

## VARIASI VOLUME SAMPEL DARAH PADA TABUNG VACUTAINER EDTA TERHADAP PEMERIKSAAN DARAH LENGKAP

**Rizky Ramdhani<sup>1</sup>, Ika Nur Fajri Mentari<sup>2</sup>, Bustanul Atfal<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik “Medica Farma Husada” Mataram

rizkiramdhani14@gmail.com

### ABSTRAK

Pemeriksaan darah lengkap adalah suatu tes darah yang diminta oleh dokter untuk mengetahui sel darah pasien. Terdapat beberapa tujuan dari pemeriksaan darah lengkap, diantaranya adalah sebagai pemeriksaan penyaring untuk diagnosa, untuk melihat bagaimana respon tubuh terhadap suatu penyakit dan untuk melihat kemajuan atau respon terapi sedangkan Antikoagulan adalah zat yang mencegah penggumpalan darah dengan cara mengikat kalsium atau dengan menghambat pembentukan trombin yang diperlukan untuk mengkonversi fibrinogen menjadi fibrin dalam proses pembekuan. Adapun Tujuan dari Penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan variasi volume darah pada tabung vacutainer EDTA terhadap pemeriksaan darah lengkap dengan jumlah Sampel yang digunakan adalah sampel darah vena. Dalam 1 sampel ada yang berisi 1ml, 2ml, 3ml, lakukan pemeriksaan dengan menggunakan alat otomatis (mindrey). Data hasil dari penelitian ini diuji menggunakan uji statistik (SPSS) Agar dapat mengetahui data tersebut normal atau tidak. Dapat diketahui hasil uji normalitas menggunakan *Shapiro wilk* tidak berdistribusi normal sehingga data ini dapat dilanjutkan dengan menggunakan uji *kruskal wallis* dan dapat disimpulkan bahwa data tidak terdistribusi normal yang berarti tidak adanya perbedaan hasil dari tiap-tiap parameter pemeriksaan seperti RBC, WBC, PLT, HTC, HB, MCV, MCH, MCHC

**Kata Kunci :** Pemeriksaan Darah Lengkap , Antikoagulan EDTA, Variasi Volume Sampel Darah

## PENDAHULUAN

Pemeriksaan darah lengkap adalah suatu tes darah yang diminta oleh dokter untuk mengetahui sel darah pasien. Terdapat beberapa tujuan dari pemeriksaan darah lengkap, diantaranya adalah sebagai pemeriksaan penyaring untuk menunjang diagnosa, untuk melihat bagaimana respon tubuh terhadap suatu penyakit dan untuk melihat kemajuan atau respon terapi (Hanggara, 2010). Pemeriksaan darah lengkap sangat penting untuk menentukan diagnose suatu penyakit. Beberapa pemeriksaan darah lengkap diantaranya adalah hitung jumlah eritrosit, leukosit, trombosit, hemoglobin (HB), dan Hematokrit. Dimana dalam pemeriksaannya menggunakan darah EDTA (*ethylene diamine tetra acetic acid*), karena antikoagulan tersebut memiliki keunggulan yaitu tidak mempengaruhi sel-sel darah dan mempunyai pH yang mendekati pH darah. Pemakaian EDTA kering sebesar 1-1,5 mg/ml darah, dalam bentuk cair sebanyak 10ul/ml darah. Tiap 1 mg dapat menghindarkan membekunya 1ml darah (Gandasoebrata, 2010). Perbandingan EDTA dan sampel darah tidakimbang akan menyebabkan morfologi sel yang tidak bagus misalnya jika EDTA lebih banyak akan menyebabkan eritrosit menyusut karena hipertonisitas dari plasma dengan peningkatan konsentrasi ion dan dapat membuat kelainan morfologi pada eritrosit atau morfologi tidak jelas. Kelebihan EDTA selain mempengaruhi eritrosit kerusakan membran juga dapat terjadi pada leukosit (Anomin, 2017).

