

PERBEDAAN HITUNG JUMLAH TROMBOSIT CARA LANGSUNG DAN BARBARA BROWN (SADT ZONA IV,V,VI dan ZONA V)

Kartika Ikawati¹

Akademi Kesehatan 17 Agustus 1945 Semarang

kartika.ikawati56@gmail.com

Rafika Aulia Rahmah²

Akademi Kesehatan 17 Agustus 1945 Semarang

rafika.aulia.rahmah@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: Hitung jumlah trombosit manual cara langsung dan Barbara Brown merupakan metode rujukan yang direkomendasikan oleh ICSH. Cara manual ini digunakan untuk konfirmasi jika cara otomatis tidak dapat mengeluarkan hasil dengan akurat. Hingga saat ini belum ada referensi yang menyebutkan zona baca SADT untuk estimasi jumlah trombosit. Sediaan Apus darah tepi memiliki enam zona dengan penyebaran dan kepadatan sel yang berbeda. **Tujuan:** Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan hitung jumlah trombosit yang diperiksa dengan metode langsung, metode Barbara Brown pembacaan zona IV,V,VI dan Barbara Brown pembacaan zona V. **Metode :** Jenis penelitian ini adalah observasi analitik dengan desain *crosssectional*. Sampel penelitian sebanyak 30 yang diambil dengan teknik *random sampling* dari populasi mahasiswa AKKES 17 Agustus 1945 Semarang. Penelitian dilakukan di bulan Maret 2024 di Lab Hematologi AKKES 17 Agustus 1945 Semarang. Hitung jumlah trombosit cara langsung dilakukan dengan mengencerkan darah dengan larutan Rees Ecker ke dalam pipet thoma. Hitung jumlah trombosit metode Barbara Brown dilakukan dengan menghitung rata-rata jumlah trombosit pada 10 lapang pandang SADT dan mengalikan dengan faktor konfersi 20.000. **Hasil:** Jumlah trombosit paling banyak diperoleh pada penghitungan metode Barbara Brown (SADT zona IV,V,VI) dengan rerata 342.470 ± 46.185 sel/ μ L), disusul metode langsung dengan rerata 327.230 ± 50.447 sel/ μ L dan paling rendah pada pembacaan SADT zona V sebanyak 319.930 ± 39.172 sel/ μ L. Didapatkan selisih yang lebih sedikit antara cara langsung dengan Barabara Brown (SADT zona V). Hasil uji Anova dan *Post Hoc* didapatkan $p > 0.05$. **Kesimpulan:** Tidak ada perbedaan yang bermakna pada ketiga metode.

Kata Kunci: Jumlah trombosit ; Cara langsung ; Barbara Brown

ABSTRACT

Background: Direct and Barbara Brown manual platelet counts are the reference methods recommended by ICSH. This manual method is used to confirm if the automatic method can't produce accurate results. Until now there has been no reference that mentions the SADT reading zone for estimating platelet counts. Peripheral blood smear has six zones with different cell distribution and density. **Objectivethis:** This study is to determine the difference in platelet counts examined using the direct method, Barbara Brown's method of reading zones IV, V, VI and Barbara Brown's reading of zone V. **Methods:** This type of research is analytical observation with a cross-sectional design. The research sample was 30 taken using random sampling technique from the student population of AKKES 17 Agustus 1945 Semarang. The research was conducted in March 2024 at the AKKES Hematology Lab 17 Agustus 1945 Semarang. Counting the number of platelets is done directly by diluting the blood with Rees Ecker's solution into a thoma pipette. The estimation method for calculating the number of platelets (Barbara Brown) is done by calculating the average number of platelets in 10 SADT fields of view and multiplying by a conversion factor of 20.000. **Results:** The highest platelet count results were obtained from the Barbara Brown method (SADT zone IV, V, VI) with a mean of $342,470 \pm 46,185$ cells/ μ L), followed by the direct method with a mean of $327,230 \pm 50,447$ cells/ μ L and the lowest was the SADT zone V a mean of $319,930 \pm 39,172$ cells/ μ L. There was a smaller difference between the direct

method and Barabara Brown (SADT zone V). The results of the Anova and Post Hoc tests showed $p > 0.05$.
Conclusion: There was no significant difference between the three methods.

