

---

## Perbandingan Hasil Hitung Jumlah Sel Darah Spesimen Darah Vena EDTA Menggunakan Metode Manual Dan Otomatis

### Comparison Of Result Counting Blood Cell Number Of EDTA Vena Blood Specimen Using Manual And Automatic Methods

---

Erin Kurniasih<sup>1\*</sup>

Tri Dyah Astuti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

<sup>2</sup> Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

\*email: erinkurnas@gmail.com

#### Abstrak

Pemeriksaan hematologi merupakan pemeriksaan darah yang paling awal untuk mengetahui diagnosis penyakit. Pemeriksaan hematologi yang lazim digunakan yaitu pemeriksaan hitung jumlah sel eritrosit, leukosit, trombosit. Pemeriksaan hematologi ini bisa menggunakan metode manual dan metode otomatis. Dengan metode perhitungan yang berbeda tentunya akan menimbulkan variasi hasil perhitungan sel darah. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan hasil hitung jumlah sel darah spesimen darah vena EDTA menggunakan metode manual dan otomatis. Metode penelitian yang digunakan adalah tinjauan literatur, pencarian data dilakukan dengan metode PICO dari database Google Scholar, Wiley Online Library, dan PubMed. Hasil penelitian ini ditemukan 11 jurnal yang sesuai dengan topik dan kriteria penelitian. Berdasarkan uji *Independent sample t-test* didapatkan nilai signifikansi sel eritrosit sebesar 0.0253 ( $>0.05$ ), nilai signifikansi sel leukosit sebesar 0.242 ( $>0.05$ ), dan nilai signifikan sel trombosit sebesar 0.273 ( $>0.05$ ) yang artinya tidak ada perbedaan yang signifikan pada hitung jumlah sel darah dengan metode manual dan otomatis. Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan penelitian secara langsung dengan metode manual maupun otomatis menggunakan sampel darah vena EDTA dari populasi yang beragam, termasuk kondisi pasien dan kondisi klinis yang berbeda untuk melihat perbedaan terhadap hasil pemeriksaan hitung sel darah dan menambah literatur yang lebih banyak lagi supaya dapat mengembangkan penelitian ini.

---

#### Kata Kunci:

Sel darah, EDTA, Metode manual, Metode otomatis

#### Keywords:

Blood cells, EDTA, Manual method, Automatic method

---

#### Abstract

Hematological examination is the earliest blood test to determine the diagnosis of disease. Commonly used hematological examinations are examination of the number of erythrocytes, leukocytes, platelets. This hematological examination can use manual methods and automatic methods. With different calculation methods, of course, it will cause variations in the results of blood cell calculations. The purpose of this study was to determine whether there were differences in the results of blood cell counts for EDTA venous blood specimens using manual and automatic methods. The research method used was a literature review, data search was carried out using the PICO method from the Google Scholar database, Wiley Online Library, and PubMed. The results of this study found 11 journals that match the topic and research criteria. Based on the *Independent sample t-test*, the significance value of erythrocyte cells was 0.0253 ( $> 0.05$ ), the significance value of leukocyte cells was 0.242 ( $> 0.05$ ), and the significant value of platelet cells was 0.273 ( $> 0.05$ ), which means that there was no significant difference in the count blood cell count with manual and automatic methods. For future researchers, it is recommended to conduct research directly using manual or automated methods using EDTA venous blood samples from various populations, including different patient conditions and clinical conditions to see differences in the results of blood cell count examinations and add more literature so that we can develop this research.

## PENDAHULUAN

Pemeriksaan laboratorium merupakan bagian penting dalam sebuah pelayanan kesehatan. Pemeriksaan laboratorium bertujuan untuk menunjang diagnosis penyakit, menentukan pengobatan, *follow up* terapi serta penyembuhan suatu penyakit. Peran laboratorium dalam pelayanan kesehatan sangat penting sehingga pemeriksaan laboratorium yang baik sangat diperlukan untuk mendukung kredibilitas hasil pemeriksaan (Yaqin, 2015).