Penelitian yang dilakukan oleh Nurlaela (2016) tentang perbedaan variasi volume darah tabung wintrobe terhadap nilai hematokrit didapati hasil terdapat perbedaan signifikan. Rerata nilai hematokrit pada volume darah 100%, 75%, 50%, dan 25% berturut-turut 43.33%, 42.17%, 41.25%, dan 40.00%. Dengan demikian dapat dikatakan terjadi penurunan nilai hematokrit. Berdasarkan penelitian Harun Nurachmat (2012) penggunaan EDTA dengan sampel yang kurang dapat menyebabkan hasil yang tidak sesuai dengan kenyataan disebabkan

perbandingan EDTA dengan darah. Semua garam EDTA bersifat *hiperosmolar* sehingga dapat menyebabkan eritrosit mengerut dan dapat menyebabkan hitung jumlah eritrosit menurun, pengisian darah pada tabung vakum harus sesuai standar volume tabung (Nurrachmat, 2005). Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Utami (2013) didapatkan hasil tidak ada pengaruh variasi volume darah pada tabung vacutainer K3EDTA terhadap kadar hemoglobin dengan asymp sig lebih dari 0,05 yaitu 0,988. Kadar hemoglobin rata-rata 1,0 ml darah adalah 15,60 g%, kadar hemoglobin rata-rata 1,5 ml darah adalah 15,55 g%, kadar hemoglobin rata-rata 2,0 ml darah adalah 15,50 g%, kadar hemoglobin rata-rata 2,5 ml darah adalah 15,55 g%, dan kadar hemoglobin rata-rata 3,0 ml darah adalah 15,58 g% (Utami, 2013).

Tahap pra analitik meliputi proses pengumpulan spesimen, termasuk di dalamnya penggunaan antikoagulan untuk mencegah pembekuan. Pemeriksaan jumlah sel darah sangat dipengaruhi oleh ketepatan perbandingan antikoagulan dan darah. Bila dosis antikoagulan yang diberikan tidak tepat, maka akan memberikan hasil yang tidak sesuai kenyataan (Gandasoebrata, 2010). Sementara kenyataan di lapangan ditemukan kasus pemeriksaan darah lengkap dengan volume darah yang tidak sesuai dengan volume EDTA yang digunakan. Hal tersebut dikhawatirkan dapat memberikan perbedaan pada nilai pemeriksaan darah lengkap. Maka dari itu penulis ingin mengetahui hasil pemeriksaan darah lengkap dengan perbedaan variasi volume darah.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah cross sectional. Waktu Penelitian dilakukan pada bulan Maret 2018. Penelitian dilakukan di Puskesmas Pagesangan Mataram

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah variasi volume sampel darah pada tabung vacutainer EDTA sedangkan Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil

pemeriksaan darah lengkap. Populasi dalam penelitian ini adalah semua mahasiswa Politeknik Medika Farma Husada Mataram. Besar sampel dalam penelitian ini adalah 9 orang mahasiswa Politeknik Medika Farma Husada Mataram yang diambil secara *purposive sampling*. Besar sampel ditentukan dengan rumus Federer (1963) :

$$(t - 1) \times (n - 1) \geq 15$$

Dimana :

t = jumlah perlakuan

n = jumlah replikasi

karena jumlah perlakuan ada 3 kali, maka dapat dihitung :

$$(3 - 1) \times (n - 1) \geq 15$$

$$(2) \times (n - 1) \geq 15$$

$$2n - 2 \geq 15$$

$$2n \geq 17$$

$n \geq 8.5 = 9$  (dibulatkan ke atas)

Jadi, nilai (n) yang diperoleh dari rumus adalah 9 sampel dengan jumlah perlakuan 3 kali ( $9 \times 3 = 27$  replikasi)

### Instrumen Penelitian

#### 1. Pengambilan Darah Vena

##### a. Alat

- 1) Tourniquet
- 2) Tabung Vacutainer (tutup ungu)
- 3) Holder
- 4) Flashback Needle

##### b. Bahan

- 1) Kapas Alkohol
- 2) Plaster

##### c. Cara Kerja

- 1) Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk proses pengambilan darah (tourniquet, holder, flashback Needle, kapas alkohol, dan tabung vacutainer)
- 2) Memasang tourniquet 7-10 cm di atas punksi vena, pemasangan jangan terlalu kencang. Pemasangan tidak boleh lebih dari 1 menit.
- 3) Mendesinfeksi daerah punksi vena dengan kapas alkohol.
- 4) Arah gerakan fiksasi adalah dari dalam keluar

