

**HASIL PEMERIKSAAN LED METODE  
WESTERGREN ANTARA ANTIKOAGULAN EDTA  
DAN NATRIUM SITRAT 3,8%**

Indah Kusuma Ayunawati\* Inayatur Rosyidah\*\* Umaysaroh\*\*\*

**ABSTRAK**

Seiring dengan meningkatnya jumlah pemeriksaan, maka sampel yang dibutuhkan akan semakin banyak, untuk meminimalis pengambilan sampel, pemeriksaan LED cara lain yang banyak dilakukan di lapangan yaitu dengan memodifikasi penggunaan antikoagulan, yang mana saat ini menggunakan antikoagulan EDTA. Dalam buku Gandasoabrata (2010: 37-38) menyatakan bahwa pemeriksaan LED metode westergren menggunakan antikoagulan natrium sitrat 38%. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui gambaran hasil pemeriksaan LED metode westergren antara antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8%. Penelitian dilakukan di laboratorium hematologi PRODI D-III Analisis Kesehatan dengan desain penelitian deskriptif. Populasi penelitian yaitu seluruh mahasiswi semester IV PRODI D-III Analisis Kesehatan yang berjumlah 51 mahasiswi, teknik *sampling* menggunakan *purposive sampling* dan sampel berjumlah 34 mahasiswi dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Instrumen penelitian diukur dengan pipet westergren. Teknik pengolahan data meliputi *editing*, *coding* dan *tabulating* dengan analisa data menggunakan rumus untuk mengklasifikasikan karakteristik data. Hasil pemeriksaan LED dengan antikoagulan EDTA diperoleh persentasi normal 67,6% dan tidak normal 32,4%, sedangkan dengan antikoagulan natrium sitrat 3,8% persentasi normal 58,8% dan tidak normal 41,2%. Berdasarkan perbedaan hasil nilai tertinggi EDTA dan natrium sitrat 3,8% diperoleh hasil EDTA yang cenderung meningkat 8,8% dan natrium sitrat 3,8% yang cenderung meningkat sebanyak 91,2%. Kesimpulan dari penelitian ini adalah hasil pemeriksaan LED metode westergren dengan antikoagulan natrium sitrat 3,8% pengendapan darah terjadi lebih cepat sehingga hasil LED lebih tinggi, sedangkan LED metode westergren dengan antikoagulan EDTA pengendapan darah terjadi lebih lambat sehingga LED lebih rendah.

**Kata kunci: LED, EDTA, natrium sitrat 3,8%**

**DIAGNOSIS ESR WESTERGREN METHOD BETWEEN AND EDTA  
ANTICOAGULANT SODIUM CITRIC 3.8%**

**ABSTRACT**

*Along with the increased number of inspections, then the sample is required to be more and more, to minimize sampling, examination ESR other ways that many do in the field is to modify the use of anticoagulants, which is currently using EDTA anticoagulant. In the book Gandasoabrata (2010: 37-38) stated that the ESR inspection Westergren method using the anticoagulant sodium citrate 38 %. The purpose of this study to describe the results of inspection ESR Westergren method between the anticoagulant EDTA and sodium citrate 3.8 %. The study was conducted in laboratory hematology department of the D - III Health Analysis with descriptive research design. The study population is the entire fourth semester student of department of D-III Health Analysis which amounted to 51 female students, the sampling technique used purposive sampling and sample of 34 female students with inclusion and exclusion criteria. The research instrument was measured with a pipette Westergren. Data processing techniques include editing, coding and tabulating the data*

*analysis using the formula to classify the characteristics of the data. ESR examination results with EDTA anticoagulant presentation obtained normal and not normal 67.6% 32.4 %, while the anticoagulant sodium citrate 3.8 % 58.8 % presentations normal and not normal 41.2 %. Based on the differences in the results of the highest grade EDTA and 3.8 % sodium citrate EDTA results obtained are likely to increase 8.8 % and 3.8 % sodium citrate which is likely to increase as much as 91.2 %. The conclusion of this study is the examination results ESR Westergren method with 3.8% sodium citrate anticoagulant blood deposition occurs more quickly so that the ESR is higher, while the ESR Westergren method with EDTA anticoagulant blood deposition occurs more slowly so that the lower ESR.*

