

## **ANALISIS JUMLAH LEUKOSIT DAN JENIS LEUKOSIT PADA INDIVIDU YANG TIDUR DENGAN LAMPU MENYALA DAN YANG DIPADAMKAN**

Syamsul Bakhri.AK

Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Makassar

Syamsulbakhri0909@gmail.com

### **ABSTRAK**

Penelitian ini dilatarbelakangi banyaknya individu yang masih kurang memperhatikan cara tidur yang baik. Saat tidur, tubuh akan memproduksi hormon melatonin. Hormon ini memiliki banyak manfaat salah satunya dapat meningkatkan sistem imun, yang mana sintesis dan sekresinya distimulasi oleh suasana gelap dan diinhibasi oleh cahaya. Jenis penelitian ini adalah quasy experiment untuk melihat jumlah leukosit dan jenis leukosit individu yang tidur dengan lampu menyala dan lampu yang dipadamkan dengan teknik pengambilan sampel purposive sampling. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Hematologi jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar pada tanggal 5-9 Juni 2017. Besar sampel dalam penelitian ini adalah 20 sampel. Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini disajikan dalam bentuk tabel dan narasi kemudian dipresentasikan. Hasil pemeriksaan pada individu yang tidur dengan lampu menyala menunjukkan jumlah leukosit normal, Basofil normal, Eosinofil normal, Neutrofil Batang normal, Neutrofil Segmen menurun 20%, Limfosit normal dan Monosit normal. Dan hasil pemeriksaan pada individu yang tidur dengan lampu dipadamkan menunjukkan jumlah dan jenis leukosit normal. Penurunan jumlah neutrofil menunjukkan kerentanan yang meningkat pada infeksi bakteri. Kelainan ini tidak dapat disimpulkan sebagai akibat paparan cahaya pada individu saat tidur .

Kata kunci : Leukosit, Lampu Menyala, Lampu Dipadamkan

### **PENDAHULUAN**

Tidur adalah istirahat untuk manusia. Tidur adalah suatu proses pulih asal, yaitu mengembalikan kondisi seseorang pada keadaan semula. Tidur dibutuhkan setelah satu hari penuh melakukan aktivitas. Organ-organ tubuh yang mengalami kelelahan, ketika tidur akan mengalami proses pemulihan. Aktivitas tubuh baik fisik maupun metabolisme di dalam tubuh juga melambat saat tidur. Melambatnya kerja tubuh saat tidur sebenarnya memberi kesempatan

kepada sel-sel penyembuh untuk memperbaiki sel-sel yang rusak. (Maghfirah, 2015, Prasadja 2009)

Dengan tidur berkualitas akan memberikan manfaat yang baik bagi tubuh seperti terjadinya proses penguraian zat sisa metabolisme, regenerasi sel tubuh, merangsang perkembangan otak, merangsang sistem daya tahan tubuh, dan memproduksi hormon melatonin yang merupakan antioksidan kuat yang mampu melindungi DNA dari kerusakan dan dapat mencegah

beberapa jenis perkembangan sel kanker. (Maghfirah, 2015, Prasadja 2009, Erlianisyah, 2014) Hormon melatonin atau dikenal hormon tidur adalah hormon peptida golongan indolamin yang disintesis pada kelenjar pineal. Melatonin diketahui memiliki aktivitas sebagai antioksidan, antimutagenik, antiestrogenik, pro-diferensiasi dan anti metastatik, modulasi sistem imun, pengatur ritme tidur dan ritme sirkadian serta maturasi sistem reproduksi. Sintesis dan sekresi melatonin distimulasi oleh suasana gelap dan diinhibisi oleh suasana terang. (Sandra, 2011)

Tidur dengan lampu menyala, akan menghambat atau bahkan menghentikan produksi hormon melatonin. Hal ini dikarenakan selama ada cahaya, fotoreseptor di retina akan mengalami hiperpolarisasi yang akan menghambat sekresi norepinefrin. Sistem retinohipotalamus-pineal akan dihambat sehingga melatonin disekresi dalam jumlah sedikit. (Maghfirah, 2015, Sandra, 2011)