- 5) Memasang jarum pada holder, membiarkan tutup jarum berwarna hitam tetap menempel pada jarum.
- 6) Pada saat siap melakukan punksi vena tutup jarum berwarna hitam dilepas kemudian melakukan punksi vena.
- 7) Arah jarum sejajar dengan dengan vena dan ditusuk dengan sudut  $15^\circ$ - $30^\circ$  dan lubang jarum menghadap ke atas. Menusuk menembus kulit dengan gerakan yang halus.
- 8) Memasukkan tabung ke holder dengan cara menempatkan jari telunjuk dan jari tengah pada pinggir holder dan ibu jari pada dasar tabung. Kemudian tabung didorong sampai ujung holder.
- 9) Melepaskan tourniquet saat darah mulai mengalir ke dalam tabung.
- 10) Tabung dikeluarkan bila sudah terisi penuh.
- 11) Mencabut jarum dengan gerakan langsung.
- 12) Meminta responden menekan luka dengan kapas alkohol hingga pendarahan berhenti dengan tangan posisi tangan tetap telentang, kemudian tutup dengan plaster

##### a. Alat :

- S spuit
- Tabung vacutainer (Tutup Ungu)
- Tourniquet
- Kapas steril
- Rak tabung
- Analyzer

##### b. Bahan :

- Sampel darah vena

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Gambaran Umum Penelitian

Telah dilakukan penelitian dengan jumlah sampel 9 orang responden yang diambil melalui vena mediana cubiti pada lengan kanan dan kiri. Penelitian ini dilakukan di puskesmas pagedangan mataram. Data penelitian merupakan perolehan hasil pengukuran Nilai

Eritrosit, Leukosit, Trombosit, Hemoglobin, MCV, MCH, MCHC dengan variasi volume darah dalam tabung vacutainer EDTA yang masing-masing berisi darah dengan volume 1ml, 2ml, 3ml. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adakah pengaruh perbedaan hasil pada pemeriksaan darah lengkap.

pemeriksaan darah lengkap yang diambil dari sampel 9 orang responden yang masing-masing sebanyak 1ml, 2ml, 3ml, digunakan sebagai sampel yang diperiksa Eritrosit, Leukosit, Trombosit, Hemoglobin, MCV, MCH, MCHC dengan membuat 3x perlakuan Dan hasilnya dapat dilihat pada tabel:

**B. Hasil Penelitian**

1. Variasi volume darah pada tabung vacutainer EDTA terhadap

Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Variasi Volume Darah Pada Tabung Vacutainer EDTA yang berisi 1ml, 2ml, 3ml