Keywords: Platelet count ; Direct method ; Barbara Brown

PENDAHULUAN

Trombosit atau sel platelet adalah sel diskoid yang tidak berinti berukuran 1-3 μ , berasal dari megakariosit melalui proses fragmentasi (Afzal, 2019). Jumlah trombosit normal dalam darah 150.000-450.000/ μ L. Sel ini berperan penting dalam hemostasis, thrombosis dan perbaikan luka (Vyankatesh, 2018). Hitung jumlah trombosit merupakan pemeriksaan penting untuk keperluan diagnostik dan proses terapi pada banyak kasus seperti trombositopenia, DHF dan gangguan hemostasis (Hosni, 2016). Trombosit bersifat mudah pecah, mudah menggumpal, ukurannya kecil dan sulit dibedakan dengan kotoran. Hal ini menyebabkan hitung jumlah trombosit sulit dan tingkat kesalahannya tinggi (Hoffbrand, 2016).

Hitung jumlah trombosit dapat dilakukan dengan cara manual dan otomatis. Cara manual menggunakan bilik hitung dengan pengencer larutan Rees ecker atau Amonium oxalate 1%. Cara estimasi menurut Barbara Brown menggunakan Sediaan Apus Darah Tepi (SADT). Cara otomatis menggunakan mesin sehingga lebih cepat dan akurat (Wuan, 2020). Meskipun demikian alat otomatis mempunyai keterbatasan yaitu tidak dapat membaca trombosit dengan kelainan bentuk seperti *giant platelet* dan *agregasi/satelitisme*. Sebaliknya *non platelets particles* seperti kotoran dan pecahan eritrosit atau leukosit dapat terhitung (Kurniawan, 2014). Pada keadaan ini hitung jumlah trombosit

dengan mesin perlu dikoreksi. *Internasional council for standardization in hematology (ICSH)* merekomendasikan cara manual sebagai metode referensi untuk kalibrasi cara otomatis (Véronique B, 2020).

Hitung jumlah trombosit cara langsung dilakukan dengan mengencerkan darah ke dalam pipet thoma kemudian menghitungnya dalam bilik hitung. Cara ini sebenarnya lebih akurat dibanding cara estimasi, karena penghitungan tidak berdasar estimasi. Namun karena dirasa tidak praktis maka kebanyakan tenaga analis lebih suka menggunakan cara estimasi dengan SADT untuk koreksi hasil. Sediaan Apus darah tepi memiliki bagian badan, kepala dan ekor yang terbagi menjadi 6 zona yaitu zona I-VI. Gambaran penyebaran sel ke-6 zona tersebut berbeda-beda. Semakin ke arah ekor penyebaran sel semakin renggang (Barbara,2017). Hitung jumlah trombosit cara estimasi Barabara Brown dilakukan dengan cara menghitung rata-rata jumlah trombosit pada 10 lapang pandang SADT dan mengalikan dengan faktor konversi 20.000 (Barbara, 2017 & Véronique, 2020).

Permasalahan di lapangan adalah tidak ada ketentuan terhadap zona baca SADT untuk estimasi jumlah trombosit. Sebagian mengacu pada ketentuan zona baca hitung jenis leukosit yakni di zona IV,V dan VI. Sebagian analis

melakukan estimasi jumlah trombosit di zona V saja dengan alasan penyebaran sel di zona ini paling bagus. Susunan sel di zona IV tersebar namun masih didapatkan susunan berderet/*rouleaux formation*. Sedangkan pada zona VI susunan sel lebih renggang dan terdapat area kosong.

