah K2EDTA dan Na2EDTA Pada Suhu Kamar Terhadap Kadar Hemoglobin. Jurnal Analis Kesehatan Tanjung Karang Vol – 4,392-396
8. Permadi, D. R. 2018. Perbedaan Antikoagulan K2EDTA dengan K-3EDTA Terhadap Nilai Hematokrit Metode Automatic. Jurnal Universitas Muhammadiyah Semarang
9. Sari, D. P. 2018. Perbedaan Jumlah Leukosit Darah Edta Diperiksa Segera Dan Ditunda 2 Jam. Klinikal Sains: Jurnal Analis Kesehatan, 6(2), 30–36
10. Wahdaniah dan Sri Tumpuk (2018). Perbedaan Penggunaan Antikoagulan K2edta Dan K3edta Terhadap Hasil Pemeriksaan Indeks Eritrosit. Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Pontianak.
11. Queen E, Ifeanyi O.E dan Chinedum . 2014 .The Effect of Storage on Full Blood Count in Different Anticoagulant [Jurnal] // IOSR-JDMS. hal. 13(9): 128-131. e-ISSN: 2279-0853, p-ISSN: 2279-0861
12. Gandasoebrata. (2010). Penuntun Laboratorium Klinik. (16 ed). Jakarta: Dian Rakyat.
13. Ekanem A.P, Udoh A.J dan Inyang-Etoh A.P 2012. Effect of Different Anticoagulants on Hematological Parameters of Oreochromis niloticus. [Jurnal] // IJSA. - 2012. - hal. 2(6)