**Keywords: ESR, EDTA, sodium citrate 3.8%**

## **PENDAHULUAN**

Pemeriksaan LED yang sering digunakan yaitu metode westergren karena metode ini sangat sederhana, dimana ICSH (*international committee for standardization in hematology*) telah merekomendasikan bahwa metode westergren sebagai metode referensi Kiswari (2014: 111). Pemeriksaan LED metode westergren dalam buku Gandasoebrata R (2010: 38) tertulis bahwa antikoagulan yang digunakan yaitu natrium sitrat 3,8%, karena natrium sitrat 3,8% tidak mempengaruhi tingkat sedimentasi. Berdasarkan kenyataan di lapangan antikoagulan yang sering digunakan di laboratorium untuk pemeriksaan LED metode westergren yaitu antikoagulan EDTA bukan natrium sitrat 3,8%. Perbandingan antara darah dengan natrium sitrat 3,8% yaitu 4 : 1. Antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8% merupakan antikoagulan yang mempunyai titik tangkap kerja yang sama yaitu mengikat ion kalsium dan mengendapkan ion kalsium sehingga dapat mencegah terbentuknya fibrinogen menjadi fibrin (bekuan) Arianda Dedy (2013: 24). Adapun keuntungan dari antikoagulan natrium sitrat 3,8% yaitu larutannya bersifat isotonis dengan darah sehingga tidak merusak komponen dari darah itu sendiri sedangkan untuk kekurangannya pemakaian terbatas dalam hematologi. Antikoagulan EDTA keuntungannya yaitu tidak mempengaruhi besar dan bentuk dari eritrosit dan leukosit, mencegah trombosit menggumpal, dan dapat digunakan

berbagai pemeriksaan hematologi. Kekurangannya yaitu apabila penggunaan antikoagulannya tidak ditakar maka dapat mempengaruhi hasil LED.

Pemeriksaan LED dapat menggunakan antikoagulan EDTA karena tidak mempengaruhi morfologi dari eritrosit, selain itu penggunaan antikoagulan natrium sitrat 3,8% juga dapat digunakan dalam pemeriksaan LED karena merupakan larutan yang bersifat isotonis. Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan tersebut peneliti berkeinginan untuk mengetahui perbedaan hasil pemeriksaan LED metode westergren antara antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8%.

## **BAHAN DAN METODE PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Dilakukan mulai dari penyusunan proposal sampai dengan penyusunan laporan akhir pada bulan Januari sampai Juni 2016. Tempat pelaksanaan penelitian ini dilakukan di Laboratorium Hematologi Program Studi D-III Analis Kesehatan STIKes ICMe Jombang.

### **Desain Penelitian**

Desain penelitian yang digunakan adalah deskriptif.

## Populasi Penelitian, *Sampling* dan Sampel

Jumlah populasi yang digunakan yaitu 51 responden, dan sampel yang diperoleh sebanyak 34 responden.

## Instrumen Penelitian

Adapun instrumen yang digunakan meliputi batang pengaduk, beaker glass, botol kaca, gelas ukur, kapas dan wadah kapas, kertas label, kertas perkamen, pipet westergren, push ball, rak tabung reaksi, rak westergren, spuit, tabung reaksi, timbangan analitik, timer, tissue, tourniquet dan vial. Bahan yang akan digunakan meliputi alkohol, aquades, darah vena, EDTA, natrium sitrat 3,8%, PZ (NaCl 0,9%)

## Prosedur Kerja

### 1. Pengambilan Darah Vena

- 1) Membersihkan daerah yang akan diambil darahnya dengan alkohol 70%. Kemudian membiarkan sampai kering.
- 2) Mengambil vena yang besar seperti *vena difossa cubiti*.
- 3) Memasang tourniquet (pembendung) pada lengan atas dan memastikan pasien menggepal dan membuka telapak tangannya berkali-kali agar vena jelas terlihat. Pembendungan vena jangan terlalu erat, cukup untuk memperlihatkan dan agak menonjolkan vena.
- 4) Menegangkan kulit di atas vena dengan jari-jari tangan kiri agar vena tidak dapat bergerak.
- 5) Menusuk kulit dengan jarum dan semprit dalam tangan kanan sampai ujung jarum ke dalam lumen vena.
- 6) Melepaskan atau merenggangkan tourniquet (pembendungan) dan perlahan-lahan menarik penghisap semprit sampai jumlah darah yang dikehendaki diperoleh.
- 7) Menaruh kapas diatas jarum dan mencabut semprit dan jarum.
- 8) Meminta pada pasien agar menekan tempat yang telah ditusuk selama

beberapa menit menggunakan kapas yang telah diberi tadi.

- 9) Mengangkat jarum dari semprit dan mengalirkan darah kedalam wadah atau tabung yang tersedia melalui dinding, jangan sampai mengeluarkan darah dengan cara menyemprotkan.

### 2. Pembuatan darah EDTA

- 1) Menyediakan botol atau tabung yang telah berisi 2 mg EDTA.
- 2) Mengalirkan 2 ml darah vena ke dalam botol tersebut dari semprit tanpa jarum.
- 3) Menutup botol atau tabung dan mencampur darah dengan antikoagulan EDTA selama 60 detik atau lebih.
- 4) Mengambil darah untuk melakukan pemeriksaan langsung dari botol atau tabung tersebut. Apabila tidak langsung diperiksa maka harus disimpan dalam lemari es, membiarkan pada suhu kamar terlebih dahulu sebelum darah diperiksa.

### 3. Pembuatan cairan antikoagulan natrium sitrat 3,8%

- 1) Menimbang natrium sitrat sebanyak 3,8 gram.
- 2) Melarutkan natrium sitrat 3,8 gram add dalam 100 ml aquadest.
- 3) Mengaduk sampai larut, dan menuang pada botol yang tertutup

### 4. Pemeriksaan LED dengan metode westergren

#### A. Dengan antikoagulan EDTA

- 1) Menyiapkan darah vena dengan antikoagulan EDTA.
- 2) Memipet PZ (NaCl 0,9%) menggunakan pipet westergren sampai tanda 150 mm dan menuangkan dalam tabung yang bersih.
- 3) Memipet darah sampai tanda 0 mm menggunakan pipet westergren kemudian menuangkan ke dalam tabung yang telah berisi PZ (NaCl 0,9%).

- 4) Mencampur sampai rata, adapun perbandingan antara darah dengan larutan PZ (NaCl 0,9%) yaitu 4 : 1.
- 5) Menghisap campuran darah dengan PZ (NaCl 0,9%) menggunakan pipet westergren sampai tanda 0 mm.
- 6) Membiarkan pipet dalam posisi tegak lurus dalam rak westergren selama 60 menit.
- 7) Membaca tingginya lapisan plasma dengan millimeter dan mencatat angka tersebut sebagai LED.

**B. Dengan antikoagulan natrium sitrat 3,8%**

- 1) Menghisap dalam semprit steril 0,4 ml larutan natrium sitrat 3,8% yang steril.
- 2) Melakukan pungsi vena dengan semprit dan
- 3) menghisap 1,6 ml darah sehingga mendapatkan 2,0 ml campuran.
- 4) Memasukkan campuran tersebut ke dalam tabung dan mencampur dengan baik.
- 5) Menghisap darah ke dalam pipet westergren sampai garis bertanda 0 mm, kemudian membiarkan pipet dalam sikap tegak lurus dalam rak westergren selama 60 menit.
- 6) Membaca tingginya lapisan plasma dengan milimeter dan mencatat angka itu sebagai LED.

**Teknik Pengolahan dan Analisa Data**

Pengolahan data yang mana dilakukan tahapan-tahapan diantaranya : *Editing*, *Coding*, dan *Tabulating*.

Analisa data yang digunakan dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \%$$

Keterangan :

P : Prosentase

$f$  : Rata – rata seluruh responden

$N$  : Jumlah populasi

**HASIL PENELITIAN**

Berdasarkan hasil pemeriksaan LED metode westergren antara antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8% diperoleh hasil sebagai berikut:

**1. Hasil LED Metode Westergren dengan Antikoagulan EDTA**

| Hasil LED | Frekuensi | Persentase (%) |
|-----------|-----------|----------------|
| Normal    | 23        | 67,6           |
| Tidak     | 11        | 32,4           |
| Normal    |           |                |
| Total     | 34        | 100            |

*Sumber : Data Primer Mei 2016*

Hasil LED metode westergren dengan antikoagulan EDTA diperoleh hasil normal dengan perhitungan persentasi sebagai berikut.

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \%$$

$$P = \frac{23}{34} \times 100 \%$$

$$= 67,6\%$$

**2. Hasil LED Metode Westergren dengan Antikoagulan Natrium Sitrat 3,8%**

| Hasil LED | Frekuensi | Persentase (%) |
|-----------|-----------|----------------|
| Normal    | 20        | 58,8           |
| Tidak     | 14        | 41,2           |
| Normal    |           |                |
| Total     | 34        | 100            |

*Sumber : Data Primer Mei 2016*

Hasil LED metode westergren dengan antikoagulan natrium sitrat 3,8% diperoleh hasil normal dengan perhitungan persentasi sebagai berikut.

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \%$$

$$P = \frac{20}{34} \times 100 \%$$

$$= 58,8\%$$

3. Hasil LED Metode Westergren  
Berdasarkan Perbedaan Nilai Tertinggi  
antara EDTA dan Natrium Sitrat 3,8%

| Rentang Hasil          | Frekuensi | Persentase (%) |
|------------------------|-----------|----------------|
| EDTA                   | 3         | 8,8            |
| Natrium Sitrat<br>3,8% | 31        | 91,2           |
| Total                  | 34        | 100            |

Sumber : Data Primer Mei 2016

Hasil LED metode westergren berdasarkan perbedaan nilai tertinggi antara antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8% diperoleh hasil normal dengan perhitungan persentasi sebagai berikut.

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \%$$

$$P = \frac{31}{34} \times 100 \%$$

$$= 91,2\%$$

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan di laboratorium hematologi, didapatkan hasil bahwa LED antara antikoagulan EDTA dengan antikoagulan natrium sitrat 3,8 % memiliki perbedaan hasil. Perbedaan tersebut dapat dilihat dari hasil persentasi yang mana antikoagulan EDTA didapatkan hasil normal sebesar 67,6%, sedangkan hasil dari antikoagulan natrium sitrat 3,8% didapatkan hasil normal sebesar 58,8%. Hasil dari kedua antikoagulan memiliki perbedaan rentang yang menunjukkan bahwa hampir seluruh responden (91,2%) LED dengan antikoagulan natrium sitrat 3,8% memiliki hasil yang tinggi, data persentasi tersebut dapat diketahui bahwa dalam pemeriksaan LED dengan antikoagulan EDTA pengendapannya lebih lambat, sedangkan LED dengan antikoagulan natrium sitrat 3,8% pengendapannya lebih cepat, dan rentang rata-rata dari hasil pemeriksaan LED antara antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8 % yaitu 5,2 mm/jam.

Menurut peneliti perbedaan hasil dari kedua antikoagulan memiliki rentang

sekitar 5,2 mm/jam yang mana hal tersebut akan memiliki arti klinis yang berbeda terhadap penatalaksanaan pasien. Hal ini dapat terjadi karena antikoagulan yang digunakan memiliki jenis yang berbeda. Antikoagulan EDTA berupa padatan (serbuk) sedangkan antikoagulan natrium sitrat 3,8% berupa cairan. Antikoagulan berupa padatan lebih sukar larut terhadap darah dibandingkan dengan antikoagulan yang cair, karena dilihat dari sifatnya partikel padat tidak dapat bergerak dengan bebas sedangkan partikel dalam cairan dapat bergerak dengan bebas sehingga larutannya dapat mudah tercampur (homogen). Fungsi dari antikoagulan sendiri yaitu mencegah terjadinya penggumpalan darah yang mana antikoagulan mengandung ion kalsium. Ion kalsium merupakan salah satu faktor pembekuan (faktor IV) karena tanpa adanya kalsium pembekuan tidak dapat terjadi. Meskipun demikian kedua jenis antikoagulan memiliki keunggulan masing-masing yaitu antikoagulan EDTA tidak berpengaruh terhadap besar dan bentuknya eritrosit dan leukosit, selain itu juga dapat mencegah trombosit menggumpal, dapat digunakan berbagai macam pemeriksaan hematologi. Kerugiannya yaitu lambat larut karena sering digunakan dalam bentuk kering sehingga harus menghomogenkan dahulu antara darah dengan antikoagulan EDTA selama 1-2 menit, sedangkan keuntungan antikoagulan natrium sitrat 3,8 % yaitu bersifat tidak toksik. Hal ini sesuai dalam buku Gandasoebata (2010: 9) yang menyatakan bahwa jenis antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8 % dapat digunakan dalam pemeriksaan LED. Yang mana menurut Kiswari (2014: 59) cara kerja antikoagulan EDTA yaitu dengan mengikat ion kalsium sehingga terbentuk garam kalsium yang tidak larut. Sedangkan natrium sitrat 3,8 % memiliki cara kerja yang mirip dengan antikoagulan EDTA yaitu dengan mengendapkan ion kalsium, sehingga menjadi bentuk yang tidak aktif.

Pengendapan LED yang lambat pada antikoagulan EDTA, selain itu disebabkan karena Ketepatan inversi (dibolak-balik)

antara antikoagulan dan darah juga dapat mempengaruhi hasil LED karena apabila pencampuran yang tidak sempurna dapat menyebabkan pembentukan bekuan mikro yang menyebabkan *rouleaux* tidak berjalan sempurna akibatnya hasil LED akan menurun dan tidak sesuai dengan kondisi pasien. Hal ini sesuai dengan penjelasan yang dikemukakan Kiswari (2014: 59) bahwa cara pencampuran darah dengan antikoagulan harus sesuai dengan ketentuan, apabila menggunakan antikoagulan EDTA maka cara pencampuran dengan inversi sebanyak 8-10 kali, sedangkan apabila menggunakan antikoagulan natrium sitrat cara pencampuran dengan inversi sebanyak 4 kali. Selain itu konsentrasi antikoagulan dengan darah juga harus seimbang konsentrasinya harus tepat karena apabila konsentrasi antikoagulan lebih tinggi akan menyebabkan LED meningkat.

Sebagaimana halnya ketepatan inversi, pengendapan darah yang tidak normal juga disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah adanya getaran ketika meletakkan pipet westergren secara bergantian sehingga menyebabkan adanya goyangan pada sampel-sampel sebelumnya yang sudah terpasang, kesalahan tersebut susah dihindari karena cara pemeriksaan masih manual. Hal lain yang dapat menyebabkan tidak normalnya hasil LED salah satunya yaitu pengambilan darah. Pengambilan darah merupakan salah satu bagian dari tindakan pre analitik dalam melakukan pemeriksaan dan memiliki sumber kesalahan terbesar dalam pemeriksaan. Apabila dalam pelaksanaan pengambilan darah kurang tepat dan peralatan yang kurang memadai, maka kemungkinan akan berpengaruh terhadap tindakan analitik dan post analitik. Kesalahan yang sering terjadi pada tindakan analitik salah satunya yaitu darah mengalami hemolisis. Hemolisis merupakan kerusakan sel darah merah karena gangguan integritas membran sel darah merah yang menyebabkan pelepasan hemoglobin. Pengambilan darah yang menggunakan spuit lebih berpotensi terjadinya hemolisis, sehingga

kemungkinan dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan LED. Hal ini sesuai dengan Kiswari (2014: 114) yang menyatakan bahwa hemolisis dapat mempengaruhi sedimentasi.

Gelembung yang tersisa di tabung ketika diisi, akan mempengaruhi LED yang mana dapat menyebabkan pemipetan sampel yang tidak sesuai dan mempengaruhi pembacaan hasil LED. Sebagaimana gelembung dalam tabung, suhu ruangan juga merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap hasil LED. Pada saat pemeriksaan dilakukan pada pagi hari, suhu ruangan laboratorium hematologi sekitar 26<sup>0</sup>C, sedangkan pada saat pemeriksaan siang hari suhu mencapai 31<sup>0</sup>C. Dalam buku patologi klinik I Subroto (hal. 96) mengatakan bahwa suhu merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi LED, yang mana dalam mengerjakan LED sebaiknya dikerjakan pada suhu 20<sup>0</sup>C atau dalam kisaran 22<sup>0</sup>C - 27<sup>0</sup>C. pada suhu rendah, viskositas meningkat dan LED akan menurun.

Selain itu hasil LED dari kedua antikoagulan menunjukkan sebagian besar responden normal yang mana sampel yang dipilih tidak sedang dalam keadaan menstruasi, karena menstruasi dapat mempengaruhi hasil LED secara klinisi, seseorang yang sedang dalam keadaan menstruasi akan mengeluarkan darah yang banyak sehingga akan menyebabkan anemia pada seseorang tersebut, sedangkan anemia merupakan salah satu faktor yang menyebabkan peningkatan pada LED.

Dari data tersebut dapat digambarkan hasil pemeriksaan LED dengan antikoagulan EDTA dan antikoagulan natrium sitrat 3,8% didapatkan hasil bahwa pengendapan dengan antikoagulan natrium sitrat 3,8% lebih cepat dari pada dengan antikoagulan EDTA. Penambahan antikoagulan untuk mencegah pembekuan darah sangatlah penting dijaga ketepatannya karena hasil pemeriksaan laboratorium akan menentukan diagnosa dan penanganan lebih lanjut terhadap pasien. selain itu ketelitian dalam mengerjakan harus

ditingkatkan karena banyak kesalahan-kesalahan kecil yang sangat berpengaruh terhadap hasil LED.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil pemeriksaan LED metode westergren antara antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8% pada mahasiswi semester IV program studi D-III Analis Kesehatan STIKes ICMe Jombang, maka dapat disimpulkan bahwa hasil LED antara kedua antikoagulan memiliki perbedaan rentang, yang mana hasil LED dengan antikoagulan natrium sitrat 3,8% pengendapannya terjadi lebih cepat sehingga hasilnya lebih tinggi sedangkan LED dengan antikoagulan EDTA pengendapannya lebih lambat sehingga nilai LED rendah.

### Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan dari penelitian ini adalah:

1. Kepada Dosen D-III Analis Kesehatan,  
Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber penunjang referensi pembelajaran khususnya pada bidang hematologi
2. Kepada Peneliti Selanjutnya  
Hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi serta sebagai acuan mengenai LED metode westergren dengan antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8%. Hendaknya peneliti selanjutnya melakukan penelitian LED metode westergren dengan desain penelitian yang berbeda agar dapat diketahui perbedaan yang terjadi signifikan atau tidak, selain itu peneliti selanjutnya juga dapat melakukan penelitian LED dengan antikoagulan natrium sitrat 3,8% yang memperhatikan perbedaan waktu serta faktor-faktor pengganggu LED dan dapat memperluas sampel dengan kriteria yang lebih khusus

agar mendapatkan hasil yang lebih baik lagi.

3. Kepada Praktisi Laboratorium  
Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan bagi praktisi laboratorium agar dapat memilih jenis antikoagulan yang didasarkan pada kebutuhan pemeriksaan yang akan dilakukan, agar efektif dan efisien dalam pengambilan sampel dan menjaga ketepatan penggunaan antikoagulan khususnya dalam pemeriksaan LED.

## KEPUSTAKAAN

- Arianda. Dedy. 2013. *Buku Saku Analis Kesehatan edisi ke-5*. Bekasi: Analis Muslim Publisher.
- Gandasoebrata. R. 2010. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Jakarta: Dian Rakyat.
- . 2010. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Kiswari, Rukman. 2014. *Hematologi & Transfusi*. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- . 2014. *Hematologi & Transfusi*. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- . 2014. *Hematologi & Transfusi*. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- . 2014. *Hematologi & Transfusi*. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Subroto L. *Patologi Klinik I (Hematologi)*. Surabaya: Bratajaya Offset.