Penelitian yang pernah dilakukan oleh Jain (2020) terhadap spesimen trombositopenia mendapatkan hasil jumlah trombosit yang dihitung dengan metode SADT lebih banyak dibanding cara otomatis namun tidak berbeda nyata. Jain (2020), melakukan penghitungan jumlah trombosit pada zona baca SADT dengan penyebaran sel yang berdekatan. Hitung jumlah trombosit cara manual lebih akurat dibandingkan cara otomatis pada kasus trombositopenia Aliyu (2016). Tariq (2023), membandingkan jumlah trombosit cara otomatis dengan SADT zona V didapatkan perbedaan yang signifikan $P < 0.00$. Prajapati (2023), mendapatkan hasil tidak ditemukan perbedaan bermakna ($p = 0,06635$) antara cara otomatis dengan cara SADT pada zona baca IV, V dan VI. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan hitung jumlah trombosit dengan metode langsung, metode Barbara Brown pembacaan zona IV, V, VI dan Barbara Brown pembacaan zona V. Manfaat penelitian ini agar dapat dipakai sebagai acuan pemilihan zona baca SADT ketika melakukan hitung jumlah trombosit cara estimasi.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah observasi analitik dengan desain *crosssectional* untuk membandingkan jumlah trombosit yang diperiksa dengan

metode langsung, Barbara Brown (SADT zona IV, V, VI) dan (SADT zona V). Sampel penelitian sebanyak 30 orang yang diambil dengan teknik *simple random sampling* dari populasi mahasiswa AKKES 17 Agustus 1945 Semarang. Sumber data berupa data primer yang diperoleh dari hitung jumlah trombosit darah vena EDTA. Alat yang digunakan yaitu hemocytometer, mikroskop, obyek glass, *deckglass*, *beakerglass* dan pipet pasteur. Reagen yang digunakan adalah larutan pengencer Rees Ecker, Methanol, Giemsa, oil imersi, EDTA dan buffer pH 7,2.

Hitung jumlah trombosit cara langsung dilakukan dengan mengencerkan darah dengan larutan pewarna Rees Ecker ke dalam pipet thoma. Kemudian menghitung sel trombosit yang terwarnai di dalam bilik hitung Improved Neubauer seluas 1 mm^2 dengan menggunakan mikroskop pembesaran obyektif 40X (Gandasoebrata, 2013). Hitung jumlah trombosit cara estimasi (Barbara Brown) dilakukan dengan cara menghitung rata-rata jumlah trombosit pada 10 lapang pandang SADT yang dicat Giemsa dan mengalikan dengan factor konfersi 20.000 (Barbara, 2017). Pembacaan jumlah trombosit pada SADT menggunakan mikroskop pembesaran obyektif 100X. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan SPSS menggunakan uji komparatif untuk tiga kelompok data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pemeriksaan hitung jumlah trombosit metode langsung/Rees Ecker, Barbara Brown (SADT zona IV, V, VI)

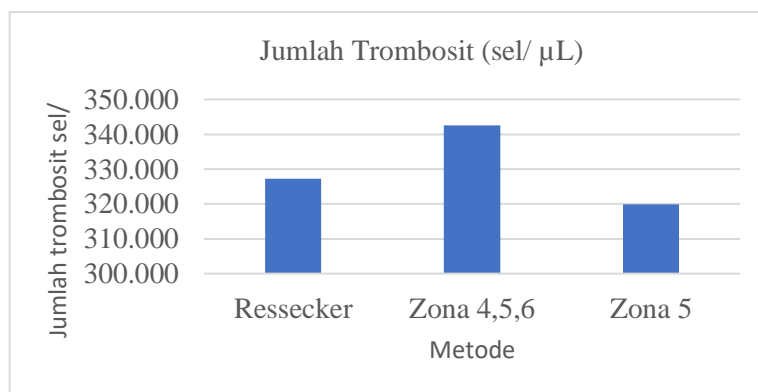
dan Barbara Brown (SADT zona V) sebagai berikut :
terhadap 30 sampel diperoleh hasil