Kode sampel	Volume darah	Hasil Pemeriksaan							
		RBC	WBC	PLT	HCT	HB	MCV	MCH	MCHC
I	1 ml	6.14	5.7	398	41.1%	17.6 g/dl	63.1 fl	32.5 pg	35.5 g/dl
	2 ml	6.18	5.7	397	41.4%	17.7 g/dl	63.2 fl	32.8 pg	35.8 g/dl
	3 ml	5.98	5.9	398	41.7%	17.9 g/dl	63.3 fl	32.9 pg	34.9 g/dl
II	1 ml	5.36	7.4	234	46.3%	15.3 g/dl	87.7 fl	31.3 pg	34.3 g/dl
	2 ml	5.37	7.5	235	46.3%	15.7 g/dl	87.8 fl	31.6 pg	34.3 g/dl
	3 ml	5.38	7.6	239	46.4 %	15.9 g/dl	86.8 fl	31.9 pg	33.7 g/dl
III	1 ml	5.14	7.2	244	42.4 %	15.6 g/dl	63.7 fl	23.5 pg	35.4 g/dl
	2 ml	5.17	7.3	242	42.4 %	15.7 g/dl	63.9 Fl	24.7 pg	35.8 g/dl
	3 ml	5.14	7.7	248	42.5 %	15.7 g/dl	63.6 fl	24.9 pg	35.5 g/dl
IV	1 ml	6.14	8.4	377	41.1 %	14.3 g/dl	67.3 fl	23.3 pg	34.7 g/dl
	2 ml	6.17	8.7	378	41.5 %	14.4 g/dl	67.3 fl	23.3 pg	34.6 g/dl
	3 ml	6.18	8.7	382	41.3 %	14.5 g/dl	67.2 fl	23.5 pg	35.1 g/dl
V	1 ml	6.14	5.5	232	46.9 %	16.7 g/dl	87.6 fl	31.1 pg	35.6 g/dl
	2 ml	6.07	7.3	232	45.1 %	15.9 g/dl	88.1 fl	31.3 pg	35.2 g/dl
	3 ml	6.93	7.3	275	43.7 %	15.6 g/dl	88.7 fl	31.6 pg	35.6 g/dl
VI	1 ml	5.23	8.6	288	42.8 %	15.5 g/dl	79.2 fl	33.6 pg	35.2 g/dl
	2 ml	5.22	8.6	289	42.7 %	15.4 g/dl	79.3 fl	33.6 pg	35.3 g/dl
	3 ml	5.23	8.5	289	41.6 %	14.4 g/dl	79.5 fl	33.7 pg	35.8 g/dl
VII	1 ml	5.48	7.8	377	45.9 %	17.7 g/dl	88.1 fl	25.8 pg	34.9 g/dl
	2 ml	5.46	7.9	379	45.7 %	17.7 g/dl	88.4 fl	25.8 pg	34.9 g/dl
	3 ml	5.45	8.1	378	45.8 %	17.8 g/dl	88.2 fl	25.9 pg	35.6 g/dl
VIII	1 ml	6.14	5.9	233	41.2 %	14.5 g/dl	91.3 fl	31.9 pg	34.3 g/dl
	2 ml	6.21	5.8	232	41.3 %	14.6 g/dl	914 fl	31.2 pg	34.7 g/dl
	3 ml	6.24	5.9	272	41.4 %	14.7 g/dl	91.5 fl	31.1 pg	34.8 g/dl
IX	1 ml	6.17	8.7	224	42.3 %	16.7 g/dl	67.8 fl	31.3 pg	35.5 g/dl
	2 ml	6.19	8.4	229	42.3 %	16.8 g/dl	67.9 fl	31.3 pg	35.8 g/dl
	3 ml	5.98	7.3	230	42.4 %	16.9 g/dl	67.9 fl	31.4 pg	34.9 g/dl

Tabel 4.1 hasil penelitian ini menunjukkan tidak adanya pengaruh perbedaan hasil dari tiap parameter pemeriksaan baik yang diberikan volume sampel 1ml, 2ml, 3ml

pengaruh perbedaan volume darah pada tabung vacutainer EDTA terhadap pemeriksaan darah lengkap dapat dilihat pada tabel 4.2.

2. Analisis statistik

Data hasil variasi volume darah pada tabung vacutainer EDTA yang diberikan volume sampel 1ml, 2ml, 3ml, dilakukan uji statistic untuk mengetahui data berdistribusi normal dan ada tidaknya

Tabel 4.2 Uji Distribusi Normal Menggunakan Uji Statistik *Shapiro-Wilk* dengan 9 sampel

HasilPemeriksaan	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Sampel 1	.412	24	.000	.523	24	.000
Sampel 2	.313	24	.000	..637	24	.000
Sampel 3	.327	24	.000	.613	24	.000
Sampel 4	.390	24	.000	.533	24	.000
Sampel 5	.315	24	.000	.675	24	.000
Sampel 6	.341	24	.000	.605	24	.000
Sampel 7	.348	24	.000	.568	24	.000
Sampel 8	.357	24	.000	.477	24	.000
Sampel 9	.319	24	.000	.637	24	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa hasil uji normalitas menggunakan *Shapiro wilk* tidak berdistribusi normal. Hal ini dapat dilihat dari nilai Sembilan sampel dengan masing-masing nilai signifikan < dari 0.05 yaitu sebesar 0.000

