

INDONESIAN JOURNAL OF  
**Clinical Pathology and  
Medical Laboratory**

Majalah Patologi Klinik Indonesia dan Laboratorium Medik

IJCP & ML (Maj. Pat. Klin. Indonesia & Lab. Med.)	Vol. 17	No. 2	Hal. 57–126	Surabaya Maret 2011	ISSN 0854-4263
---	---------	-------	-------------	------------------------	-------------------

Diterbitkan oleh Perhimpunan Dokter Spesialis Patologi Klinik Indonesia

*Published by Indonesian Association of Clinical Pathologists*

Terakreditasi No: 43/DIKTI/Kep/2008, Tanggal 8 Juli 2008

INDONESIAN JOURNAL OF  
**CLINICAL PATHOLOGY AND  
 MEDICAL LABORATORY**

Majalah Patologi Klinik Indonesia dan Laboratorium Medik

---

**DAFTAR ISI**

**PENELITIAN**

Pemberian Protein Adhesin 38-kilodalton <b><i>Mycobacterium Tuberculosis</i></b> Peroral Meningkatkan Jumlah Makrofag dan Limfosit Usus Mencit Balb/c ( <i>Oral Administration of Mycobacterium Tuberculosis 38-kilodalton Adhesin Protein Increases Macrophages and Lymphocytes in Intestinal Balb/c Mice</i> ) <b>Rahma Triliiana, Ade A Kartosen, Dianika P Puspitasari, Sri Murwani, Sanarto Santoso, Maimun Z Arthamin</b> .....	<b>57-62</b>
Diazo Test as a Screening Test of Typhoid Fever: A Practical Approach ( <i>Uji Diazo sebagai Penyaring Demam Tifoid; Sebuah Pendekatan Praktis</i> ) <b>J. Nugraha, Meiti Muljanti</b> .....	<b>63-66</b>
The Diagnostic Value of Heart-type Fatty Acid Binding Protein (h-FABP) Rapid Test Related to Cardiac Troponin I in Non St Elevation Myocardial Infarction (NSTEMI) ( <i>Nilai Diagnostik Uji Cepat Heart Type Fatty Acid Binding (h-FABP) Dihubungkan dengan Troponin I pada Non St Elevation Myocardial Infarction (NSTEMI)</i> ) <b>RR. Marpaung, Aryati, Sidarti Soehita SFHS, Yogiarto, Yusri</b> .....	<b>67-71</b>
Kadar Serum Kreatinin dan Kalsium Pasien dengan dan Tanpa Diabetes Jenis (Tipe) II ( <i>The Creatinine Level and Potassium Serum in Patients with and without Type II Diabetic</i> ) <b>Tonang Dwi Ardyanto, Tahono</b> .....	<b>72-75</b>
Prokalsitonin sebagai Penanda Pembeda Infeksi Bakteri dan Non Bakteri ( <i>Procalcitonin for the Differentiation of Bacterial and Non Bacterial Infection</i> ) <b>Bastiana, Aryati, Dominicus Husada, MY. Probohoehesodo</b> .....	<b>76-80</b>
Diagnosis Jangkitan (Infeksi) Virus Dengue dengan Uji Cepat ( <i>Rapid Test</i> ) IgA Anti-dengue ( <i>Diagnosis of Dengue Virus Infection with IgA Anti Dengue Rapid Tests</i> ) <b>Sri Kartika Sari, Aryati</b> .....	<b>81-85</b>
Status Penggumpalan (Agregasi) Trombosit sebagai Faktor Prognostik Terjadinya Keluaran Klinis Strok Infark Mendadak (Strok Infark Akut) ( <i>The Platelet Aggregation Test as a Predictor of Clinical Outcome in Acute Infarction Stroke</i> ) <b>Linda Rosita, Usi Sukorini, Budi Mulyono</b> .....	<b>86-96</b>
Hubungan antara Flagging Atypdep di Alat Cell-DYN 3200 dan Keberadaan <i>Plasmodium Spp</i> di dalam Darah Penderita di RSUD Dr. Soetomo Surabaya ( <i>Association Between Atypical Depolarization on the Cell-DYN 3200 and the Presence of Plasmodium Spp in Blood in the Dr. Soetomo Hospital Surabaya</i> ) <b>Esti Rohani, J. Nugraha</b> .....	<b>97-101</b>
Korelasi antara Hitung Trombosit dengan Jumlah Cd4 Pasien HIV/AIDS ( <i>The Correlation between Thrombocyte and Cd4 Count in HIV/AIDS Patients</i> ) <b>M.I. Diah Pramudianti, Tahono</b> .....	<b>102-106</b>
Pengaruh (Efek) Kemoterapi terhadap Kerja (Aktivitas) Enzim Transaminase di Penderita Kanker Payudara ( <i>The Chemotherapy Effect in the Activity of Transaminase Enzymes in Breast Cancer Patients</i> ) <b>Helena Leppong, Mutmainnah, Uleng Bahrun</b> .....	<b>107-109</b>