Tabel 1
Hasil Hitung Jumlah Trombosit

Metode	Minimal (μL)	Maksimal (μL)	Rata-rata (μL)	SD
Langsung	208.000	414.000	327.230	50.447
SADT Zona IV,V,VI	231.000	444.000	342.470	46.185
SADT Zona V	222.000	405.000	319.930	39.172

Berdasarkan Tabel 1. diketahui rata-rata jumlah trombosit metode langsung/Rees Ecker 327.230 sel/ μL dengan jumlah minimal 208.000 sel/ μL dan maksimal 414.000 sel/ μL . Rata-rata jumlah trombosit metode estimasi Barbara Brown (Zona IV, V dan VI) sebanyak 342.470 sel/ μL dengan jumlah minimal

231.000 sel/ μL dan jumlah maksimal 444.000 sel/ μL . Sedangkan rata-rata jumlah trombosit yang dibaca pada SADT di Zona V sebanyak 319.930 sel/ μL dengan jumlah minimal 222.000 sel/ μL dan jumlah maksimal 405.000 sel/ μL . Selisih jumlah trombosit dapat dilihat pada grafik berikut :



Gambar 1. Grafik Selisih Jumlah Trombosit

Secara berurutan jumlah trombosit yang paling banyak yang adalah yang dihitung dengan metode Barbara Brown (zona IV, V dan VI), disusul jumlah trombosit metode langsung dan paling sedikit jumlah trombosit yang dibaca

pada SADT zona V. Adapun selisih antara jumlah trombosit metode Barbara Brown (zona IV, V, VI) dengan metode langsung sebanyak 15.240 sel/ μL /4,5%, dan selisihnya dengan metode Barbara Brown zona V

sebanyak 22.540 sel/ μ L atau 6,6%. Sedangkan selisih antara metode langsung dengan Barbara Brown (Zona V) sebanyak 7.300 sel/ $(\mu$ L)/2,2%.

Data tersebut kemudian diuji normalitas data untuk mengetahui distribusi jumlah trombosit. Hasil Uji normalitas data menggunakan *Shapiro-Wilk* didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 2
Hasil Uji Normalitas Data *Shapiro-Wilk*

Metode	Statistic	df	Sig.
Langsung	.967	30	.472
Zona 4,5,6	.986	30	.955
Zona 5	.974	30	.640

Hasil uji normalitas data terhadap jumlah trombosit untuk ketiga metode didapatkan nilai $p > 0,05$ yang berarti data berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan analisis komparatif untuk

tiga kelompok data yang berpasangan dengan uji *One Way ANOVA* serta uji *Post Hoc* untuk mengetahui kelompok mana yang mempunyai perbedaan bermakna atau tidak bermakna.

Tabel 3
Hasil Uji *One Way Anova*

	<i>Sum of Squares</i>	df	<i>Mean Square</i>	F	Sig.
<i>Between Groups</i>	7.930.956	2	3.965.478	1.915	.154
<i>Within Groups</i>	180.158.700	87	2.070.790		

Berdasarkan hasil uji Anova didapatkan nilai $p = 0.154$ atau $> 0,05$ yang berarti tidak didapatkan perbedaan jumlah trombosit yang bermakna setidaknya pada kedua kelompok. Untuk

mengetahui pada kelompok mana yang tidak mempunyai perbedaan bermakna, maka dilakukan uji *Post Hoc* dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 4
Hasil Uji *Post Hoc*

(I) Metode	(J) Metode	<i>Mean Difference (I-J)</i>	Std. Error	Sig.
Langsung	Zona 4,5,6	-15.233	11.750	.198
	Zona 5	7.300	11.750	.536
Zona 4,5,6	Langsung	15.233	11.750	.198
	Zona 5	22.533	11.750	.058
Zona 5	Langsung	-7.300	11.750	.536
	Zona 4,5,6	-22.533	11.750	.058