Tabel 4.3 Uji statistik Non parametrik *kruskal wallis*

Hasil pemeriksaan		Kruskal Wallis	Sig.	Keterangan
RBC	1ml	12.94	0.879	TIDAK ADA PERBEDAAN
	2ml	14.78		
	3ml	14.28		
WBC	1ml	13.06	0.907	TIDAK ADA PERBEDAAN
	2ml	14.39		
	3ml	14.56		
PLT	1ml	12.72	0.630	TIDAK ADA PERBEDAAN
	2ml	13.22		
	3ml	16.06		
HTC	1ml	14.00	0.1000	TIDAK ADA PERBEDAAN
	2ml	14.06		
	3ml	13.94		
HB	1ml	13.11	0.919	TIDAK ADA PERBEDAAN
	2ml	14.44		
	3ml	14.44		
MCV	1ml	13.89	0.995	TIDAK ADA PERBEDAAN
	2ml	13.89		
	3ml	14.22		
MCH	1ml	13.33	0.874	TIDAK ADA PERBEDAAN
	2ml	13.56		
	3ml	15.11		
MCHC	1ml	12.94	0.808	TIDAK ADA PERBEDAAN
	2ml	13.89		
	3ml	15.17		

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa dari masing-masing hasil pemeriksaan darah baik yang diberikan 1ml, 2ml dan 3ml tidak terdapat adanya

perbedaan. Nilai asymp sig lebih dari 0,05 (0,429 > 0,05) yang berarti tidak ada perbedaan.

### C. Pembahasan

Hasil penelitian tentang variasi volume darah pada tabung vacutainer EDTA terhadap pemeriksaan darah lengkap dengan jumlah sampel 9 dapat dinyatakan tidak ada perbedaan hasil baik Nilai Eritrosit, Leukosit, Trombosit, Hemoglobin, MCV, MCH, MCHC.

Pada tabel 4.1 menunjukkan adanya 9 sampel dan 8 parameter pemeriksaan darah lengkap. Maka dapat dilihat hasil dari Eritrosit, Leukosit, Trombosit, Hematocrit, MCV, MCH, MCHC. Dari hasil tersebut diketahui adanya penurunan hasil dari tiap-tiap parameter pemeriksaan dengan volume darah 1ml, 2ml, 3ml. hal ini kemungkinan dipengaruhi oleh beberapa factor seperti penyimpanan yang terlalu lama.

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa hasil normalitas menggunakan *Shapiro wilk* tidak berdistribusi normal. Hal ini dapat dilihat dari nilai masing-masing parameter pemeriksaan, nilai signifikan < dari 0.05 yaitu sebesar 0.000 karena syarat suatu data dikatakan berdistribusi normal apabila data nilai signifikannya > dari 0.05.

Hasil uji Non parametric *kruka lwallis* memiliki hasil (0.879) > dari 0.05 hal ini menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh perbedaan hasil dari volume darah 1ml, 2ml, 3ml terhadap pemeriksaan darah lengkap.

Perbandingan EDTA dan sampel darah tidakimbang akan menyebabkan morfologi sel yang tidak bagus misalnya jika EDTA lebih banyak akan menyebabkan eritrosit menyusut karena hipertonisitas dari plasma dengan peningkatan konsentrasi ion dan dapat membuat kelainan morfologi pada eritrosit atau morfologi tidak jelas. Kelebihan EDTA selain mempengaruhi eritrosit kerusakan membrane juga dapat terjadi pada leukosit. (Anonim, 2017).

Penelitian yang dilakukan Nurlaela (2016) tentang perbedaan variasi volume darah tabung wintrobe terhadap nilai hematocrit didapati hasil terdapat perbedaan signifikan rerata nilai hematocrit pada volume darah 100%, 75%, 50%, 25% berturut-turut 43.33%,

42.17%, 41.25%, dan 40.00%. dengan demikian dapat dikatakan terjadi penurunan nilai hematocrit.

Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Utami (2013) didapatkan hasil tidak ada pengaruh variasi volume darah pada tabung vacutainer K3EDTA terhadap kadar hemoglobin dengan asymp sig lebih dari 0,05 yaitu 0,988. Kadar hemoglobin rata-rata 1,0 ml darah adalah 15,60 g%, kadar hemoglobin rata-rata 1,5 ml darah adalah 15,55 g%, kadar hemoglobin rata-rata 2,0 ml adalah 15,50 g%, kadar hemoglobin rata-rata 2,5 ml darah adalah 15,55 g%, dan kadar hemoglobin rata-rata 3,0 ml darah 15,58 g%.

### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil pengukuran rata-rata parameter pemeriksaan darah lengkap menyatakan bahwa tidak ada perbedaan baik nilai RBC, WBC, PLT, HTC, HB, MCV, MCH, MCHC
2. Hasil analisis variasi volume darah 1, 2 dan 3 ml pada masing-masing parameter di dapatkan tidak ada perbedaan variasi

### Saran

#### 1. Bagi Peneliti

Peneliti selanjutnya untuk dapat melakukan pemeriksaan secara morfologi sehingga dapat melihat dengan jelas perbedaannya

#### 2. Pelayanan Kesehatan

Pelayanan kesehatan sebaiknya mengikuti prosedur dari alat dan bahan yang dikerjakan untuk menghindari kesalahan

### DAFTAR PUSTAKA

- AHA Blogweb. 2015. "*Leukosit : Pengertian, Struktur, Fungsi, Macam Jenis*" dalam <http://www.ilmudasar.com/2016/11/Pengertian-Struktur-Fungsi-Jenis->

- dan-Pembentukan-Leukosit.html di akses pada tanggal 24 Desember 2017 pukul 17.04 WITA
- AHA Blogweb. 2016. "Eritrosit : Pengertian, Struktur, Fungsi, Proses Terbentuk" dalam <http://www.ilmudasar.com/2016/08/Pengertian-Struktur-Fungsi-Proses-Pembentukan-Eritrosit-adalah.html> di akses pada tanggal 24 Desember 2017 pukul 16.25 WITA
- AHA Blogweb. 2016. "Trombosit : Pengertian, Struktur, Fungsi, Proses Terbentuk" dalam <http://www.ilmudasar.com/2016/10/Pengertian-Struktur-Bentuk-Fungsi-Proses-Pembentukan-Trombosit-adalah.html> di akses pada tanggal 25 Desember 2017 pukul 10.08 WITA
- Alihamdan. 2017. "Penjelasan Mengenai Leukosit" dalam <https://alihamdan.id/leukosit-adalah/> di akses pada tanggal 23 Desember 2017 pukul 12.23 WITA
- Anonim. 1989. *Materia Medika Indonesia*, Jilid V, 399-401. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- Anonim. 2015. "Faktor yang Mempengaruhi Jumlah Eritrosit dalam Tubuh Manusia" dalam <http://pengayaan.com/3-faktor-yang-mempengaruhi-jumlah-eritrosit-dalam-tubuh-manusia/> di akses pada tanggal 24 Desember 2017 pukul 16.41 WITA
- Anonim. 2015. "Kelainan Morfologi Eritrosit dan Leukosit" dalam <https://dosenbiologi.com/manusia/ke-lainan-morfologi-eritrosit-dan-leukosit> di akses pada tanggal 5 Desember 2017 pukul 15.32 WITA
- Anomin. 2017. "mengapa antikoagulan EDTA bagus untuk pemeriksaan hematologi" dalam [www.atlm-edu.id](http://www.atlm-edu.id) diakses pada tanggal 27 November 2017 pukul 18.07 WITA
- Ashalina, D.A. 2017. "Manfaat Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Anak" dalam <https://www.dictio.id/t/apa-tujuan-atau-manfaat-dilakukannya-pemeriksaan-hematologik/6412/2> di akses pada tanggal 22 Desember 2017 pukul 15.46 WITA
- Bashar, Y. 2016. "Morfologi Eritrosit dan Kelainannya" dalam <http://www.atlm.web.id/2016/11/morfologi-eritrosit-dan-kelainannya.html> di akses pada tanggal 4 Desember 2017 pukul 21.43 WITA
- Budi. 2014. "Struktur dan Fungsi Hemoglobin" dalam <http://www.sridianti.com/struktur-dan-fungsi-hemoglobin.html> di akses pada tanggal 25 Desember 2017 pukul 16.01 WITA
- Cornbleet, P.J. 2002. Clinical utility of the band count. *Clin Lab Med* 22(1):101-136
- Corwin, E. J. (2001). *Patofisiologi*. Jakarta: EGC.
- Corwin, E. J. (2009). *Buku Saku Patofisiologi* Corwin. Jakarta: Aditya Media
- Depkes RI, 1989, *Materia Medika Indonesia*, Jilid V. Jakarta. : Departemen Kesehatan RI
- Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. 2011. *Pemeriksaan Laboratorium Sederhana*. Edisi ke-2. Jakarta
- Gandasoebrata, R. 2010. *Penuntun Laboratorium Klinik*, cetakan ke 16. Jakarta: Dian Rakyat.