## TELAAH PUSTAKA

Patogenesis dan Pemeriksaan Laboratoprium Mielofibrosis Primer ( <i>Pathogenesis and Laboratory Examination of Primary Myelofibrosis</i> ) <b>Johanis, Arifoel Hajat</b> .....	<b>110-120</b>
--	----------------

## LAPORAN KASUS

Leukositosis Ber-flagging Bintang (*) Berpotensi Adanya Interferensi Alat Analisis Hematologi Otomatis ( <i>Star (*)-flagged Leukocytosis as Indicator of Interfering Factor in Automatic Hematology Analyzer</i> ) <b>Christine Sugiarto, Leni Lismayanti, Nadjwa Zamalek Dalimoenthe</b> .....	<b>121-124</b>
--	----------------

INFORMASI LABORATORIUM MEDIK TERBARU .....	<b>125-126</b>
--	----------------

---

## LAPORAN KASUS

---

# LEUKOSITOSIS BER-FLAGGING BINTANG (\*) BERPOTENSI ADANYA INTERFERENSI ALAT ANALISIS HEMATOLOGI OTOMATIS

(*Star (\*)-flagged Leukocytosis as Indicator of Interfering Factor in Automatic Hematology Analyzer*)

Christine Sugiarto, Leni Lismayanti, Nadjwa Zamalek Dalimoenthe

---

### ABSTRACT

Leukocytosis is a condition in which there is an increasing number of white blood cell count in the peripheral blood compared to the normal range based on age. Several conditions can amplify leukocyte count from haematological auto analyzers, not only those which correspond to the pathologic and physiologic condition, but also with other factors, such as diluent and haematological auto analyzer's methods. The information about these factors should be evaluated to lessen errors in the patient's diagnosis and therapy. This case report describes a leukocytosis in a 35-day old baby boy, diagnosed as duodenal obstruction, admitted in Paediatric Surgery Department, Hasan Sadikin Hospital, Bandung. Discrepancies occurred in this patient's leukocyte count with some different haematological auto analyzers. The leukocyte count from the auto analyzer by impedance method and ammonium salt diluent was  $129.200/\text{mm}^3$  which was indicated by a star-flagged (\*), while from the auto analyzer with light scatter method and anhydrous sodium sulphate and sodium chloride diluent was  $9.200/\text{mm}^3$ , from manual count by the counting chamber with Turk diluent was  $14.200/\text{mm}^3$  and the estimation by peripheral blood smear was  $7.000-10.000/\text{mm}^3$ . False leukocytosis by auto analyzer with impedance method was caused by the limitation of the analyzer's method and by the erythrocyte lysine reagent (diluent) using ammonium salt. As investigated in this case, the interferences were thought as being caused by the Lyses-resistant Red Blood Cells, thus the non-lysed/lyses cells which were enlarged in size were identified as leukocytes other than erythrocytes. It can be that the white blood concluded cell count examination which is indicated by star-flagged (\*), or white blood cell count  $>100.000/\text{mm}^3$  must be confirmed by manual examination (counting chamber and peripheral blood smear) or by another haematological auto analyzer method that has a different and more potent diluent.