Berbeda tidur dengan lampu dipadamkan (suasana gelap) akan merangsang kelenjar pineal untuk memproduksi hormon melatonin. Pada saat tidak ada cahaya, fotoreseptor mensekresi norepinefrin yang akan mengaktifasi sistem retinohipotalamus-pineal. Reseptor alfa dan beta adrenergik bertambah di glandula pinealis. Kontak antara norepinefrin dan reseptornya akan mengaktifasi enzim arilalkilamin N-asetiltransferase (AA-NAT). Enzim inilah yang akan menginisiasi sintesis melatonin dan sekresinya. (Maghfirah, 2015, Sandra, 2011)

Selain itu, seorang praktisi kesehatan, Lynne Eldridge M.D penulis buku 'Avoiding Cancer One

Day At A Time' menuliskan perempuan buta 80 persen lebih kecil terkena risiko kanker payudara dibanding rata-rata perempuan lain. Diduga faktor hormon melatonin yang banyak ditubuhnya, karena penglihatan yang gelap membuatnya punya daya tahan tubuh yang lebih tinggi. (Naviri, 2016)

Sel darah putih (Leukosit) merupakan bagian penting dari sistem pertahanan tubuh yang fungsinya untuk melawan mikroorganisme penyebab infeksi, sel tumor, dan zat-zat asing yang berbahaya. Terdapat beberapa jenis leukosit yaitu Basofil, Eosinofil, Neutrofil Segmen, Neutrofil Batang, Limfosit dan Monosit.

Berdasarkan uraian di atas peneliti telah melakukan penelitian tentang Analisis Jumlah dan Jenis Leukosit pada Individu yang Tidur dengan Lampu menyala dan Lampu yang Dipadamkan, dengan harapan hasil penelitian nanti dapat dijadikan sebagai pembuktian dari teori bahaya tidur dengan lampu menyala dan manfaat tidur dengan lampu yang dipadamkan.

## **METODE**

Jenis penelitian ini adalah quasi experiment untuk melihat jumlah leukosit dan jenis leukosit individu yang tidur dengan lampu menyala dan lampu yang dipadamkan. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Hematologi Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Makassar pada Juni 2017.

Sampel dalam penelitian ini adalah beberapa individu yang tidur dengan lampu menyala dan lampu yang dipadamkan yang aktif kuliah di Poltekkes Kemenkes Makassar Jurusan Analis Kesehatan. Besar sampel yang diteliti adalah 20 sampel. Teknik

pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah *purposive sampling*. Kriteria sampel :

- a. Untuk individu yang tidur dengan lampu menyala yaitu bebas dari penyakit, selalu tidur menggunakan lampu ruangan (minimal 5 watt dan kebiasaan ini sudah berlangsung  $\geq$  1 tahun), berjenis kelamin perempuan, Tidak memiliki rutinitas shalat tahajjud, dan lama tidur malam rata-rata 4-8 jam/ hari
- b. Untuk individu yang tidur dengan lampu dipadamkan yaitu bebas dari penyakit, selalu tidur tanpa pencahayaan (kebiasaan ini sudah berlangsung  $\geq$  1 tahun), berjenis kelamin perempuan, tidak memiliki rutinitas shalat tahajjud dan lama tidur malam rata-rata 4-8 jam/ hari

### Prosedur Penelitian

#### 1. Pra-analitik

##### a. Persiapan Alat dan Bahan

Instrument yang digunakan dalam penelitian ini adalah spoit 3 cc, kapas alcohol, pipet leukosit, kamar hitung Improved Neubauer, deck glass, objek glass, pipet tetes, mikroskop, bak pewarnaan sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Larutan EDTA 10%, larutan turk, larutan giemsa, methanol absolut, minyak imersi, dan aquades.

