

PERBEDAAN HASIL PEMERIKSAAN JUMLAH TROMBOSIT PADA SAMPEL DARAH PASIEN THALASEMIA DENGAN ANTIKOAGULAN K2EDTA SEGERA DAN SETELAH DITUNDA 4 JAM *POST SAMPLING* DI RSUD DR. H. ABDUL MOELOEK BANDAR LAMPUNG

Fadilla Putri Aqilla Chaniago¹, Syuhada^{2*}, Niputu Sudiadnyani³, Zulfian⁴

¹Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Malahayati

^{2,4}Departemen Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Malahayati

³Departemen Anatomi & Forensik, Fakultas Kedokteran, Universitas Malahayati

^{*})Email korespondensi: drsyuhada@malahayati.ac.id

Abstract : *Differences in The Results of Examination of The Number of Plateletocytes in Blood Samples of Thalassemia Patients with Immediate and After Delayed K2EDTA Anticoagulants 4 Hours of Post Sampling in The Hospital. Dr. H. Abdul Moeloek, Bandar Lampung.* Anticoagulants are substances used to prevent blood clots, so they are ideal for hematological tests such as platelet examination. Anticoagulant administration must be adjusted according to standard procedures that have been determined, because excessive use of anticoagulants can affect platelet counts. The purpose of this study was to determine the difference in the results of examining the number of platelets in thalassemia patients with K2EDTA anticoagulant immediately and after a delay of 4 hours post sampling. The type of research used is observational analytic through primary data and using a cross sectional approach. Based on the results of the study, it was found that the number of Platelets of Thalassemia patients from both samples was immediately examined and after a delay of 4 hours showed a decrease from immediately to delayed 4 hours post sampling. It can be concluded that the results obtained were that there was no significant difference in the results of examining the number of platelets in Thalassemia patients with K2EDTA anticoagulants immediately and after a delay of 4 hours post sampling.

Keywords : *Thalassemia, Anticoagulants K2EDTA, Platelet*

Abstrak : *Perbedaan Hasil Pemeriksaan Jumlah Trombosit pada Sampel Darah Pasien Thalasemia dengan Antikoagulan K2EDTA Segera dan Setelah Ditunda 4 Jam *Post Sampling* Di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung.*

Antikoagulan merupakan bahan yang digunakan untuk menghindari terjadinya pembekuan pada darah sehingga sangat ideal untuk dilakukan uji hematologi seperti pemeriksaan trombosit. Pemberian Antikoagulan harus disesuaikan dengan standar prosedur yang sudah ditentukan, dikarenakan penggunaan Antikoagulan yang berlebih dapat mempengaruhi jumlah trombosit. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan hasil pemeriksaan jumlah trombosit pada pasien Thalasemia dengan antikoagulan K2EDTA segera dan setelah ditunda 4 jam *post sampling*. Jenis penelitian yang digunakan adalah analitik observasional melalui data Primer dan menggunakan pendekatan *cross sectional*. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa jumlah trombosit pasien thalasemia dari kedua sampel yakni segera diperiksa dan setelah ditunda 4 jam menunjukkan adanya penurunan dari segera menuju ditunda 4 jam *post sampling*. Dapat disimpulkan bahwa diperoleh hasil yaitu tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil pemeriksaan jumlah trombosit pasien thalasemia dengan Antikoagulan K2EDTA segera dan setelah ditunda 4 jam *post sampling*.

Kata Kunci : *Thalasemia, Antikoagulan K2EDTA, Trombosit*

PENDAHULUAN

Laboratorium klinik merupakan suatu layanan kesehatan pada pemeriksaan spesimen klinik. Pemeriksaan laboratorium bertujuan mendiagnosis suatu penyakit, melakukan pemantauan penyakit dan melakukan terapi pengobatan. Parameter pemeriksaan hematologi ini meliputi pemeriksaan jumlah hemoglobin, hitung jumlah trombosit, leukosit, eritrosit, indeks eritrosit serta pemeriksaan lainnya (Muslim, 2015). Pemeriksaan laboratorium meliputi 3 tahapan diantaranya : tahapan pra analitik, tahapan analitik serta tahapan pasca analitik (Maripah, 2017).