Pemeriksaan laboratorium klinik yaitu pemeriksaan yang dilakukan pada suatu bidang tertentu, meliputi bidang kimia klinik, parasitologi, imunologi, serologi, mikrobiologi, dan hematologi. Pemeriksaan laboratorium hematologi merupakan pemeriksaan cairan darah yang berhubungan dengan sel-sel darah dan biokimiawi yang berhubungan dengan sel darah. Pemeriksaan hematologi yang lazim digunakan adalah pemeriksaan darah rutin yang meliputi beberapa parameter seperti hitung jumlah eritrosit, jumlah leukosit, dan jumlah trombosit (Riswanto, 2013).

Pemeriksaan hematologi dapat dilakukan secara manual yang membutuhkan waktu yang cukup lama, selain itu pemeriksaan hematologi dapat dilakukan dengan metode otomatis menggunakan *blood cell counter* atau *hematology analyzer*. Metode ini dinilai lebih efisien, efektif, teliti dan cepat (Katrina, et al, 2015).

Cara-cara menghitung sel darah secara manual dengan menggunakan *hemocytometer* tetap menjadi pilihan utama ketika terjadi ketidaksesuaian hasil yang disebabkan oleh banyak faktor dalam laboratorium (Hardianto, 2020). Menurut Edward 2012, hal ini disebabkan hitung sel darah manual masih merupakan metode rujukan karena hitung sel darah secara manual biayanya murah dibandingkan harga sebuah pemeriksaan hitung sel darah secara *autoanalyzer* yang cukup mahal. Menurut penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Ainun Nisa (2021) tentang perbedaan hasil pemeriksaan hitung jumlah sel eritrosit menunjukkan tidak ada perbedaan diantara hasil pemeriksaan hitung

jumlah sel eritrosit menggunakan metode manual dan otomatis. Berdasarkan dengan penelitian terdahulu dan permasalahan yang ada, penelitian tentang perbandingan hasil hitung jumlah sel darah dengan spesimen darah vena EDTA menggunakan metode manual dan otomatis penting untuk dilakukan.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu *literatur riview* dengan pendekatan deskriptif kuantitatif yaitu dengan cara mencari literatur berupa jurnal yang sesuai dengan topik yang diangkat dalam penelitian ini. Pencarian *literatur riview* dilakukan dengan metode PICO dari *database Google Scholar, Wiley Online Library, dan PubMed*. Jurnal yang sesuai kemudian di kelompokkan berdasarkan topik yang akan dibahas dan disajikan dalam bentuk tabel, pembahasan dijabarkan dan diperkuat dengan teori yang ada sehingga ditarik sebuah kesimpulan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### HASIL

Hasil perbedaan hitung jumlah sel darah spesimen darah EDTA menggunakan metode manual dan otomatis yang diperoleh dari 11 literature dijabarkan pada Tabel I., Tabel II., Tabel III.

**Tabel I.** Perbedaan Hasil Hitung Jumlah Eritrosit Menggunakan Metode Manual dan Otomatis

Peneliti (Tahun)	Metode (10 <sup>6</sup> sel/ $\mu$ L)	
	Manual	Otomatis
Oktyani et al, 2017	4.48	4.43
Garini et al, 2019	4.90	5.17
Fathima et al, 2019	3.97	4.02
Dewi et al, 2022	4.00	4.47
Puspitasari et al, 2022	4.30	5.62
Mean (10 <sup>6</sup> sel/ $\mu$ L)	<b>4.33</b>	<b>4.74</b>
Sig.	<b>0.253</b>	

Berdasarkan Tabel I. hasil uji *Independent sample t-test*, pemeriksaan hasil hitung jumlah eritrosit menggunakan metode manual dan otomatis mempunyai nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0.253 yang mana nilai yang didapat >0.05 serta disimpulkan tidak terdapat perbedaan antara metode manual dan otomatis terhadap hasil pemeriksaan hitung jumlah eritrosit.