##### b. Persiapan Sampel (Pengambilan Darah Vena)

Dilakukan desinfeksi pada bagian yang akan ditusuk dengan kapas alcohol 70%, Memasang ikatan pembendung pada lengan atas dan pasien diminta untuk mengempal dan membuka tangannya berkali-kali. Menegangkan kulit di atas vena dengan jari-jari tangan kiri

supaya vena tidak bergerak. Menusuk kulit dengan jarum dan semprit dengan tangan kanan sampai ujung jarum masuk dalam lumen vena. Melepaskan pembendung dan perlahan-lahan menarik pengisap semprit sampai didapatkan 1 ml darah. Menaruh kapas diatas jarum, Lalu mencabut semprit dan jarum. Meminta kepada pasien supaya tempat tusukan ditekan selama beberapa menit dengan kapas tadi. Mengangkat jarum dari semprit dan darah dialirkan kedalam tabung yang berisi 10  $\mu$ l EDTA 10%

#### 2. Analitik

##### a. Hitung Jumlah Leukosit Metode Manual

##### 1) Pengisian pipet thoma leukosit

Diisap darah sampai garis tanda 0,5 tepat, dihapus kelebihan darah yang melekat pada ujung pipet. Dimasukkan ujung pipet didalam larutan turk sambil menahan darah pada garis tanda tadi. Pipet dipegang dengan sudut 45<sup>0</sup> dan larutan turk diisap perlahan-lahan sampai garis tanda 11. Mengangkat pipet dari cairan, ditutup ujung pipet dengan ujung jari lalu melepaskan karet pengisap. Mengocok pipet selama 15-30 detik.

##### 2) Pengisian kamar hitung Improved Neubauer

Meletakkan kamar hitung yang bersih benar dengan kaca penutupnya terpasang mendatar di atas meja. Dikocok pipet yang diisi tadi

selama 3 menit terus menerus. Dibuang semua cairan yang ada di dalam batang kapiler pipet (3 atau 4 tetes) dan segera disentuh ujung pipet itu dengan sudut  $30^0$  pada permukaan kamar hitung dengan menyinggung pinggir kaca penutup. Dibiarkan kamar hitung terisi cairan perlahan-lahan dengan daya kapilaritasnya sendiri. Dibiarkan kamar hitung 2 atau 3 menit supaya leukosit-leukosit dapat mengendap.

3) Menghitung jumlah sel

Memakai lensa objektif kecil, yaitu dengan pembesaran 10X, lensa kondensor diturunkan dan diafragma dikecilkan. Kamar hitung dengan bidang bergarisnya diletakkan di bawah objektif dan fokus mikroskop diarahkan kepada garis-garis bagi itu. Dengan sendirinya leukosit-leukosit jelas terlihat. Dihitung semua leukosit yang terdapat dalam keempat bidang besar pada sudut-sudut seluruh permukaan yang dibagi.

Menghitung dimulai dari sudut kiri atas, terus ke kanan, kemudian turun ke bawah dan dari kanan ke kiri, lalu turun lagi ke bawah dan dimulai lagi dari kiri ke kanan. Cara seperti ini dilakukan pada keempat bidang besar.

4) Perhitungan

Pengenceran dalam pipet yaitu 20 kali. Jumlah semua sel yang dihitung dalam keempat bidang itu dibagi 4

menunjukkan jumlah leukosit dalam  $0,1 \mu\text{l}$ .

Angka itu dikalikan dengan 10 (untuk tinggi) dan 20 (untuk pengenceran) untuk mendapat jumlah leukosit dalam  $1 \mu\text{l}$  darah. Atau Jumlah sel yang dihitung  $\times 50 =$  jumlah leukosit per  $\mu\text{l}$  darah.

b. Pemeriksaan Jenis Leukosit Metode Manual

1) Pembuatan Apusan Darah Tipis

Disiapkan dua buah kaca objek. Darah ditetaskan sedikit pada salah satu ujung kaca objek. Kemudian dibuat apusan dan dikeringkan.

2) Pewarnaan Sediaan Apus Menggunakan Larutan Giemsa

Sediaan apus diletakkan di atas bak pewarnaan dengan lapisan darah menghadap ke atas. Lalu difiksasi dengan methanol absolute 2 – 3 menit. Selanjutnya Sediaan apus digenangi dengan zat warna giemsa dengan pengenceran 1 : 9. Didiamkan selama 30 menit. Lalu dibilas dengan air mengalir. Sediaan apus diletakkan dalam rak dengan posisi tegak dan dibiarkan mengering.