**Key words:** Leukocytosis with star-flagged (\*), interfering factor, hematology analyzer

### ABSTRAK

Leukositosis adalah hitung jumlah leukosit meningkat di atas nilai normal sesuai umur. Berbagai keadaan dapat menyebabkan hasil hitung jumlah leukosit meningkat akibat penganalisaan alat analisis hematologik otomatis, yang disebabkan keadaan patologis dan fisiologis pasien/penderita dan akibat timbrungan (interferensi) faktor lain, misalnya bahan pengisi (diluen) alat analisis hematologik otomatis yang akan ditunjukkan dengan bintang memudar (flagging) (\*). Faktor ini perlu diketahui untuk mengurangi kesalahan diagnosis dan pengelolaan pasien/penderita. Kasus yang dibahas adalah leukositosis palsu yang ditemukan di seorang bayi laki-laki berusia 35 hari dengan diagnosis sumbatan usus (obstruksi intestinal) setinggi usus duabelas jari (duodenum) yang dirawat di bagian bedah anak RS dr. Hasan Sadikin Bandung. Pada penderita ini, terdapat perbedaan antara hasil hitungan jumlah leukosit hasil hitungan alat analisis hematologik otomatis cara menahan semu (metode impedans) dengan diluen garam ammonium yaitu  $129.200/\text{mm}^3$  dengan flagging bintang (\*), alat yang menggunakan metode pendarcahaya dengan diluen natrium sulfat bebas air (anhydrous) dan natrium klorida yaitu  $9.200/\text{mm}^3$ , hitung leukosit manual menggunakan bilik hitung dengan diluen Turk yaitu  $14.200/\text{mm}^3$  dan perkiraan menggunakan sediaan hapusan darah tepi antara  $7.000-10.000/\text{mm}^3$ . Hasil analisis kasus penderita ini menunjukkan bahwa hasil leukositosis palsu yang menggunakan alat analisis hematologik otomatis metode impedans dengan diluen garam ammonium disebabkan karena keterbatasan metode serta jenis diluen pengurai (pelisis) eritrosit yang digunakan. Leukositosis di kasus ini diduga karena adanya Lyses-resistant Red Blood Cell sampel, sehingga eritrosit yang tidak mengurai dan volumenya membesar akan terhitung sebagai leukosit. Kesimpulan dari kasus ini adalah bahwa hasil periksaan dengan leukositosis  $>100.000/\text{mm}^3$  dengan flagging bintang (\*) harus diperkuat dengan pemeriksaan manual (bilik hitung dan sediaan hapusan darah tepi) atau dengan pemeriksaan hematologik otomatis lain yang memiliki metode menghitung jumlah leukosit dan reagen pelisis eritrosit yang lebih kuat.

**Kata kunci:** Leukositosis dengan flagging bintang (\*), faktor interferensi, analisis hematologi

---

## PENDAHULUAN

Leukositosis adalah jumlah hitung leukosit yang meningkat di atas nilai normal sesuai umur.<sup>1,2</sup> Berbagai keadaan dapat menyebabkan hasil hitungan jumlah leukosit akibat alat analisis hematologik otomatis yang meningkat karena keadaan patologis, fisiologis dan akibat interferensi alat analisis hematologik otomatis. Interferensi alat analisis hematologik otomatis pada penghitungan jumlah leukosit perlu diketahui untuk mengurangi kesalahan diagnosis dan pengelolaan pengobatan pasien/penderita.<sup>3</sup>

Hasil hitungan jumlah leukosit alat analisis hematologik otomatis dengan *flagging* (\*) menunjukkan bahwa hasil tersebut tidak dapat digunakan dan harus diperkuat dengan cara lain. Pengukuran hitungan jumlah leukosit dapat dilakukan secara manual maupun secara otomatis dengan alat analisis hematologik otomatis yang memiliki metode dan diluen yang berbeda.<sup>1,4,5</sup>

## KASUS

Penderita adalah seorang bayi laki-laki berusia 35 hari yang dirawat di bagian Bedah Anak Rumah Sakit dr. Hasan Sadikin, Bandung (RSHS). Penderita ini didiagnosis obstruksi intestinal setinggi duodenum yang berpenyebab penyempitan usus duabelas jari (*et causa Stenosis duodenum*) dengan diagnosis banding *Ladd Band* dan atresia duodenum.

Permasalahan yang terjadi di kasus ini adalah penderita masuk unit gawat darurat RSHS pada tanggal 21 Februari 2008. Pemeriksaan laboratorik dilakukan di laboratorium gawat darurat dengan hemoglobin 14,9 g/dL, jumlah leukosit 9.800 sel/mm<sup>3</sup>, hematokrit 40%, jumlah trombosit 251.000 sel/mm<sup>3</sup> yang diperiksa menggunakan alat analisis hematologik otomatis metode pendar cahaya dengan diluen natrium sulfat anhydrous dan natrium klorida. Bentuk bangun (morfologi) darah tepi menunjukkan gambaran eritrosit normokrom anisositosis dan poikilositosis yaitu bentuk sel sasaran (*target cell*). Gambaran leukosit menunjukkan perkiraan jumlah cukup, adanya pembagian berlebihan (hipersegmentasi) dan limfosit tidak khas (atipik), gambaran trombosit menunjukkan perkiraan jumlah cukup dengan sebaran trombosit yang merata. Sembilan hari kemudian (02 Maret 2008), dilakukan pemeriksaan darah di laboratorium rawat inap dengan hasil hemoglobin 11,4 g/dL, jumlah leukosit 154.000 sel/mm<sup>3</sup> dengan *flagging* (\*), hematokrit 32%, dan jumlah trombosit 46.000 sel/mm<sup>3</sup>. Bahan tersebut diperiksa dengan alat analisis hematologik otomatis menggunakan metode impedans dengan diluen garam ammonium. Tanggal

03 Maret 2008 pukul 05.51, hasil laboratorik penderita yaitu kadar hemoglobin 11,5 g/dL, jumlah leukosit 188.300 sel/mm<sup>3</sup> dengan *flagging* (\*), hematokrit 33%, jumlah trombosit 48.000 sel/mm<sup>3</sup> yang diperiksa menggunakan alat analisis hematologik otomatis dengan metode impedans dengan diluen garam ammonium. Tanggal 03 Maret 2008 pukul 15.28 hasil laboratorik penderita yaitu kadar hemoglobin 12,4 g/dL, jumlah leukosit 129.200 sel/mm<sup>3</sup> dengan *flagging* (\*), hematokrit 33%, jumlah trombosit 31.000 sel/mm<sup>3</sup> yang diperiksa dengan alat analisis hematologik otomatis yang menggunakan metode impedans dengan diluen garam ammonium, dan bentuk bangun darah tepi menunjukkan gambaran eritrosit normokrom anisositosis dan poikilositosis yaitu *target cell*, gambaran leukosit menunjukkan perkiraan jumlah cukup, adanya hipersegmentasi, granula toksik dan limfosit tidak khas, gambaran trombosit menunjukkan perkiraan jumlah kurang dengan sebaran trombosit yang merata. Dari sediaan hapusan darah tepi tanggal 03 Maret 2008 pukul 15.28 didapatkan perkiraan jumlah leukosit 7.000–10.000 sel/mm<sup>3</sup>.

Masalah yang dapat disimpulkan dari keadaan ini adalah: Apakah kemungkinan penyebab ketidaksesuaian antara hasil periksaan hitungan jumlah leukosit alat analisis hematologik otomatis dan bentuk bangun darah tepi?; Apakah leukositosis pasien ini perlu diperkuat dengan pemeriksaan hitungan jumlah leukosit cara lain?; Apakah perbedaan antara dua alat analisis hematologik otomatis yang menggunakan metode impedans dengan diluen garam ammonium dan yang menggunakan metode pendar cahaya dengan diluen natrium sulfat *anhydrous* dan natrium klorida, sehingga terdapat perbedaan kemampuan dalam perhitungan jumlah hitung leukosit?

## PEMBAHASAN

Didasari analisis kasus di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa hasil periksaan jumlah hitungan leukosit alat analisis hematologik otomatis di penderita ini tidak sesuai dengan hasil perhitungan manual maupun dengan hasil hitungan alat analisis hematologik otomatis cara lain. Perbedaan ini diduga karena alat analisis hematologik otomatis mengalami interferensi. Faktor interferensi tersebut dapat disebabkan karena normoblas yang terhitung berbentuk seperti leukosit, kelompok trombosit, krioglobulin atau ada penahan penguraian sel darah merah/*lyses-resistant red blood cell* (RBC).<sup>3</sup>

Alat analisis hematologik otomatis yang digunakan untuk pemeriksaan hematologis rutin di penderita ini adalah alat analisis hematologik otomatis yang menggunakan metode impedans dengan diluen garam ammonium dan yang menggunakan metode pendar

cahaya dengan diluen natrium sulfat *anhydrous* dan natrium klorida. Didasari analisis kasus di atas dapat disimpulkan bahwa alat yang menggunakan metode impedans dengan diluen garam amonium mengalami interferensi dalam penghitungan jumlah leukosit, sedangkan alat yang menggunakan metode pendar cahaya dengan diluen natrium sulfat *anhydrous* dan natrium klorida tidak dipengaruhi interferensi. Hal ini disebabkan karena perbedaan metode kedua alat ini dan diluen yang digunakan.