Antikoagulan merupakan bahan yang digunakan untuk menghindari terjadinya pembekuan pada darah. *Ethylene Diamine Tetraacetic Acid* atau EDTA merupakan antikoagulan yang selalu dipakai karena tidak mempengaruhi Morfologi sel – sel darah sehingga sangat ideal untuk dilakukan uji hematologi seperti pemeriksaan trombosit. *International Council For Standardization In Hematology* (ICSH) menjelaskan bahwa jenis antikoagulan yang baik serta dianjurkan ialah tabung *vacutainer* K2EDTA pada pemeriksaan laboratorium hematologi. Penggunaan antikoagulan dapat berpengaruh dengan hasil jumlah trombosit, oleh karena itu pemberian antikoagulan harus disesuaikan dengan standar prosedur yang telah ditentukan (Operasional *et al.*, 2021).

Pada penelitian yang dilakukan di Rumah Sakit *Millenium Medical College Ethiopia* menunjukkan terdapatnya *presentase* kekeliruan yang terjadi di laboratorium hematologi sebanyak 28,5% dimana 75,5% merupakan kekeliruan disaat proses pra analitik. 2% nya yaitu kekeliruan pada proses analitik serta 22,6 % nya yaitu kekeliruan yang terjadi disaat proses pasca analitik (Tadesse *et al.*, 2018). Selanjutnya penelitian lainnya oleh Yaqin (2015) ditemukan terdapat kekeliruan saat proses pra analitik menjadi peran yang dominan sebanyak 61 % dari total kekeliruan, proses analitik sebanyak 25 % serta kekeliruan saat proses pasca

analitik sebanyak 14 % (Yaqin & Arista, 2015). Beberapa faktor penyebab kekeliruan yang muncul di laboratorium hematologi diantaranya yaitu sampel banyak dijumpai terjadi hemolisis pada laboratorium klinis dengan *presentase* 40 sampai 70%, volume sampel yang tidak memenuhi sebanyak 10 sampai 20%, terkumpulnya sampel pada tempat yang salah sebanyak 5 sampai 15% serta pembekuan yang tidak sesuai sebesar 5 sampai 10% (Lippi *et al.*, 2019).

Saat tahapan pengumpulan darah, tabung *vacutainer* pada volume darah yang diberikan harus sesuai dengan volume yang sudah tertera. Namun jika darah pada tabung *vacutainer* tidak mencukupi dari semestinya maka akan memicu terjadinya hipertonisitas pada sampel darah (Tadesse *et al.*, 2018). Penelitian oleh *International Council for Standardization in Haematology* (ICSH) tahun 2002 yaitu menganjurkan pemeriksaan dilakukan maksimum selama 4 jam dikarenakan terjadi perubahan morfologi sel pada sampel darah antikoagulan dimulai sesudah 30 menit pengambilan sampel (Vives-Corrons *et al.*, 2007). Tetapi pada situasi tertentu darah yang telah di dapat terkadang tidak mencukupi volume yang semestinya sehingga terjadi penundaan (Tominik, 2016). Penundaan yang terjadi dapat diakibatkan oleh beberapa masalah seperti listrik yang padam, kerusakan saat menggunakan alat di laboratorium, pengiriman sampel yang lambat, kapasitas tenaga kerja yang sedikit serta banyaknya pasien yang diperiksa (Apriani & Hengki, 2021).

Penundaan tidak disarankan untuk pemeriksaan hitung jumlah trombosit lantaran dapat berpengaruh dengan hasil pemeriksaan apabila dilakukan lebih dari satu jam. Sebab, ini dikarenakan trombosit mempunyai kemampuan agregasi serta adhesi, yang mana agregasi dapat memicu pembengkakan trombosit dan mengakibatkan trombosit rusak dan kadar trombosit menurun (Khasanah, 2016). Namun sering kali karena situasi tertentu pada saat di laboratorium, pemeriksaan trombosit sering mengalami penundaan. Hasil pemeriksaan hitung jumlah trombosit

ditemukan sebagian besar mengalami penurunan yang bermakna saat mengalami penundaan lebih dari satu jam (Apriani & Hengki, 2021).