3) Pemeriksaan Sediaan Apus

Pemeriksaan ini dilakukan pada bagian sediaan yang cukup tipis dengan penyebaran leukosit yang merata, pemeriksaan dimulai dari pinggir atas sediaan dan berpindah ke arah pinggir bawah dengan menggunakan micromanipulator mikroskop. Setelah mencapai bagian pinggir bawah sediaan, digeser lapangan pandang ke arah kanan, kemudian ke arah pinggir atas lagi dan seterusnya sampai

seratus sel leukosit terhitung menurut jenisnya. Jenis leukosit yang dijumpai dicatat pada

kolom seperti terlihat pada gambar 1

Jenis Lekosit											Jumlah (%)
Basofil											
Eosinofil											
Stab											
Segmen											
Limfosit											
Monosit											
Jumlah	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100

Gambar 1. Kolom-kolom pada perhitungan hitung jenis leukosit

Analisis data

Hasil penelitian dianalisis secara deskriptif dan data disajikan dalam bentuk tabel dan narasi kemudian dipresentasikan seberapa banyak sampel yang mengalami kelainan jumlah dan jenis leukosit.

$$\text{Rumus} = \frac{t}{n} \times 100\%$$

Keterangan :

t = nilai yang meningkat/normal/menurun

n = jumlah sampel

**HASIL**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan pada tanggal 5-9 Juni 2017 di Laboratorium Hematologi Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Makassar terhadap 10 sampel darah individu yang tidur dengan lampu menyala dan 10 sampel darah individu yang tidur dengan lampu dipadamkan, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Hitung Jumlah dan Jenis Leukosit

No	Jumlah Leukosit (mm <sup>3</sup> )		Jenis Leukosit											
			Basofil		Eosinofil		Neutrofil Batang		Neutrofil Segmen		Limfosit		Monosit	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	7.000	4.600	0%	0%	2%	2%	4%	5%	54%	57%	36%	31%	4%	6%
2	5.000	6.950	0%	0%	3%	3%	5%	5%	47%	50%	37%	37%	8%	6%
3	4.900	5.900	1%	0%	3%	2%	6%	3%	45%	56%	40%	37%	5%	5%
4	5.250	9.850	0%	0%	3%	2%	6%	5%	54%	57%	33%	32%	4%	4%
5	4.500	4.850	0%	0%	3%	3%	2%	3%	51%	55%	33%	28%	7%	8%
6	5.600	6.200	0%	0%	2%	2%	6%	5%	60%	55%	30%	32%	2%	6%
7	6.200	4.750	0%	0%	3%	2%	4%	5%	53%	54%	32%	33%	8%	6%
8	5.350	5.050	0%	0%	1%	3%	5%	5%	58%	52%	30%	37%	6%	3%
9	5.700	6.400	0%	0%	3%	1%	4%	5%	56%	58%	32%	31%	5%	5%
10	4.900	5.200	0%	0%	2%	2%	5%	3%	60%	61%	26%	29%	7%	5%

Keterangan = A : Individu yang tidur dengan lampu menyala  
 B Individu yang tidur dengan lampu yang dipadamkan  
 Nilai Normal : Jumlah Leukosit 4.000-11.000 mm<sup>3</sup>  
 Basofil 0-1%  
 Eosinofil 1-3%  
 Neutrofil Batang 2-6%  
 Neutrofil segmen 50-70%  
 Limfosit 20-40%  
 Monosit 2-8%

Berdasarkan tabel tersebut, dapat dibuat persentase terhadap jumlah dan jenis leukosit pada individu yang tidur dengan lampu menyala dan lampu yang dipadamkan yang diperiksa dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Rumus} = \frac{t}{n} \times 100\%$$

Keterangan :  
 t = nilai yang meningkat/normal/menurun  
 n = jumlah sampel  
 Dengan menggunakan rumus tersebut, diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 3. Persentase Jumlah Leukosit dan Jenis Leukosit

No	Jumlah dan Jenis Leukosit	A			B		
		>Normal	Normal	<Normal	>Normal	Normal	<Normal
1	Jumlah Leukosit	0%	100%	0%	0%	100%	0%
2	Jenis Leukosit						
	a. Basofil	0%	100%	0%	0%	100%	0%
	b. Eosinofil	0%	100%	0%	0%	100%	0%
	c. Neutrofil Batang	0%	100%	0%	0%	100%	0%
	d. Neutrofil Segmen	0%	80%	20%	0%	100%	0%
	e. Limfosit	0%	100%	0%	0%	100%	0%
	f. Monosit	0%	100%	0%	0%	100%	0%

Keterangan :  
 A : Individu yang tidur dengan lampu menyala  
 B : Individu yang tidur dengan lampu yang dipadamkan

Dari hasil pemeriksaan hitung jumlah leukosit dan jenis leukosit pada individu yang tidur dengan lampu menyala didapatkan jumlah leukosit menunjukkan semua hasil normal 100% dari 10 sampel. Jenis leukosit Basofil normal 10 sampel (100%), Eosinofil normal 10 sampel (100%), Neutrofil Batang 10 sampel (100%), Neutrofil Segmen 8 sampel (80%), kurang dari normal 2 sampel (20%), Limfosit 10 sampel (100%), dan Monosit 10 sampel (100%).

Sedangkan untuk pemeriksaan hitung jumlah dan jenis leukosit pada individu yang tidur dengan lampu dipadamkan didapatkan jumlah leukosit menunjukkan semua hasil normal 100% dari 10 sampel. Jenis leukosit Basofil normal 10 sampel (100%), Eosinofil normal 10 sampel (100%), Neutrofil Batang 10 sampel (100%), Neutrofil Segmen 10 sampel (100%), Limfosit 10 sampel (100%), dan Monosit 10 sampel (100%).

### PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh jumlah leukosit pada individu yang tidur dengan lampu menyala tidak mengalami kelainan jumlah leukosit, tetapi salah satu jenis leukosit mengalami kelainan yaitu penurunan neutrofil segmen dari nilai normal sebanyak 2 dari 10 sampel (20%). Sedangkan jumlah leukosit dan jenis leukosit pada individu yang tidur dengan lampu dipadamkan tidak mengalami kelainan jumlah leukosit maupun jenis leukosit.

Nilai normal leukosit berada pada kisaran 4.000-11.000 mm<sup>3</sup>. Normalnya jumlah leukosit pada individu yang tidur dengan lampu menyala dan lampu yang dipadamkan, menunjukkan bahwa individu tersebut tidak sedang sakit dan memiliki pertahanan yang cukup terhadap paparan zat asing yang dapat masuk dalam tubuh.

Leukosit terdiri dari enam jenis, dan berperan dalam sistem imun. Sel neutrofil, eosinofil, basofil dan monosit termasuk dalam sistem imun nonspesifik, sedangkan sel limfosit termasuk dalam sistem

imun spesifik. Sel basofil berperan dalam respon peradangan. Sel eosinofil berperan dalam respon terhadap penyakit parasitik dan alergi. Sel neutrofil berperan dalam pertahanan awal imunitas non spesifik terhadap infeksi bakteri. Sel limfosit berperan dalam membentuk antibodi yang bersirkulasi di dalam darah atau dalam sistem kekebalan seluler. Sel Monosit mengalami proses pematangan menjadi makrofag setelah masuk ke jaringan. Sel makrofag berperan dalam membersihkan tubuh dari sel mati dan debris lainnya.

Pada individu yang tidur dengan lampu menyala ditemukan penurunan sel neutrofil segmen sebanyak 2 dari 10 sampel. Penurunan jumlah neutrofil dari nilai normal disebut neutropenia. Keadaan yang menyebabkan neutropenia diantaranya penyakit infeksi oleh beberapa bakteri. Selain itu, penurunan neutrofil dapat mengindikasikan kerentanan terhadap infeksi bakteri.

Pada individu yang tidur dengan lampu dipadamkan memiliki jumlah jenis leukosit yang normal. Hal ini menunjukkan individu tersebut memiliki pertahanan yang cukup terhadap paparan zat asing yang dapat masuk kedalam tubuh.

Pada penelitian ini, analisis jumlah leukosit dan jenis leukosit pada individu yang tidur dengan lampu menyala dan lampu dipadamkan sesuai dengan alur pikir peneliti, dimana jumlah dan jenis leukosit pada individu yang tidur dengan lampu dipadamkan berada pada nilai normal, sedangkan pada individu yang tidur dengan lampu menyala mengalami kelainan

leukosit, yaitu penurunan jumlah neutrofil segmen. Akan tetapi, kelainan ini tidak dapat disimpulkan sebagai akibat dari cahaya lampu yang digunakan responden saat tidur dikarenakan penurunan yang terjadi hanya menunjukkan persentase yang kecil (20%).

Saat tidur, tubuh akan memproduksi hormon melatonin, dimana hormon ini memiliki banyak manfaat diantaranya dapat meningkatkan sistem imun dan mencegah serta menghambat pertumbuhan sel kanker. Akan tetapi, Sintesis dan sekresi hormon ini distimulasi oleh suasana gelap dan diinhibisi oleh suasana terang. Normalnya produksi hormon melatonin dalam tubuh mempengaruhi jumlah neutrofil dan limfosit, suatu perangkat sistem pertahanan tubuh. Apabila sistem imun dalam jumlah yang normal, maka akan sulit bagi tubuh untuk terserang penyakit. Apabila individu tidur dengan lampu menyala, akan mengakibatkan terhambatnya atau bahkan terhentinya produksi hormon melatonin sehingga dapat berdampak buruk bagi sistem imun. Sedangkan tidur dengan lampu dipadamkan akan memaksimalkan produksi melatonin, sehingga dapat memberikan dampak baik pada sistem imun. (Maghfirah, 2015, Sandra, 2011)

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan bahwa jumlah leukosit dan jenis leukosit pada individu yang tidur dengan lampu menyala yang terdiri dari 10 sampel memiliki jumlah leukosit

yang normal dan salah satu jenis leukosit mengalami penurunan dari nilai normal, yaitu neutrofil segmen sebanyak 2 dari 10 sampel (20%). Sedangkan jumlah dan jenis leukosit pada individu yang tidur dengan lampu yang dipadamkan yang terdiri dari 10 sampel memiliki jumlah dan jenis leukosit yang normal.

### **SARAN**

1. Diharapkan kepada masyarakat tetap memperhatikan cara tidur yang baik.
2. Disarankan pada calon peneliti selanjutnya agar melakukan penelitian yang sama pada hewan percobaan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Ardhyanti, Yulrina, 2014. *Panduan Lengkap Keterampilan Dasar Kebidanan I*. Yogyakarta: Deepublish
- Arianda, Dedy. 2014. *Buku Saku Analis Kesehatan Revisi Ke-4*. Bekasi: Analis Muslim Publisher
- Baratawidjaja, Kanen Garna, Iris Rengganis. 2012. *Imunologi Dasar Edisi 10*. Jakarta: FKUI
- Gandasoebrota, R. 2011. *Penenutun Laboratorium Klinik*. Jakarta: Dian Rakyat
- Hoffbrand A.V., P.A.H. Moss. 2013. *Kapita Selekt Hematologi Edisi 6*. Jakarta: EGC
- Kiswari, R. 2014. *Hematologi dan Transfusi*. Jakarta: Erlangga
- K. Kendall, Tao L. 2013. *Synopsis Organ System Hematologi dan Onkologi*. Tangerang: Karisma Publishing Group

- Maghfirah, Nurul. 2015. 99 *Fenomena Menakjubkan dalam Al-Qur'an*. Bandung: Mizania
- Naviri. 2016. *100 Fakta Seputar Tidur yang Perlu Anda Tahu*. Jakarta: Elex Media Komputindo
- