



Jurnal Riset Kesehatan

<http://ejournal.poltekkes-smg.ac.id/ojs/index.php/jrk>

PERBANDINGAN HASIL HITUNG JUMLAH ERITROSIT DENGAN MENGGUNAKAN LARUTAN HAYEM, LARUTAN SALINE DAN LARUTAN REES ECKER

Ardiya Garini^{*)} ; Muhammad Yusuf Semendawai ; Olivia Andini ; Venny Patricia

Jurusan Analis Kesehatan ; Poltekkes Kemenkes Palembang
Jl. Jenderal Sudirman KM 3,5 No.1365 Samping Masjid Ash-Shofa Komplek RS Moh.Hoesin ;
Sumatera Selatan ; Palembang 30126

Abstrak

Hitung jumlah eritrosit metode manual dapat menggunakan larutan pengencer yaitu larutan Hayem, larutan Saline dan larutan Rees Ecker. Diantara larutan pengencer tersebut larutan Hayem lebih sering digunakan karena dianggap memenuhi kriteria yang ideal, sedangkan larutan pengencer Rees Ecker biasanya lebih sering digunakan dalam hitung jumlah trombosit, tetapi dapat juga untuk menghitung eritrosit. Namun dari sisi ekonomis, larutan saline lebih murah dibandingkan dari kedua larutan pengencer tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan jumlah eritrosit yang dihitung dengan menggunakan larutan Hayem, larutan Saline dan larutan Rees Ecker. Jenis penelitian yang digunakan adalah analitik. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik random acak sederhana (random sampling). Populasi dalam penelitian ini berjumlah 184 Mahasiswa dengan jumlah sampel sebesar 30 mahasiswa. Hasil pemeriksaan hitung jumlah eritrosit yang diperoleh dilakukan analisa data dengan uji kruskal wallis. Hasil penelitian menunjukkan hitung jumlah eritrosit dengan larutan Hayem memberikan rata-rata 4,90 juta/mm³ ±0,68, dengan larutan Saline memberikan rata-rata 4,95 juta/mm³ ±0,84 dan dengan larutan Rees Ecker memberikan rata-rata 4,91 juta b/mm³ ±0,96. Berdasarkan uji statistik tidak ada perbedaan yang signifikan antara hasil hitung jumlah eritrosit yang diperoleh menggunakan ketiga metode pemeriksaan yang diteliti.

Kata kunci: Hitung jumlah eritrosit ; Larutan Hayem ; Larutan Saline ; Larutan Rees Ecker

Abstract

[COMPARISON OF CALCULATING AMOUNT OF ERITROSIT USING HAYEM SOLUTIONS, SALINE SOLUTIONS AND ECONOMIC REES SOLUTIONS] Count the number of manual method erythrocytes can use a diluent solution namely Hayem solution, Saline solution, and Rees Ecker solution. Among these diluent solutions, Hayem solution is more often used because it is considered to meet the ideal criteria, while the Rees Ecker diluent solution is usually more often used in calculating platelet counts, but can also be used to calculate erythrocytes. But in terms of economics, saline solution is cheaper than the two diluent solutions. The purpose of this study was to determine the ratio of the number of erythrocytes calculated using Hayem's solution, Saline's solution, and Rees Ecker's solution. The sampling technique used was a simple random sampling. The population in this study amounted to 184 students with a sample of 30 students. The results showed that the number of erythrocytes with Hayem solution gave an average of 4.90 million/mm³ ± 0.68, with Saline solution giving an average of 4.95 million/mm³ ± 0.84 and with Rees Ecker's solution giving an average 4.91 million b/mm³ ± 0.96. Based on statistical tests there was no significant difference between the results of the count of erythrocytes obtained using the three examination methods studied.

Keywords: Erythrocytes cell count ; Hayem Solution ; Saline Solution ; Rees Ecker Solution

1. Pendahuluan

Pemeriksaan hematologi merupakan

sekelompok pemeriksaan laboratorium klinik yang terdiri dari beberapa macam pemeriksaan seperti kadar hemoglobin, hitung leukosit,

^{*)} Ardiya Garini
E-mail: ardiyagarini@poltekkespalembang.ac.id

eritrosit, trombosit, laju endap darah (LED), sediaan hapus, hematokrit, retikulosit, dan pemeriksaan hemostasis (Wirawan, 1992). Pemeriksaan hitung jumlah eritrosit adalah pemeriksaan yang bertujuan untuk menentukan jumlah eritrosit dalam 1 μ L darah dan digunakan sebagai tes skrining penyakit anemia dan polisitemia (A. Brown, 1976; Gandasoebrata, 2010). Cara menghitung jumlah eritrosit dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu manual dan otomatis. Cara manual dilakukan dengan metode kamar hitung, yaitu darah diencerkan menggunakan larutan isotonik yang kemudian dihitung didalam kamar hitung. Sedangkan hitung jumlah eritrosit metode otomatis adalah menghitung jumlah eritrosit menggunakan alat penghitung otomatis yaitu *Hematology Analyzer* (Army, 1973; Dacie, 2011; Gandasoebrata, 2010).

Dengan alat otomatis, hitung jumlah eritrosit bisa lebih cepat tetapi harga alat penghitung otomatis yang relatif mahal dan mengharuskan pemakaian dan pemeliharaan yang sangat cermat. Selain itu alat otomatis perlu adanya upaya untuk menjamin ketepatan alat bekerja dalam satu program jaminan mutu. Sehingga untuk beberapa laboratorium kecil terutama yang masih terkendala listrik, cara-cara menghitung sel darah secara manual dengan kamar hitung tetap menjadi upaya penting dalam laboratorium klinik (Gandasoebrata, 2010).

Dalam proses pengendalian mutu laboratorium ada 3 tahap penting yang harus diperhatikan agar mendapatkan hasil yang akurat yaitu pra analitik, analitik dan pasca analitik. Kesalahan pada proses pra analitik dapat memberikan kontribusi 61% dari total kesalahan. Sementara tahap analitik 25% dan pasca analitik 14% dari total kesalahan. Proses analitik ini meliputi peralatan yang digunakan, reagen pemeriksaan dan bahan pemeriksaan (Kemenkes RI, 2012).

Pada pemeriksaan hitung jumlah eritrosit metode manual, reagen yang biasa digunakan sebagai larutan pengencer yang ideal adalah larutan dengan kriteria isotonik, anti hemolisis, anti krenasi, antikoagulan, anti agregasi, anti rouleaux dan memperlihatkan bentuk eritrosit (El-Dahdouh, 2011; Pravati, 2001). Ada beberapa larutan pengencer yang bisa digunakan dalam hitung jumlah eritrosit ini antara lain adalah larutan Hayem, larutan Gowers, larutan Saline, larutan Formal Sitrat, larutan Toisson dan larutan Rees Ecker (A. Brown, 1976; Gandasoebrata, 2010; Joy P, 2012; Nayak, Rai, & Gupta, 2012).

Diantara penggunaan larutan pengencer tersebut larutan Hayem lebih sering digunakan karena dianggap memenuhi kriteria yang ideal. Sedangkan Larutan pengencer Rees Ecker biasanya lebih sering digunakan dalam hitung jumlah trombosit, tetapi dapat juga untuk menghitung eritrosit disaat bersamaan menghitung jumlah trombosit. Namun dari sisi ekonomis, larutan saline lebih murah dibandingkan dari kedua larutan pengencer tersebut (A. Brown, 1976; Gayatri Prakash, 2012; Keohane, Smith, & Walenga, 2015; Nayak et al., 2012).

Ketiga larutan pengencer tersebut memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing yang akan memberikan akurasi hasil yang berbeda sehingga perlu diteliti lebih lanjut tentang "Perbandingan Hasil Hitung Jumlah Eritrosit dengan Menggunakan larutan Hayem, larutan Saline dan larutan Rees Ecker".

2. Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah analitik yaitu penelitian yang digunakan untuk melihat perbedaan hasil hitung jumlah eritrosit dengan cara membandingkan hasil hitung jumlah eritrosit menggunakan larutan Hayem, larutan Saline dan Rees Ecker (Notoatmodjo, 2010). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswi Poltekkes Kemenkes Palembang Jurusan Analis Kesehatan tahun ajaran 2017/2018 yang berjumlah 184 Mahasiswi. Sampel dalam penelitian ini adalah 30 mahasiswi Poltekkes Kemenkes Palembang Jurusan Analis Kesehatan tahun ajaran 2017/2018. Sampel diambil sesuai kriteria inklusi yang telah ditetapkan oleh peneliti yaitu dalam keadaan sehat dan tidak sedang mengalami menstruasi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu manual pengenceran dalam tabung. Darah diencerkan dengan larutan pengencer, kemudian dimasukkan kedalam kamar hitung. Jumlah eritrosit dihitung dengan volume tertentu, dan dengan menggunakan faktor konversi, jumlah eritrosit/ μ L darah dapat diperhitungkan.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian tentang hasil hitung jumlah eritrosit dengan menggunakan larutan Hayem, larutan Saline dan larutan Rees Ecker didapatkan hasil sebagai berikut :
Data yang diperoleh kemudian dianalisis dan disajikan secara deskriptif dalam bentuk tabel, sebagaimana ditunjukkan pada tabel hasil

analisis deskriptif hitung jumlah eritrosit berdasarkan larutan pengencer.

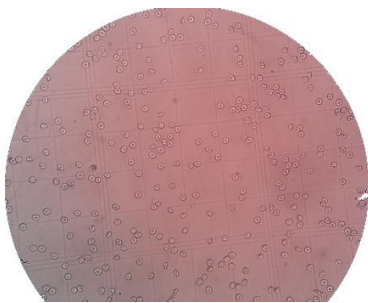
Tabel 1. Distribusi Statistik Hasil Hitung Jumlah Eritrosit Berdasarkan Larutan Pengencer

Larutan Pengencer	N	Min*	Max*	Mean*	SD*
Hayem	30	3,65	6,31	4,90	0,68
Saline	30	3,71	6,71	4,95	0,84
Rees Ecker	30	2,89	7,00	4,91	0,96

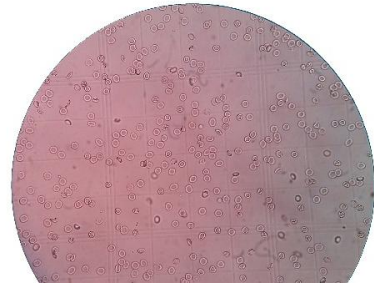
* Dalam juta/ mm³

Berdasarkan data hasil analisis deskriptif pada tabel 1, hasil analisis deskriptif hitung jumlah eritrosit berdasarkan larutan pengencer dapat dilihat bahwa hasil hitung jumlah eritrosit dengan menggunakan larutan Hayem didapatkan rerata jumlah eritrosit 4,90 juta/ mm³, jumlah minimum 3,65 juta/ mm³ dan jumlah maksimum 6,31 juta/ mm³ dan standar deviasi 0,68. Hasil hitung jumlah eritrosit dengan menggunakan larutan Saline didapatkan rerata jumlah eritrosit 4,95 juta/ mm³, jumlah minimum 3,71 juta/ mm³ dan jumlah maksimum 6,71 juta/ mm³ dan standar deviasi 0,84. Hasil hitung jumlah eritrosit dengan menggunakan larutan Rees Ecker didapatkan rerata jumlah eritrosit 4,91 juta/ mm³, jumlah minimum 2,89 juta/ mm³ dan jumlah maksimum 7,00 juta/ mm³ dan standar deviasi 0,96.

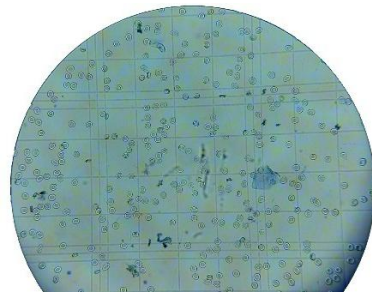
Secara mikroskopis hasil penelitian dapat dilihat pada :



Gambar 1. Mikroskopis eritrosit menggunakan larutan saline



Gambar 2. Mikroskopis eritrosit menggunakan larutan Hayem



Gambar 3. Mikroskopis eritrosit menggunakan larutan Rees Ecker

Analisis Data

Data hasil pemeriksaan hasil hitung jumlah eritrosit dengan menggunakan larutan Hayem, larutan Saline dan larutan Rees Ecker dilakukan uji statistik dengan menggunakan uji normalitas untuk mengetahui data penelitian normal atau tidak normal dengan menggunakan uji *One-Sampel Kolmogorov-Smirnov*.

Tabel 2. Uji Normalitas Hasil Hitung Jumlah Eritrosit Berdasarkan Larutan Pengencer

Jenis Larutan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statisic	df	Sig.	Statisic	df	Sig.
Saline	0,201	30	0,003	,917	30	,023
Hayem	0,155	30	0,064	,965	30	,420
Rees Ecker	0,144	30	0,112	0,948	30	,146

Berdasarkan uji normalitas pada tabel 2 dengan uji *One-Sampel Kolmogorov-Smirnov* data berdistribusi tidak normal, maka analisa data dilanjutkan uji beda dengan uji non parametrik *Kruskal Wallis* untuk melihat signifikansi data hasil hitung jumlah eritrosit.

Tabel 3. Uji Non Parametrik Hasil Hitung Jumlah Eritrosit Berdasarkan Larutan Pengencer

	Jumlah Hitung Eritrosit
Chi-Square	,005
Df	2
Asymp. Sig.	,997

Hasil uji non parametrik *Kruskal Wallis* tabel 3 terhadap hasil hitung jumlah eritrosit dengan menggunakan larutan Hayem, larutan Saline dan larutan Rees Ecker menandakan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh adalah 0,997 yang artinya $>0,05$, keputusan statistik menerima H_0 yang menandakan bahwa tidak ada perbedaan hasil hitung jumlah eritrosit dengan menggunakan larutan Hayem, larutan Saline dan larutan Rees Ecker.

Pada penelitian ini didapatkan rata-rata hasil hitung jumlah eritrosit menggunakan larutan saline lebih tinggi dibandingkan menggunakan larutan Hayem dan Rees Ecker. Berdasarkan uji statistik dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan hasil antara hitung jumlah eritrosit cara manual dengan menggunakan larutan hayem, larutan Saline, dan larutan Rees Ecker. Hal ini berarti bahwa ketiga larutan mempunyai kemampuan yang sama dan dapat digunakan sebagai larutan pengencer dalam hitung jumlah eritrosit cara manual.

Tidak ada perbedaan yang signifikan pada hasil hitung jumlah eritrosit cara manual dengan menggunakan larutan hayem, saline, dan rees ecker, hal ini dapat terjadi karena ketiga larutan pengencer tersebut masing-masing mempunyai komposisi yang bisa memperlihatkan bentuk eritrosit sehingga dapat dihitung.

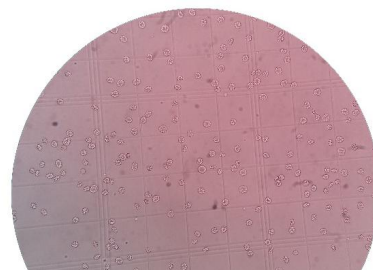
Berikut adalah komposisi dari larutan hayem terdiri dari 1gr NaCl untuk menjaga keseimbangan larutan (bersifat isotonis) sehingga eritrosit tidak lisis; 5gr Na_2SO_4 bertindak sebagai larutan fiksatif yang berfungsi untuk menandai batas eritrosit dan menjaga serta memperlihatkan bentuk eritrosit; Na_2SO_4 juga berfungsi untuk mencegah agregasi dari eritrosit seperti adanya pembentukan rouleaux; 0,5gr HgCl_2 sebagai pencegah adanya pertumbuhan organisme pengganggu seperti bakteri dan jamur; 200ml aquadest sebagai larutan pengencer dan pelarut dari semua komposisi (Gayatri Prakash, 2012).

Komposisi larutan saline adalah 0,9 gr NaCl dan dilarutkan didalam 100ml aquadest untuk menjaga keseimbangan larutan sehingga eritrosit

tidak lisis. Sedangkan, Komposisi reagen Rees Ecker terdiri dari 3,8gr Sodium sitrat untuk mencegah koagulasi; 50mg *Brilliant Cresyl Blue* untuk mewarnai trombosit; 0,2ml formalin untuk larutan fiksasi, mencegah adanya pertumbuhan bakteri dan jamur; 100ml aquadest (Nayak et al., 2012).

Adapun kelebihan dan kelemahan yang peneliti dapatkan dari masing-masing ketiga larutan pengencer tersebut yaitu, kelebihan larutan hayem adalah larutan pengencer yang ideal, karena larutan ini memiliki semua syarat dari larutan pengencer dalam hitung jumlah eritrosit yaitu anti hemolisis, anti agregasi, anti rouleaux, dan memperlihatkan bentuk eritrosit (El-Dahdouh, 2011; Ghai, 2012). Namun kelemahannya, larutan hayem ini jika larutan terdapat endapan, larutan disarankan tidak boleh digunakan lagi. Selain itu jika dilihat dari segi ekonomis, harga larutan ini relatif lebih mahal jika dibandingkan dengan larutan saline.

Kelebihan larutan saline adalah larutan ini lebih murah dibandingkan larutan lainnya sehingga laboratorium yang relatif kecil dan masih menggunakan metode manual dalam menghitung jumlah eritrosit dapat menggunakan larutan ini. Selain itu kelebihan larutan ini bisa memperlihatkan bentuk eritrosit sama seperti larutan lainnya, meskipun peneliti dalam melakukan pemeriksaan hitung jumlah eritrosit masih mendapati adanya krenasi pada eritrosit yang dihitung. Gambar 4, memperlihatkan hasil pengamatan yang dilihat peneliti pada hitung jumlah eritrosit menggunakan larutan saline.



Gambar 4. Penampakan eritrosit yang krenasi dengan menggunakan larutan saline

Eritrosit yang krenasi dengan menggunakan larutan saline dapat disebabkan oleh beberapa hal, yaitu: a) Perhitungan jumlah eritrosit dengan menggunakan larutan saline tidak dilakukan dengan sesegera mungkin sesuai teori dari (A. Joshi, Rashmi., 1921) bahwa kelemahan larutan saline, perhitungan harus

dilakukan sesegera mungkin. Banyak sel akan terhemolisa dan berubah bentuk diatas satu jam, b) Perhitungan jumlah eritrosit dengan menggunakan larutan saline dipengaruhi oleh faktor seperti tekanan dan suhu sehingga menyebabkan krenasi sesuai teori (Hardisman, 2015) bahwa Tekanan osmotik dan osmolaritas suatu zat dalam larutan dipengaruhi oleh berbagai faktor termasuk tekanan dan suhu.

Eritrosit mengalami krenasi mungkin juga disebabkan oleh larutan saline yang digunakan adalah larutan saline NaCl 0,9%, yang mana terdapat teori dari (Hardisman, 2015) yang menyatakan bahwa tekanan osmotik fisiologis cairan darah adalah 290 ± 10 mOsm/L, yang mana tekanan osmotik larutan saline NaCl 0,9% ini adalah 308 mOsm/L.

Perhitungan ini didapatkan berdasarkan perhitungan dengan rumus:

$$\text{mOsm/L} = [\text{massa zat (mg)} / \text{berat atom}] / \text{Liter larutan}$$

Larutan saline NaCl 0,9% : artinya larutan NaCl 0,9 gram tiap 100 ml nya atau 9 gram/liternya (atau 9000 mg/L). Dalam tabel periodik didapatkan berat atom Na adalah 23 dan berat atom Cl adalah 35,5 , maka berat molekul NaCl adalah 58,5.

Tekanan osmotik larutan saline NaCl 0,9% adalah:

$$\begin{aligned} \text{mOsm/L} &= [\text{massa zat (mg)} / \text{berat atom}] / \\ &\quad \text{Liter larutan} \\ &= 9000 / 58,5 \\ &= 154 \text{ mOsm/ Liter.} \end{aligned}$$

Karena setiap molekul natrium klorida setara dengan 2 osmol, osmolaritas larutan ialah $154 \text{ mOsm/Liter} \times 2 = 308 \text{ mOsm/ Liter}$. Meskipun cairan NaCl 0,9 % tergolong cairan fisiologis, namun NaCl 0,9% sedikit hipertonik.

Sel akan mengkerut (krenasi) jika diletakkan dalam larutan hipertonik yaitu larutan yang mempunyai konsentrasi zat terlarut impermeabel lebih tinggi, air akan mengalir keluar sel ke cairan ekstraseluler. Pada keadaan ini, sel akan mengkerut sampai kedua konsentrasi menjadi sama (Guyton, Arthur C., E. Ha, 1997).

Namun untuk jumlah hitung eritrosit menggunakan larutan saline masih tetap dapat digunakan dalam hitung jumlah eritrosit, mengingat tidak adanya perbedaan hasil hitung jumlah eritrosit antara dengan menggunakan larutan hayem, larutan saline dan larutan rees ecker.

Kelebihan larutan rees ecker adalah bisa sekaligus untuk hitung trombosit dan eritrosit sehingga waktu pemeriksaan dapat efisien, perhitungan eritrosit dengan menggunakan larutan ini juga lebih terlihat karena eritrosit terwarnai. Kelemahan dari larutan ini adalah harga lebih mahal jika dibandingkan dari larutan pengencer lainnya.

4. Simpulan dan Saran

Larutan Saline dan larutan Rees Ecker dapat digunakan sebagai alternatif larutan pengencer untuk hitung jumlah eritrosit. Bagi peneliti selanjutnya bisa meneliti tentang hitung jumlah eritrosit dengan menggunakan larutan Saline berdasarkan waktu pemeriksaan sebelum terjadi krenasi eritrosit dan hitung jumlah eritrosit dengan menggunakan larutan Saline 0,85%.

5. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada Poltekkes Kemenkes Palembang yang telah mendanai penelitian ini dalam hibah Program Kreativitas Mahasiswa Penelitian (PKM-P). Ucapan terima kasih dapat juga disampaikan kepada pihak-pihak yang membantu pelaksanaan sampai publikasi penelitian ini.

6. Daftar Pustaka

- A. Brown, B. (1976). *Hematology: Principles and Procedure*. Philadelphia: Lea and Lebigger.
- A. Joshi, Rashmi., S. M. (1921). *Practical Pathology*. New Delhi India: B. Jain Publisher.
- Army, D. of the A. F. and the. (1973, December 5). *Medical Service Clinical Laboratory Procedure--Hematology*. Superintendent of Documents, U.S. Government Printing Office, Washington, DC 20402 (Stock No. 008-020-00525-8; \$3.55). Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=ED200431>
- Dacie, L. (2011). *Practical Haematology* (Ed 11). China: Elsevier.
- El-Dahdouh, Y. (2011). *RBC Manual Count*. Retrieved from <http://site.iugaza.edu.ps/miaqqan/files/2011/09/RBC-Manual-Count.ppt>
- Gandasoebrata, R. (2010). *Penuntun Laboratorium Klinik*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Gayatri Prakash. (2012). *Lab Manual on Blood Analysis and Medical Diagnostics*. Retrieved March 26, 2019, from <https://books.google.co.id/books?id=XqMrDAAAQBAJ&pg=PP4&lpg=PP4&dq>

- =Prakash+Gayatri.+2012.+Lab+Manual+On+Blood+Analysis+And+Medical+Diagnostics.+Ram+Nagar,+New+Delhi:+S.+Chand+%26+Company&source=bl&ots=vQB6RfOsFp&sig=ACfU3U36dkHBAPJchXS58XhofyIgydiOlg&hl=i
- Ghai, C. L. (2012). *A textbook of practical physiology*. JP Medical Ltd.
- Guyton, Arthur C., E. Ha, J. (1997). *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Ed. 9. Jakarta: Buku Kedokteran EGC. Retrieved from <https://www.mendeley.com/library/#>
- Hardisman, H. (2015). *Fisiologi dan Aspek Klinis Cairan Tubuh dan Elektrolit*. Gosyen Publishing.
- Joy P, A. (2012). ENUMERATION OF ERYTHROCYTES. Retrieved March 26, 2019, from <http://www.indianmedicinalplants.info/articles/ENUMERATION-OF-ERYTHROCYTES> html.
- Kemenkes RI. (2012). *Modul Pelatihan: Tenaga Kesehatan yang akan ditempatkan didalam dan Luar Negeri (Analisis Kesehatan)*. Bandung
- Keohane, E., Smith, L., & Walenga, J. (2015). *Rodak's hematology: clinical principles and applications*. Elsevier Health Sciences.
- Nayak, R., Rai, S., & Gupta, A. (2012). *Essentials in hematology and clinical pathology*. Jaypee Brothers Medical Publishers
- Notoatmodjo, S. (2010). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Pravati, P. and G. . P. (2001). *Textbook of Practical Physiology*. Retrieved March 26, 2019, from <https://www.amazon.com/Textbook-Practical-Physiology-G-K-Pravati/dp/8173716714>
- Wirawan, R. (1992). *Pemeriksaan laboratorium Hematologi Sederhana*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.