**Tabel II.** Perbedaan Hasil Hitung Jumlah Leukosit Menggunakan Metode Manual dan Otomatis

Peneliti (Tahun)	Metode (10 <sup>3</sup> sel/ μL)	
	Manual	Otomatis
Babadoko et al, 2016	7.20	7.90
Fathima et al, 2019	7.56	7.76
Karem et al, 2016	9.00	9.90
Puspitasari et al, 2022	7.82	8.76
Nugraha et al, 2020	7.90	8.26
<i>Mean</i> (10 <sup>3</sup> sel/μL)	<b>7.89</b>	<b>8.51</b>
<i>Sig.</i>	<b>0.242</b>	

Berdasarkan Tabel II. hasil *Independent sample t-test* menunjukkan hasil nilai signifikasi 0.242 dengan dasar pengambilan keputusan jika nilai sig. tersebut >0.05 maka hipotesis ditolak sehingga dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap pemeriksaan hitung jumlah sel leukosit menggunakan metode manual dan otomatis.

**Tabel III.** Perbedaan Hasil Hitung Jumlah Trombosit Menggunakan Metode Manual dan Otomatis

Peneliti (Tahun)	Metode (10 <sup>3</sup> sel/ μL)	
	Manual	Otomatis
Fathima et al, 2019	260	280
Babadoko et al, 2016	244	278
Lavanya et al, 2019	234	251
Mustika et al, 2022	225	225
Chairani et al, 2018	269	277

<i>Mean</i> (10 <sup>3</sup> sel/μL)	<b>246</b>	<b>262</b>
<i>Sig.</i>	<b>0.273</b>	

Berdasarkan Tabel III. hasil uji *Independent sample t-test* diperoleh nilai signifikasi 0.273. Nilai signifikasi tersebut >0.05 maka dapat diartikan tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap pemeriksaan hitung jumlah sel trombosit menggunakan metode manual dan otomatis.

## PEMBAHASAN

Pemeriksaan hematologi hitung jumlah sel merupakan salah satu pemeriksaan yang sering digunakan untuk membantu dokter dalam mendiagnosis penyakit. Pemeriksaan hematologi dapat dilakukan secara manual dan otomatis dengan menggunakan alat *hematologi analyzer*. Alat ini dapat menghitung jumlah sel eritrosit, sel leukosit, dan sel trombosit dalam waktu yang cepat. Hematologi analyzer menganut 2 prinsip yaitu *impedance* dan *flowcytometri*. Metode *impedance* merupakan pengukuran sampel didasarkan pada ukuran sel yang dilewatkan pada elektrode, sedangkan pengukuran sampel dengan metode *flowcytometri* lebih spesifik karena tidak hanya ukuran sel namun membaca sampai morfologi dan struktur sel. Perbedaan hasil pemeriksaan hematologi (hitung jumlah sel darah) dapat disebabkan oleh perbedaan prinsip kerja dari alat hematologi analyzer, lingkungan pemeriksaan atau faktor lainnya, sehingga ketika terjadi variasi hasil pemeriksaan dilakukan konfirmasi dengan metode manual menggunakan bilik hitung (Sukmana, 2018).

Pembahasan terkait perbedaan hitung jumlah sel darah menggunakan metode manual dan otomatis dijelaskan sebagai berikut :

### I. Perbandingan jumlah sel eritrosit metode manual dan otomatis

Berdasarkan penelusuran pustaka yang telah dilakukan, didapatkan artikel jurnal yang membahas mengenai pemeriksaan hitung jumlah sel eritrosit dengan metode manual dan otomatis.

Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antar variabel dilakukan analisis data menggunakan uji *Independent sample t-test*. Berdasarkan hasil analisis *Independent sample t-test* pada Tabel I. diperoleh nilai signifikansi 0.253. Nilai signifikansi tersebut  $>0.05$  artinya tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap pemeriksaan hitung jumlah sel eritrosit menggunakan metode manual dan otomatis.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Ainun Nisa (2021) pada sampel ibu hamil nilai signifikan ( $P=0,917$ )  $>0.05$  yang artinya tidak ada perbedaan yang signifikan pada hitung jumlah eritrosit metode manual dan otomatis. Wahdaniah (2018) yang menyimpulkan bahwa tidak ada perbedaan secara signifikan pada hitung jumlah eritrosit metode manual dan otomatis karena pemeriksaan yang dilakukan dengan segera, sehingga sel-sel dalam darah tidak mengalami pemecahan (lisis). Metode otomatis menggunakan alat dan perangkat lunak khusus untuk menghitung jumlah sel eritrosit. Alat ini umumnya sangat akurat dan dapat menghasilkan angka yang konsisten. Namun, metode ini dapat memberikan hasil palsu pada keadaan sel yang abnormal. Hasil yang abnormal pada hitung jumlah eritrosit dapat disebabkan oleh adanya aglutinin dan adanya peningkatan jumlah eritrosit. Kesalahan perbandingan antara antikoagulan EDTA yang tinggi menyebabkan eritrosit menyusut karena hipertonisitas plasma, sehingga metode manual digunakan sebagai tes konfirmasi jika perhitungan otomatis memberikan hasil yang meragukan.

## 2. Perbandingan jumlah sel leukosit metode manual dan otomatis

Berdasarkan hasil dari 5 jurnal pada Tabel II di atas diperoleh rata-rata pemeriksaan hitung jumlah leukosit metode otomatis lebih tinggi daripada metode manual namun hasil kedua metode

tersebut berada dalam batas normal yaitu 4.000-10.000 sel/mm<sup>3</sup>.

Berdasarkan hasil analisis *Independent sample t-test* pada Tabel II diperoleh nilai signifikansi 0.242. Nilai signifikansi tersebut  $>0.05$  artinya tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap pemeriksaan hitung jumlah sel leukosit menggunakan metode manual dan otomatis.

Hasil penelitian ini berbeda dengan Siska (2020), yang menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan jumlah leukosit yang diperiksa secara manual dan otomatis. Perbedaan dalam penelitian sebelumnya dapat disebabkan karena alat laboratorium yang digunakan berbeda, kebersihan alat tidak dijaga, kompetensi/ketrampilan petugas atau kesalahan dalam menghitung jumlah sel. Beberapa contoh kesalahan pada tindakan menghitung sel leukosit biasanya terjadi karena jumlah darah yang dihisap kedalam pipet tidak tepat, pengenceran yang salah dalam pipet, serta tidak menghomogenkan pipet sehingga pemeriksaan jumlah leukosit metode manual sangat sulit untuk mengontrol atau mendapat akurasi dan presisinya.

Adapun hasil hitung jumlah leukosit yang tinggi pada alat *hematology analyzer* juga bisa dikarenakan adanya sel normoblas yang memiliki kemiripan morfologis dengan sel leukosit yaitu adanya inti sel sehingga oleh alat sering dikenali sebagai sel leukosit. Normoblas adalah sel eritrosit imatur yang biasanya di temukan pada pemeriksaan darah tepi pasien bayi. Apabila hasil hitung jumlah leukosit tinggi pada alat maka sampel perlu dikonfirmasi secara manual menggunakan apusan darah tepi. Walaupun normoblas hanya ditemukan 1/100 leukosit sebaiknya tetap di koreksi hasilnya. Koreksi jumlah leukosit terhadap normoblas dapat dihitung menggunakan rumus: jumlah leukosit terkoreksi = jumlah leukosit di alat  $\times 100 : (100 + (\text{normoblas} / 100 \text{ leukosit}))$  (Akhtar, 2015).

### 3. Perbandingan jumlah sel trombosit metode manual dan otomatis

Berdasarkan hasil analisis *Independent sample t-test* pada Tabel III diperoleh nilai signifikansi 0.273. Nilai signifikansi tersebut  $>0.05$  artinya tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap pemeriksaan hitung jumlah sel trombosit menggunakan metode manual dan otomatis. Berbeda dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh penelitian Suharyanto (2017) bahwa dengan menggunakan alat berbeda dalam menghitung jumlah trombosit dilakukan didapatkan hasil nilai signifikan ( $P=0,000$ ) yakni ada perbedaan yang signifikan pada penelitian yang berjudul hasil jumlah trombosit metode otomatis. Alat otomatis terhitung efektif dan efisien, alat ini tidak mampu menghitung jumlah trombosit besar, bergerombol dan pecahan eritrosit serta leukosit dengan baik. Hal ini biasanya ditandai dengan adanya *flagging* pada alat otomatis. Kondisi seperti ini *cross check* menggunakan metode manual akan sangat berarti (Kiswari, 2014).

Menurut Nugraha, (2013) batas normal pemeriksaan hitung sel trombosit yang dipakai yaitu 150.000-400.000 sel/mm<sup>3</sup>. Berdasarkan hasil Tabel.III diatas diperoleh rata-rata pemeriksaan hitung jumlah trombosit metode otomatis lebih tinggi daripada metode manual namun hasil kedua metode tersebut berada dalam batas normal.

Ada beberapa hal yang dapat mempengaruhi hasil rata-rata trombosit 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 Gandasoebbrata (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).

Hasil hitung jumlah 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. Trombositopenia bisa terjadi dikarenakan sejumlah trombosit memiliki volume besar dan disebut sebagai trombosit raksasa (*giant platelet*). Beberapa alat *hematology analyzer* menghitung partikel yang memiliki volume 30-36 fl sebagai trombosit sehingga trombosit yang berukuran lebih dari 40 fl mungkin tidak terdeteksi karena dihitung sebagai leukosit maupun eritrosit (Liong Boy Kurniawan, 2014).

Estimasi hitung jumlah trombosit pada sediaan apus darah tepi (SADT) adalah metode yang sederhana dan mudah dilakukan. Metode ini dapat digunakan untuk mendiagnosis dan memantau berbagai kondisi kesehatan, seperti trombositopenia dan trombositosis. Secara umum pada orang normal didapatkan 8-20 trombosit pada perbesaran 100x. Perhitungan antal trombosit yaitu= Jumlah sel trombosit yang ditemukan / 1.000 x nilai antal eritrosit (nilai eritrosit yang keluar pada alat *hematology analyzer*). Menurut Barbara Brown untuk mencari estimasi jumlah trombosit terlebih dahulu ditentukan jumlah trombosit sebanyak 5-20 lapang pandang pada daerah tipis SADT yang sel eritrositnya tersusun bebas atau sedikit *overlapping*. Rerata yang diperoleh dikalikan dengan 20.000/mm<sup>3</sup>.

Perbedaan mencolok antara hitung jumlah trombosit dengan estimasi jumlah trombosit selain disebabkan oleh alat hitung otomatis dalam mengenali trombosit yaitu dapat disebabkan dari kesalahan pra-analitik seperti kesalahan menulis identitas atau adanya bekuan dalam sampel.

Kemudian kesalahan analitik disebabkan SADT yang tidak memenuhi persyaratan atau kerusakan alat hitung yang dipakai. Kesalahan post-analitik biasanya terjadi saat penulisan hasil hitung trombosit (Kiswari, 2014).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa nilai signifikansi sel eritrosit sebesar 0.253 ( $>0.05$ ), nilai signifikansi sel leukosit sebesar 0.242 ( $>0.05$ ), nilai signifikansi sel trombosit 0.273 ( $>0.05$ ) yang artinya tidak ada perbedaan yang signifikan antara metode manual dan otomatis pada hitung jumlah sel darah. Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan penelitian secara langsung dengan metode manual maupun otomatis menggunakan sampel darah vena EDTA dari populasi yang beragam, termasuk kondisi pasien dan kondisi klinis yang berbeda untuk melihat perbedaan terhadap hasil pemeriksaan hitung sel darah dan menambah literatur yang lebih banyak lagi supaya dapat mengembangkan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aliyu A. Babadoko, Ismaila N. Ibrahim, Abubakar U. Musal, Nasiru Usman. 2016. Reproducibility of Hematological Parameteres Manual Versus Automated Method. *African Journal of Medicine*. 3: 65-70.
- Akhtar S and Mahure S. 2015. Nuance of nucleated rbcs (normoblastemia) in peripheral blood film. *Panacea Journal of Medical Science*, 5(1): 7-13.
- Chairani dan Nilai Yani. 2018. Validasi Hasil Pemeriksaan Jumlah Trombosit Secara *autoanalyzer* Dan Manual Menggunakan Amonium Oksalat 1%. *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis*, Vol. 1 No. 1.
- Gandasoebrata R. 2013. *Penuntun Laboratorium Klinis*. Jakarta, Dian Rakyat.
- Garini, A. Semendawai, M.Y. Andini, O. Patricia, V. 2019. Perbandingan Hasil Hitung Jumlah Eritrosit dengan Menggunakan Larutan Hayem, Larutan Saline dan Larutan Rees Ecker. *Jurnal Riset Kesehatan*, 8(1):35-40.
- Hardianto dan Nurhasanah. 2020. Identifikasi Penyakit Pada Sel Darah Menggunakan Logika Fuzzy Mamdani. *Prisma Fisika*. 7(3):269.
- Kdaer Karem, Aseel Najah Sabour, Bara Majed Kulaif. Comparison between manual procedure and automated for determinant of WBCs and PCV in maternity and labor hospital in Karbala city. 2016. *Journal Contemp Med Sci*, 2(7).
- Katrina, R., et al. 2015. A Comparison of Differential Leucocyte Counts Measured by Conventional Automated Venous Haematology and Darkfield Microscopic Examination of Fresh Capillary Blood. *Advances in Integrative Medicine*, 2(3), 1– 5.
- Kiswari, R. 2014. *Hematologi Dan Transfusi*. In Jakarta, Erlangga.
- Lilis Septiana Dewi I, Tantri Analisisawati Sudarsono, Retno Sulistiyowati, Dita Pratiwi Kusuma Wardani. 2022. Comparison Of Erythrocyte Count Examination Results Using Conventional Edta And Vacutainer. *Jurnal Surya Medika*, 7(2): 181 – 184.
- M Lavanya, C Jayanth, Alexandria Maria and V Janani I. 2019. Platelet Estimation by Manual and Automated Methods. *Journal Annals of Pathology and Laboratory Medicine*, 6 (11).
- Mckenzie, S. B., William, J. L., Piwowar, K. L. 2015. *Clinical Laboratory Hematology*. Third edition. New jersey : Pearson Education. p. 794-795.
- Oktiyani, N. Fahriyan. Muhlisin A. 2017. Akurasi Hitung Jumlah Eritrosit Metode Manual dan Metode Otomatis. *Medical Laboratory Technology Journal*, 3(2): 37-41.
- Puspitasari, Andika Aliviameita, Salza Dilla Yoessie Wahyudhi, Fani Putri Purwanti. Stabilitas Sampel Darah Terhadap Profil Hematologi Dengan Metode Otomatis. 2022. *The Journal Of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, Vol.1 No.5.
- Riswanto. 2013. *Pemeriksaan Laboratorium Hematologi*. Yogyakarta, Alfabedia.
- Shamila Fathima S, Packirisamy Meenatchi and Ayyakkannu Purushothaman. 2019. Comparison of Manual Versus Automated Data Collection Method for Haematological Parameters. *Biomed Journal of Scientific & Technical Research* 15(3): 2.
- Sanantang. 2018. Perbandingan Jumlah Trombosit Terhadap Variasi Volume Darah Dengan Antikoagulan K3edta Metode Impendansi Elektrikdi Rs Hati Mulia. *Jurnal MediLab Mandala Waluya Kendari*, Vol.2 No.1.
- Wahdaniah dan Sri Tumpuk 2018. Perbedaan Penggunaan Antikoagulan K2edta Dan K3edta Terhadap Hasil Pemeriksaan Indeks Eritrosit. *Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Pontianak*.

Wulandari, A., & Zulaikah, S. 2013. Perbandingan Antara Hitung Trombosit Dengan Alat Hitung Otomatis Dan Cara Manual Tidak Langsung. *Jurnal Healthy Science*, 3(118): 9–11.

Yareva Sarah Mustika, Anita Oktari, Dani Mahmud. 2022. Perbandingan Hasil Hitung Jumlah Trombosit Menggunakan Metode Manual dan Metode Automatic Di Klinik Dr. Fakhurrozi Depok. *JAB-STABA*. Vol. 2. No. 2.

Yaqin, M., A. 2015. Analisis Tahap Pemeriksaan Pra Analitik sebagai Upaya Peningkatan Mutu Hasil Laboratorium di RS.Muji Rahayu Surabaya. *Jurnal Sains*, 5(10), ISSN: 2087-0725.