- Gibson, J. 2002. *Fisiologi dan Anatomi Modern untuk Perawat*. Edisi 2 Jakarta : EGC
- Hanggara, D.S. 2010. "pemeriksaan darah lengkap" dalam [www.patologiklinik.com](http://www.patologiklinik.com) di akses pada tanggal 27 November 2017 pukul 17.05 WITA
- Hidayati, E.N. 2017. "Fungsi Leukosit" dalam <http://eti05.mahasiswa.unimus.ac.id/category/fungsi-leukosit/> di akses pada tanggal 24 Desember 2017 pukul 16.51 WITA
- Hoffbrand A.V., J.E. Petit, P.A.H. Moss. 2005. *Kapita Selekta Hematologi* Edisi 4. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC : 221, 295
- Kiswari, dr. Rukman. 2014. *Hematologi dan Transfusi*. Jakarta : Erlangga
- Manuaba, I. B. G. 2001. *Ilmu Kebidanan Penyakit Kandungan dan Keluarga Berencana*. Jakarta. EGC
- Mulya, L. 2014. "Trombosit" dalam <http://www.kerjanya.net/faq/5063-trombosit.html> di akses pada tanggal 6 pukul 14.56 WITA
- Notoadmodjo, S.2005. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. PT. Rineka Cipta: Jakarta.
- Nurrachmat, H. 2005. Perbedaan Jumlah Eritosit, Leukosit, dan Trombosit pada Pemberian Antikoagulan EDTA Konvensional dengan EDTA Vacutainer, *Karya Tulis Ilmiah*, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Nugraha, G. (2015) *Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar*. Jakarta Timur : CV Trans Info Media.
- Pearce, E., C. 2004. *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*. Jakarta : PT. Gramedia.
- Pramana, B. 2014. "Hemoglobin" dalam <http://www.kerjanya.net/faq/4844-hemoglobin.html> di akses pada tanggal 23 Desember 2017 pukul 17.38 WITA
- Rahayu, Rita Dwi, Achmad Dinoto, Joko Sulisty, dan Sri Purwaningsih. 2011. Aktivitas Proteolitik Dan Anti-Hipertensi Susu Kedelai yang Difermentasi Oleh *Lactobacillus Plantarum* Ap1 dan *Spingobacterium* Sp Tb17. Cibinong: Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia hal: 19-23.
- Riswanto. 2013. *Pemeriksaan Laboratorium Hematologi*. Yogyakarta : Alfabeta.
- Sadikin, Muhammad, 2002, *Biokimia Darah*. Jakarta : Widia Medika
- Sloane, E. 2004. *Anatomi dan Fisiologi Untuk Pemula*. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran (EGC).
- Sugiati. 2013. Pengaruh Waktu dan Suhu Terhadap Jumlah Trombosit Metode Automatic, *Karya Tulis Ilmiah*, Fakultas Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Sugiyono. 2011. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung : Alfabeta
- Utami, N., Hardisari R., dan Suryanta. 2013. Pengaruh Variasi Volume Darah pada Tabung Vacutainer K3EDTA terhadap Kadar Hemoglobin. *Jurnal Teknologi Lboratorium* : Vol 3 No. 2 tahun 2013.
- Wirawan, R., Erwin S. 2006. *Pemeriksaan Laboratorium Hematology Sederhana*,

Edisi ke dua, Jakarta : Fakultas  
Kedokteran UI.