Berdasarkan hasil uji *Post Hoc* antara jumlah trombosit metode langsung dengan Barbara Brown (zona IV, V, VI) didapatkan nilai $p=0,198$. Antara metode langsung dengan Barbara Brown (zona V) didapatkan nilai $p=0,536$. Hasil uji *post hoc* metode

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian jumlah trombosit terhadap 30 sampel yang diperiksa dengan metode langsung, metode Barbara Brown (zona IV, V, VI SADT) dan metode Barbara Brown (zona V) didapatkan rerata jumlah trombosit dalam batas normal. Jumlah trombosit paling tinggi diperoleh pada penghitungan cara Barbara Brown zona baca IV, V, VI dengan rerata 342.470 ± 46.185 sel/ μ L, disusul metode langsung dengan rerata 327.230 ± 50.447 sel/ μ L dan paling rendah metode Barbara Brown zona baca V sebanyak 319.930 ± 39.172 sel/ μ L. Adapun selisih antara jumlah trombosit metode Barbara Brown (zona IV, V, VI) dengan metode langsung 4,5%, dan selisih nya dengan metode Barbara Brown zona V sebanyak 6,6%. Sedangkan selisih antara metode langsung dengan Barbara Brown (Zona V) sebanyak 2,2%.

Jumlah trombosit yang dibaca pada zona IV, V dan VI lebih banyak dibanding jumlah trombosit yang dibaca di zona V. Hal ini dimungkinkan karena adanya perbedaan penyebaran sel pada zona-zona SADT. Zona V SADT atau disebut *zona even* adalah zona dengan susunan sel yang rapi, tidak berdesakan dan tidak tumpang tindih. Sedangkan Zona IV SADT sel tersusun lebih berdekatan dan masih ditemukan sel dengan susunan menggerombol dan

Barbara Brown (zona IV, V, VI) dengan zona V didapatkan nilai $P=0,058$. Berdasarkan pengujian tersebut diketahui bahwa tidak ada perbedaan jumlah trombosit yang bermakna antara metode langsung, Barbara Brown (zona IV, V, VI) dan Barbara Brown (zona V).

rouleaux formation. Susunan sel zona VI SDAT lebih renggang dan terdapat area kosong meskipun tidak seluas zona ekor (Barbara, 2017)

Pada penelitian ini, cara langsung/Rees Ecker digunakan sebagai acuan/standar. Selisih jumlah trombosit antara cara langsung dengan cara Barbara Brown (zona V) paling sedikit. Hal ini dimungkinkan karena pada cara langsung, trombosit dihitung di bilik hitung kemudian mengalikannya dengan pengenceran untuk mendapatkan jumlah sel/ μ L darah. Gambaran sel di zona V lebih bagus, rapi dan tidak berdesakan (Vyankatesh. 2019). Jumlah trombosit yang dihitung pada zona IV, V dan VI lebih tinggi daripada zona V saja. Hal ini dimungkinkan karena pembacaan dilakukan sampai zona IV dengan susunan sel yang lebih rapat (Barbara, 2017).

Hasil uji analisis *one way anova* pada penelitian ini mendapatkan $P = 0.154$ atau $> 0,05$ dan pada pengujian *multi comparation Post Hoc* didapatkan nilai $P > 0.05$ pada seluruh pasangan kelompok. Sehingga dapat disimpulkan tidak ada perbedaan jumlah trombosit yang bermakna pada ketiga metode. Hasil ini sejalan dengan penelitian Maharani dkk (2017), mendapatkan hasil tidak ada perbedaan yang bermakna

antara cara impedensi, langsung dan Barbara Brown. Pada penelitian tersebut selisih cara impedensi dengan langsung sebanyak 1.000 sel/ μ L. Cara impedensi dengan Barbara Brown selisih 125 sel/ μ L. Dan antara cara langsung dengan Barbara Brown selisih 875 sel/ μ L. Penelitian Maharani (2017), mendapatkan hitung jumlah trombosit

Penelitian Rahayu (2016), mendapatkan hitung trombosit cara Rees Ecker 203.330 sel/ μ L sedangkan cara estimasi 225.670 sel/ μ L, selisih 2.234 (10, 9%) namun tidak berbeda nyata pada penghitungan statistik. Pada studi referensi dari 10 jurnal yang direview, 7 jurnal menyatakan tidak ada perbedaan hitung jumlah trombosit cara estimasi dengan cara otomatis, dan hanya 3 jurnal yang menyatakan terdapat perbedaan yang signifikan (Septiana, 2022).