Penjumlahan hitungan leukosit dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu manual atau otomatis. Hasil jumlah hitungan leukosit cara manual yaitu dengan *haemocytometer* memiliki tingkat kesalahan yang lebih tinggi (4–8%) bila dibandingkan dengan alat analisis hematologik otomatis (2–4%), tetapi alat analisis hematologik otomatis tidak mampu menghitung jumlah leukosit dengan teliti terkait jumlah leukosit yang lebih dari 100.000 sel/mm<sup>3</sup>. Alat analisis hematologik otomatis biasanya akan memberikan *flagging* (\*) bila hasil perhitungannya tidak teliti. Oleh karena itu hasil hitungan jumlah leukosit oleh alat analisis hematologik otomatis dengan leukosit >100.000 sel/mm<sup>3</sup> atau hasil dengan *flagging* (\*) harus diperkuat dengan cara lain yaitu manual atau dengan cara otomatis menggunakan alat yang memiliki metode dan diluen yang berbeda.<sup>4</sup>

Cara memperkuat untuk mengatasi interferensi *lyses-resistant RBC* dapat dilakukan dengan cara sampel diencerkan dengan:<sup>8</sup> Diluen menggunakan perbandingan 1:5, lalu diperiksa kembali dengan alat yang sama, air suling menggunakan perbandingan 1:5, ditunggu selama 5 menit lalu diperiksa kembali dengan alat yang sama, larutan amonium oksalat 1%, ditunggu 5 menit menggunakan perbandingan 1:5, lalu diperiksa kembali dengan alat dengan diluen yang lebih kuat

Empat hal yang dapat menimbulkan interferensi pada pemeriksaan alat analisis hematologik otomatis dan menyebabkan hasil jumlah hitungan leukosit menjadi lebih tinggi daripada seharusnya dan telah disebutkan di atas, yaitu; Normoblas; normoblas merupakan eritrosit muda berinti, yang secara normal tidak terdapat dalam darah tepi. Normoblas biasanya didapatkan dalam darah tepi, antara lain dalam keadaan asplenia atau hiposplenja, anemia hemolitik, *thalassemia*, dan anemia megaloblastik. Jumlah normoblas yang meningkat dapat mempengaruhi pemeriksaan jumlah hitungan leukosit oleh alat analisis hematologik otomatis. Di sediaan hapusan darah tepi penderita ini tidak didapatkan normoblas, karena itu di kasus ini, normoblas bukan merupakan faktor interferensi.<sup>3,10</sup> *Lyses-resistant RBC*; *lyses-resistant RBC* adalah eritrosit yang memiliki kemampuan lebih tahan terhadap penguraian, sehingga mempengaruhi hasil periksaan alat otoanalisis. Beberapa perubahan eritrosit yang

dapat menyebabkan resisten terhadap penguraian pada umumnya adalah eritrosit yang mengalami perubahan angka banding volume terhadap luas permukaan. *Lyses-resistant RBC* terjadi di eritrosit yang angka banding antara volume dan luas permukaannya menurun, sehingga eritrosit yang tidak mengurai dan volumenya membesar akan terhitung sebagai leukosit. Salah satu bentuk eritrosit yang termasuk dalam *lyses-resistant RBC* adalah *target cell*. Sel *target* memiliki luas permukaan yang lebih besar dibandingkan dengan eritrosit yang normal, sehingga angka banding volume dan luas permukaan menurun. Di kasus ini didapatkan banyak sel *target* di bentuk bangun darah tepi penderita.<sup>6,11</sup> Kelompok trombosit; di sediaan hapusan darah tepi di penderita ini tidak ditemukan kelompok trombosit. Jumlah trombosit penderita ini berkang dan sesuai dengan hasil tegasan sediaan hapusan darah tepi, oleh karena itu kelompok trombosit bukanlah faktor interferensi.<sup>3</sup>, Krioglobulin; krioglobulin adalah imunoglobulin yang menyebabkan penggumpalan berbalik (*reversible*) pada suhu rendah. Krioglobulinemia biasanya terjadi pada usia 42–52 tahun dengan angka banding perempuan terhadap laki-laki adalah 3:1. Di kasus ini, kemungkinan pemeriksaan jumlah hitung leukosit terganggu akibat ada krioglobulin dalam darah yang masih belum dapat disingkirkan. Pengamatan krioglobulinemia melalui sediaan hapusan darah tepi belum diketahui apakah dapat dilakukan. Kemungkinan krioglobulin sebagai penyebab lebih kecil daripada dengan *lyses –resistant RBC*, karena jumlah penyakit tertentu yang sangat jarang, dan usia krioglobulinemia terjadi pada usia 42–52 tahun, sedangkan usia penderita ini 35 hari, dan jenis kelaminnya laki-laki.<sup>12,13</sup>

## SIMPULAN DAN SARAN

Kasus ini adalah leukositosis palsu. Kesalahan diagnosis terjadi karena jumlah leukosit yang dihasilkan oleh alat analisis hematologik otomatis metode impedans dengan diluen garam amonium berjumlah >100.000 sel/mm<sup>3</sup> dan hasil tersebut sangat berbeda dengan hasil periksaan sebelumnya yang menggunakan alat bermetode pendar cahaya dengan diluen natrium sulfat *anhydrous* dan natrium klorida.

Kemungkinan leukositosis palsu tersebut dapat disebabkan oleh karena reagen pengurai eritrosit (diluen) di alat analisis hematologik otomatis metode impedans yang mengandung garam amonium tidak mampu menguraikan *lyses-resistant RBC* yang terdapat dalam darah penderita, sehingga eritrosit yang volumenya membesar akan terhitung sebagai leukosit, sedangkan reagen pengurai eritrosit menggunakan alat dengan metode pendar cahaya yaitu natrium sulfat *anhydrous* dan natrium klorida mampu mengurangi faktor interferensi kasus ini.

Penegasan jumlah hitungan leukosit harus dilakukan karena ada faktor interferensi tersebut. Cara menegaskan dapat dilakukan dengan memeriksa menggunakan alat analisis hematologik otomatis yang memiliki metode dan reagen pengurai eritrosit yang berbeda maupun dengan cara manual, yaitu dengan sediaan hapusan darah tepi dan bilik hitung, terutama terkait jumlah hitungan leukosit > 100.000 sel/mm<sup>3</sup>.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Cielsa BE, Simpson P. Evaluation of Cell Morphology and Introduction to Platelet and White Cell Morphology. In: Harmening DM, editor. Clinical Hematology and Fundamentals of Hemostasis. 4<sup>th</sup> edition, USA, FA. Davis Company, 1997; 95–96.
2. Hutchinson RE, Abraham Jr NZ. Leukocytic Disorders. In: Henry's Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods. 21<sup>st</sup> edition, Mcpherson RA, Pincus MR editors, USA, Elsevier Inc, 2007; 549–562.
3. Interfering Factors on Automated Hematologic Analyzer [Image on the internet]. c2002. [No date; cited 2008 Juni 02].
4. Ravel R. Clinical Laboratory Medicine: Clinical Application of Laboratory Data. 4<sup>th</sup> edition, Harter SM editors, USA, Year Book Medical Publisher Inc, 1984; 13–14.
5. Sonnenmirth AC, Jarret Leonard. Gradwohl's Clinical Laboratory Methods and Diagnosis. 8<sup>th</sup> edition, London, The C. V. Mosby Company, 1980; 633, 656, 666.
6. Lewis SM, Bain BJ, Bates I. Dacie and Lewis: Practical Haematology. 10<sup>th</sup> edition, USA, Churcill Livingstone, 2006; 206–210.
7. Puregene. QIAGEN [homepage on the internet]. c2003–2008. Available from: <http://www1.qiagen.com/product/accessories>.
8. Shamsi TS. A Practical Approach to Interpret Haematology Histograms. 1<sup>st</sup> edition, Karachi, Sysmex, 2003; 1–54.
9. Anonymous. Cell Dyn 3700 Operation Manual. Abbot Laboratories, 2000; 1–54.
10. Nucleated Red Blood Cell [article on the internet]. c2000. No date [cited 2008 May 02]. Available from: <http://diaglab.vet.cornell.edu/clinpath/modules/hemogram/nrbc.htm>.
11. Brown BA. Hematology: Principles and Procedures. 6<sup>th</sup> edition, USA, Lea & Febiger, 1993; 90–95.
12. Fauci AS. Harrison's: Principle of Internal Medicine. In: The Vasculitis Syndromes. 15<sup>th</sup> edition, USA, The McGraw-Hill Companies Inc, 2001; 1966.
13. Mugan KM. Clinical Laboratory Hematology. In: Nonmalignant Granulocyte and Monocyte Disorders. McKenzie SB editors, USA, Pearson Education Inc, 2004; 383–402.