Thalasemia adalah suatu kelainan penyakit yang diturunkan dari orang tua (*carrier*) yang ditandai dengan penurunan sintesis rantai globin. Penurunan sintesis rantai globin menyebabkan penurunan sintesis hemoglobin yang pada akhirnya mengakibatkan terjadinya Anemia karena hemoglobinisasi eritrosit yang tidak efektif. Sehingga pada penderita terjadi gangguan produksi sel darah merah dan menyebabkan usia eritrosit lebih pendek ≤ 120 hari dari orang normal. Untuk itu, penderita thalasemia perlu melakukan transfusi darah sebagai pengobatan. Namun transfusi darah yang terus menerus dapat meningkatkan kelebihan zat besi dan terjadi penghancuran sel eritrosit berlebihan akan menyebabkan pembesaran limpa dan terjadi peningkatan kebutuhan darah. (Danthin, 2015).

Kelebihan zat besi dalam tubuh dapat menyebabkan inflamasi. Inflamasi dapat memicu trombosit merespon dengan mensekresikan *p-selectin* dan CD40L yang dapat menarik trombosit, monosit, neutrofil dan menginisiasi jalur koagulasi untuk membentuk trombus. Aktivasi trombosit terjadi pada proses aterosklerosis yang ditandai dengan adanya ekspresi *p-selectin* di darah perifer. Trombosit teraktivasi yang bersirkulasi memicu terjadi trombotik (Sumiyati *et al.*, n.d.). Sehingga pada penelitian Sukmana (2018) menjelaskan jumlah trombosit pada metode *impedance* lebih rendah dibandingkan trombosit hal ini disebabkan karena terjadinya penggumpalan trombosit (Sukmana, 2018).

Selanjutnya splenektomi perlu dilakukan agar keperluan transfusi darah pada penderita thalasemia berkurang. Sesudah dilakukan splenektomi, jumlah trombosit mengalami kenaikan dikarenakan limpa normal menyimpan tiga puluh persen masa trombosit normal. Maka splenektomi dengan tidak dikurangi produksi trombosit di dalam sumsum tulang dapat menyebabkan

trombotik. Kemudian trombotik bisa kembali ke normal maupun normal tinggi pada waktu 1-3 bulan dikarenakan tubuh akan menyamakan keperluan jumlah trombosit di dalam tubuh. Sesudah waktu ≥ 3 bulan trombosit dapat kembali turun dengan perlahan dikarenakan sudah dapat ditempatkan dengan limfa yang baru (Danthin, 2015).

Pada penderita thalasemia, pemeriksaan darah dapat dilakukan dengan pemeriksaan hitung jumlah trombosit. Pemeriksaan trombosit dilakukan untuk mendeteksi adanya kelainan pada trombosit, menentukan jumlah trombosit penderita dan mendiagnosis beragam penyakit yang ditimbulkan akibat gangguan berupa penggumpalan darah. Pada thalasemia, sampel darah mudah terjadi hemolisis. Hemolisis ditandai dengan kondisi serum yang berwarna kemerahan karena lepasnya hemoglobin dari eritrosit yang rusak. Sampel hemolisis sering terjadi di lapangan, sehingga sebaiknya jika ditemukan sampel yang hemolisis maka perlu dilakukan pengambilan darah ulang. Sampel yang hemolisis sebaiknya tidak digunakan untuk pemeriksaan karena akan berpengaruh pada hasil pemeriksaan jumlah trombosit, sehingga pemberian antikoagulan dan lama simpan sampel thalasemia harus diperhatikan untuk mendapat hasil diagnosis yang tepat (Nugrahena, *et al.*, 2021).

Menurut penelitian Eduward Situmorang (2018) yang dilakukan di RSUP H. Adam Malik Medan dengan antikoagulan EDTA, pasien thalasemia β mayor pada 20 orang (50%) menunjukkan hasil jumlah trombosit yaitu $279,75/\text{mm}^3$ lebih rendah dari 20 orang (50%) pasien normal yaitu $323,10/\text{mm}^3$ (Eduward Situmorang, 2018).

Selain itu, pada penelitian terdahulu oleh Syuhada (2022) jumlah trombosit pada orang sehat yang dilakukan penundaan 4 jam dengan antikoagulan K2EDTA pada volume sampel darah 3 ml, 2 ml dan 1 ml antikoagulan K2EDTA menunjukkan rerata hasil jumlah trombosit dengan sampel darah 3 ml yaitu 279.760 mm^3 ,

pada volume sampel darah 2 ml yaitu 283.800 mm³ dan pada volume sampel darah 1 ml 280.960 mm³. Sehingga berdasarkan hasil pemeriksaan disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna hasil jumlah trombosit pada sampel darah 1 ml, 2 ml dan 3 ml yang ditunda 4 jam (Syuhada *et al.*, 2022).

Namun belum diketahui apakah terdapat perbedaan hasil yang bermakna atau tidak jika dilakukan pemeriksaan trombosit yang ditunda selama 4 jam pada sampel darah pasien thalasemia. Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis ingin melakukan penelitian mengenai perbedaan hasil pemeriksaan jumlah trombosit pada sampel darah pasien thalasemia dengan antikoagulan K2EDTA segera dan setelah ditunda 4 jam *post sampling* di UTD RSUD. Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung tahun 2022.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah analitik observasional dengan cara pengamatan secara langsung pada suatu objek yang akan diteliti. Pendekatan yang akan dilakukan merupakan pendekatan *cross sectional*. Dilakukannya penelitian ini untuk mengetahui perbedaan hasil

pemeriksaan jumlah trombosit pada sampel darah pasien thalasemia dengan antikoagulan K2EDTA segera dan setelah ditunda 4 jam *post sampling* di RSUD. Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung tahun 2022. Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah pasien thalasemia yang diambil darahnya melalui vena di Unit Transfusi Darah RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung tahun 2022. Cara pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik total *sampling* dimana seluruh jumlah pada populasi digunakan untuk dijadikan sampel penelitian dan pastinya sampel telah memenuhi kriteria inklusi. Pada penelitian ini populasinya berjumlah kurang dari 100 orang atau relatif kecil, yaitu sebanyak 53 pasien thalasemia yang telah memenuhi kriteria. Dengan teknik total *sampling*, maka sampel yang akan digunakan adalah 53 pasien thalasemia.

HASIL

Analisis Univariat dalam penelitian ini untuk mendeskripsikan spesifik nilai tertinggi, terendah dan rata-rata dari sampel darah yang dilakukan segera dan ditunda selama 4 jam *post sampling* dengan tabung *vacutainer* K2EDTA di UTD RSUD Dr, H. Abdul Moeloek Bandar Lampung.

Tabel 1. Perbedaan hasil pemeriksaan jumlah pada sampel darah segera dan setelah ditunda 4 jam *post sampling*

| Waktu | Mean | Minimum | Maksimum |
|---------------|--------|---------|----------|
| Segera | 209,45 | 46 | 787 |
| Ditunda 4 jam | 201,89 | 33 | 807 |

Berdasarkan tabel 1 diketahui bahwa dari 53 responden yang diteliti, terdapat dua waktu yang berbeda bahwa nilai rerata jumlah trombosit pasien thalasemia dengan antikoagulan K2EDTA yang diperiksa tanpa waktu penundaan

sebesar 209.45/mm³ dan setelah ditunda 4 jam sebesar 201,89/mm³. Disini menunjukkan hasil dari dua waktu tersebut bahwa tidak ditemukannya perbedaan yang signifikan antara jumlah trombosit.

Tabel 2. Uji Paired T-Test

| Waktu | Rata-rata | Std. Deviasi | t | p-value |
|---------------|-----------|--------------|-------|---------|
| Segera | 209,45 | 142.024 | 1.631 | 0,109 |
| Ditunda 4 jam | 201,89 | 144.407 | | |

Analisis bivariat untuk mengetahui perbedaan jumlah trombosit pada sampel darah pasien thalasemia dengan tabung *vacutainer* K2EDTA yang dilakukan segera dan ditunda selama 4 jam di UTD RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung tahun 2022. Data yang ada akan dilakukan uji normalitas terlebih dahulu.

PEMBAHASAN

Pada Penelitian ini, hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa jumlah trombosit berdasarkan waktu pemeriksaan akan terjadi penurunan tetapi penurunan tersebut masih dalam rentang normal dan tidak terjadi perbedaan bermakna.

Menurut Oktaviani (2020) jumlah trombosit normal dalam darah tepi pada orang sehat yaitu 150.000 - 400.000/ μ l (Oktaviani *et al.*, 2020) dan menurut penelitian Eduward Situmorang (2018) yang dilakukan di RSUP H. Adam Malik Medan dengan antikoagulan EDTA, pasien thalasemia β mayor menunjukkan hasil jumlah trombosit sebesar 279,75/mm³ lebih rendah daripada pasien sehat sebesar 323,10/mm³ (Eduward Situmorang, 2018). Artinya, terjadi penurunan jumlah trombosit pada pasien thalasemia dibandingkan dengan orang sehat. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian pada tabel 1 yang menunjukkan bahwa nilai rata-rata jumlah trombosit pasien thalasemia dengan antikoagulan K2EDTA yang diperiksa tanpa waktu penundaan sebesar 209.450/mm³ dan ditunda 4 jam *post sampling* sebesar 201.890/mm³.

Sampel darah mudah terjadi hemolisis pada gen yang abnormal seperti pasien thalasemia. Sampel yang hemolisis sebaiknya tidak digunakan untuk pemeriksaan karena akan berpengaruh pada hasil pemeriksaan jumlah trombosit (Nugrahena, *et al.*, 2021). Dikarenakan trombosit mempunyai kemampuan agregasi dan adhesi, dimana agregasi dapat memicu pembengkakan trombosit dan mengakibatkan trombosit rusak dan

Berdasarkan hasil Analisa didapatkan hasil jumlah trombosit $p = 0,109$ ($0,109 > 0,05$), maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil pemeriksaan jumlah trombosit pasien thalasemia segera dan setelah ditunda 4 jam *post sampling*, yang dapat dijelaskan pada tabel 3. kadar trombosit menurun (Khasanah, 2016).

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian pada tabel 3 dimana hasil rerata jumlah trombosit pada pasien thalasemia yang segera diperiksa adalah 209.450/mm³ dan yang ditunda 4 jam adalah 201.890/mm³. Hasil dari kedua sampel ini menunjukkan adanya penurunan dari segera menuju ditunda 4 jam *post sampling*. Hal ini sesuai dengan teori yang ada dimana apabila sampel darah dibiarkan selama beberapa waktu akan mudah terjadi hemolisis sehingga sampel darah tersebut mengalami penurunan jumlah trombosit. Dimana hemolisis ditandai dengan kondisi serum yang berwarna kemerahan karena lepasnya hemoglobin dari eritrosit yang rusak. Sampel hemolisis sering terjadi di lapangan, sehingga sebaiknya jika ditemukan sampel yang hemolisis maka perlu dilakukan pengambilan darah ulang. Sampel yang hemolisis sebaiknya tidak digunakan untuk pemeriksaan, karena dapat mempengaruhi hasil (Nugrahena *et al.*, 2021).

Setelah dilakukannya uji normalitas dan data sudah terdistribusi normal, maka dilakukan Uji Parametrik yaitu Uji *Paired T-Test* dan didapatkan hasil $p = 0,109 > 0,05$. Pada tabel 3 diketahui hasil *Paired T-Test* terhadap hasil jumlah trombosit dapat ditarik kesimpulan bahwa jumlah trombosit pasien thalasemia yang diperiksa segera dan ditunda 4 jam *post sampling* mengalami penurunan namun tidak terdapat perbedaan bermakna, sehingga pada penelitian ini H₀ diterima dan H₁ ditolak. Hasil tersebut dapat mengindikasikan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil pemeriksaan jumlah trombosit pasien thalasemia dengan antikoagulan

K2EDTA segera dan setelah ditunda 4 jam *post sampling*.

Penundaan waktu tidak mempengaruhi hasil pemeriksaan jumlah trombosit sehingga dalam pengambilan sampel masih dapat ditolerir dalam keadaan-keadaan tertentu. Namun dalam pengambilan darah tetap disarankan untuk diperiksa dengan segera, karena ada berbagai faktor selain pengisian volume darah tidak sesuai yang dapat menyebabkan penurunan palsu jumlah trombosit, selain itu darah yang diperiksa dengan penundaan dapat menyebabkan pembengkakan trombosit yang disebabkan oleh agregasi sehingga trombosit mengalami kerusakan dan terjadi penurunan. Pengisian volume darah dan waktu pemeriksaan yang tepat memungkinkan hasil yang diterima oleh pasien lebih akurat dan sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.

Hal ini diperkuat dengan penelitian terdahulu oleh Syuhada (2022) yang menunjukkan bahwa jumlah trombosit pada orang sehat yang dilakukan penundaan 4 jam dengan antikoagulan K2EDTA pada volume sampel darah 3 ml, 2 ml dan 1 ml menunjukkan rerata hasil jumlah trombosit dengan sampel darah 3 ml yaitu (279.760/mm³), pada volume sampel darah 2 ml yaitu (283.800/mm³) dan pada volume sampel darah 1 ml (280.960/mm³). Sehingga berdasarkan hasil pemeriksaan disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna hasil jumlah trombosit pada sampel darah 1 ml, 2 ml dan 3 ml setelah ditunda 4 jam (Syuhada et al., 2022).

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada penelitian tersebut, penundaan pemeriksaan selama 4 jam *post sampling* pada sampel darah pasien thalasemia tidak mempengaruhi hasil jumlah trombosit. Sehingga apabila dilakukan penundaan waktu sampel pada pasien thalasemia untuk dilakukan penelitian masih dapat ditolerir hingga batas tertentu dan hasil penelitian ini hanya bisa digunakan sebagai acuan pada sampel darah pasien thalasemia.

KESIMPULAN

Berdasarkan Penelitian penelitian yang telah dilakukan kesimpulannya rerata jumlah trombosit pasien thalasemia berdasarkan sampel yang diperiksa segera, didapatkan rerata sebesar 209.45/mm³. Rata-rata jumlah trombosit pasien thalasemia berdasarkan sampel yang diperiksa setelah ditunda 4 jam *post sampling*, didapatkan rerata sebesar 201.89/mm³. Perbedaan jumlah trombosit pada sampel darah pasien thalasemia dengan antikoagulan K2EDTA segera dan setelah ditunda 4 jam *post sampling*, Pada penelitian ini didapatkan hasil nilai signifikansi sebesar 0,109 (p-value >0,05). Sehingga pada penelitian ini H₀ diterima dan H₁ ditolak. Hasil tersebut dapat mengindikasikan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil pemeriksaan jumlah trombosit pasien thalasemia dengan antikoagulan K2EDTA segera dan setelah ditunda 4 jam *post sampling*.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriani & Hengki, 2021. (2021). Perbedaan Hitung jumlah Trombosit darah EDTA dengan penundaan waktu pemeriksaan. 2(1), 112-119.
- Danthin, A. P. (2015). Pemeriksaan Jumlah Trombosit Pada Penderita Thalasemia- β Mayor Yang Telah di Splenektomi Lebih Dari Tiga Bulan. 3, 4-12.
- Eduward Situmorang. (2018). Defek Koagulasi pada pasien Thalassemia β Mayor di Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan.
- Khasanah, 2016. (2016). Perbedaan hasil pemeriksaan hitung jumlah trombosit pada darah vena dan darah kapiler dengan metode tabung skripsi.
- Lippi, G., von Meyer, A., Cadamuro, J., & Simundic, A.-M. (2019). *Blood Sample Quality*. 6(1), 25-31. <https://doi.org/doi:10.1515/dx-2018-0018>
- Marpiyah, S. (2017). (n.d.). Pengaruh Penundaan Darah K3EDTA Terhadap Jumlah Trombosit Metode Automatic Hematology

- Analyzer (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang). 180.
- Nugrahena, N.P., Sudarsono, T.A. and Wijayanti, L. (2021) Pengaruh Hemolisis Terhadap Nilai Trombosit Dengan Menggunakan Metode Direct Counting, *Jurnal Analisis Medika Biosains (JAMBS)*, 8(2), pp. 108–113.
- Oktaviani, D. J., Widiyastuti, S., Maharani, D. A., Amalia, A. N., Ishak, A. M., & Zuhrotun, A. (2020). *Farmaka*. *Farmaka*, 18(1), 1–15.
- Operasional, P., Luka, P., & Sectio, O. (2021). *Jurnal Health Sains Vol . 2 , No . 1 , Januari 2021*. 2(1), 24–32.
- Sukmana, N. (2018). Perbedaan Jumlah Trombosit Metode Impedance dan Flowcytometri pada penderita Trombositopenia Manuscript Nandang Sukmana Program D IV Analis Kesehatan Fakultas. Repository.Unimus.Ac.Id. <http://repository.unimus.ac.id/3044/1/MANUSCRIPT.pdf>
- Sumiyati, Y., Pascasarjana, P., & Hasanuddin, U. (n.d.). *Correlation Elation Between Inflammation With Platelet Activation and Fibrinolysis in Hypertensi Hypertensive Central Obese Subjects*.
- Syuhada et al., 2022. (2022). Perbandingan Jumlah Trombosit pada sampel darah 3 MI, 2 MI, & 1 MI dengan Antikoagulan K2EDTA setelah ditunda 4 jam di RSUD. DR. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung. 2, 1–23.
- Tadesse, H., Desta, K., Kinde, S., Hassen, F., & Gize, A. (2018). Errors in the Hematology Laboratory at St. Paul's Hospital Millennium Medical College, Addis Ababa, Ethiopia. *BMC Research Notes*, 11(1), 1–5. <https://doi.org/10.1186/s13104-018-3551-y>
- Tominik, 2018. (2016). Dampak Volume Darah dalam tabung K2EDTA dengan hasil jumlah Leukosit. <https://Medium.Com/>, D, 1–5. <https://medium.com/@arifwicaksa>
- naa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf
- Vives-Corrans et al., 2014. (2007). Effect of EDTA-Anticoagulated whole blood storage on cell morphology examination. A need for standardization. *International Journal of Phytoremediation*, 20(1), 135–136. <https://doi.org/10.1080/13518040701205365>
- Wahyu Wijayati, R. P., & Ayuningtyas, D. (2021). Identifikasi Waste Tahap Pra Analitik dengan Pendekatan Lean Hospital di Laboratorium Patologi Klinik RS XYZ Depok Jawa Barat Tahun 2021. *Jurnal Manajemen Kesehatan Indonesia*, 9(2), 101–112. <https://doi.org/10.14710/jmki.9.2.2021.101-112>
- Yaqin, M. A., & Arista, D. (2015). Analisis Tahap Pemeriksaan Pra Analitik Sebagai Upaya Peningkatan Mutu Hasil Laboratorium di RS. Muji Rahayu Surabaya. *Jurnal Sains*, 5(10), 1–7.