Vyankatesh (2019), mengatakan bahwa SADT merupakan metode yang sangat informatif untuk morfologi RBC, estimasi leukosit dan trombosit. Hitung jumlah trombosit metode estimasi dengan SADT dilakukan pada zona yang ideal yaitu pada zona dengan susunan sel yang tidak saling tumpang tindih dengan distribusi sel yang cukup merata. Lavanya (2019) dan McKenzie (2015), mengatakan bahwa hitung trombosit cara manual dengan SADT lebih akurat dan dapat menggantikan cara otomatis terlebih jika terdapat masalah pada alat.

KESIMPULAN

Hitung jumlah sel trombosit terhadap 30 sampel dengan menggunakan metode Barbara Brown

paling tinggi pada metode impedensi disusul cara langsung dan cara Barbara Brown. Hasil penelitian yang sama ditunjukkan oleh Jain (2020), yang mendapatkan jumlah trombosit metode *slide* sedikit lebih besar daripada penghitungan cara otomatis namun tidak berbeda nyata.

(SADT zona baca IV, V, VI) didapatkan rerata 342.470 ± 46.185 sel/ μ L), pada metode langsung didapatkan rerata 327.230 ± 50.447 sel/ μ L dan pada metode Barbara Brown (SADT zona baca V) sebanyak 319.930 ± 39.172 sel/ μ L. Jumlah trombosit cara langsung berdekatan dengan jumlah trombosit cara Barbara Brown (SADT zona baca V). Hasil uji analisis *one way anova* pada penelitian ini mendapatkan $P = 0.154$ atau $> 0,05$ dan pada pengujian *multi comparison post hoc* didapatkan nilai $P > 0.05$ pada seluruh pasangan.

SARAN

Saran untuk penelitian selanjutnya agar menggunakan metode otomatis sebagai *gold standar*. Berdasar hasil penelitian ini disarankan menggunakan zona V SADT untuk pembacaan cara estimasi Barbara Brown.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada direktur AKKES 17 Agustus 1945 Semarang yang telah memberikan ijin kepada peneliti untuk menggunakan lab hematologi AKKES 17 Semarang. Terimakasih kepada anggota peneliti Rafika Aulia Rahmah yang telah

membantu penelitian, kepada responden penelitian dan semua pihak yang tidak

bisa kami sebutkan satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- Afzal MM, Indira V, (2019). Role of peripheral blood smear examination and manual platelet counts as an adjunct to automated platelet count. *MRIMS J Health Sci.* Vol 7(3):81-4
- Al-Hosni ZS, Al-Khabori M, Al-Mamari S, Al Qasabi J, Davis H, Al-Lawati H, et al.(2016). Reproducibility of manual platelet estimation following automated low platelet counts. *Oman Med J.* Vol.31(6):409-13.
- Aliyu A. Babadoko, Ismaila N. Ibrahim, Abubakar U. Musa, Nasiru U. (2016). Reproducibility of Hematological Parameteres Manual Versus Automated Method. *African Journal of Medicine.* 3:65-70.
- Barbara J. Bain, Imelda Bates and Michael A. Laffan.2017. *Dacie and Lewis Practical Haematology.* Ed.12. ISBN. 978-0-7020-6696-2. Elsevier Ltd.
- Gandasoebrata R. (2013). *Penuntun Laboratorium Klinis.* Jakarta, Dian Rakyat.
- Hoffbrand,A.V, Pettit & Moss.(2016). *Kapita Selektta Hematologi.* ed.6
- Jain DK. (2020). Comparison of platelet count by manual and automated method. *International Journal of Research in Medical Sciences* 8(10):3523. DOI:10.18203/2320-6012.ijrms20204011
- Kurniawan LB, (2014). *Konfirmasi Apusan Darah Tepi untuk Pseudotrombositopenia.* CDK.217/vol.41no.6,th.2014:https://www.researchgate.net/publication/271508183
- Kurniasih E, Astuti TD, (2024).Comparison Of Result Counting Blood Cell Number Of EDTA Vena Blood Specimen Using Manual And Automatic Methods. *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology (BJMLT)*, Vol 6 No 2 April 2024, Page 495 – 501
- Lavanya M, Jayanth C, Maria A and Janani V. (2019). Platelet Estimation by Manual and Automated Methods. *Journal Annals of Pathology and Laboratory Medicine*,6 (11). DOI:10.21276/apalm.2538
- Lestari R.A.W.(2017). *Penentuan Faktor Estimasi Jumlah Trombosit Pada Sediaan Apus Darah Tepi Pasien Trombositopenia Berdasarkan Perhitungan Jumlah Trombosit Di RS. Dr. H. Slamet Martodirdjo*

- Pamekasan. Corpus ID: 217192822*
- Mckenzie, S. B., William, J. L., Piwowar, K. L. (2015). *Clinical Laboratory Hematology*. Third edition. New jersey : Pearson Education. p. 794-795
- Maharani D.R. (2017). *Perbedaan Hitung Jumlah Trombosit Metode Impedansi, Langsung Dan Barbara Brown* (skripsi).
- Prajapati A.K., (2023). Comparison of Platelet Counts Estimated by Peripheral Blood Smear Examination and and Automated Haematology Analyzer. *IJFMR*. Vol 5 (6), Website: www.ijfmr.com
- Rahayu, Hani, (2016), *Perbedaan Hitung Jumlah Trombosit Menggunakan Larutan Rees Ecker, Amonium Oksalat 1% Dan Sediaan Apus Darah Tepi*. Skripsi. Unimus. <http://repository.unimus.ac.id/123/1/FULL%20TEXT.pdf>
- Septiana M. (2022). Literature Review: *Perbandingan Jumlah Trombosit Antara Metode Manual Menggunakan Sediaan Apus Darah Tepi (Sadt) Dan Metode Automatic Dengan Prinsip Impedansi*. Skripsi thesis, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.
- Tariq A, Rashid A, Khalid H, Latif SA, Ilyas S, Ria MN. Comparison of Platelet Count by Automated and Manual Methods in
- Prosiding Seminar Nasional Publikasi Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Unimus
- Mustika YS, Oktari A, Mahmud D, Perbandingan Hasil Hitung Jumlah Trombosit Menggunakan Metode Manual Dan Automatic Di Klinik Dr. Fakhurrozi Depok. *Jurnal Analisis Biologi*. Vol 06. No.02.
- Thrombocytopenia Patients. *Journal of Haematology and Stem Cell Research*. 2023;3(1):17-20.
- Véronique B, Geneviève F, Jacqmin H, Bernard C, Sandrine G, Soraya W, et al.(2020). Platelet counting: ugly traps and good advice. Proposals from the French- speaking cellular hematology group. *J Clin Med*;16;9(3):808. doi: 10.3390/jcm9030808.
- Vyankatesh T. Anchinmane, Shilpa V. Sankhe (2019). Utility of peripheral blood smear in platelet count estimation. *Int J Res Med Sci*. vol;7(2):434-437. DOI: <http://dx.doi.org/10.18203/2320-6012.ijrms20190348>
- Wuan A.O, Yana A.D, Handayani A, Santosa B, Trisna C, Yayuningsih D, dkk. 2020). *Hematologi Teknologi Laboratorium Medik (TLM)*. Penerbit buku kedokteran (EGC). Jakarta. hal:77-209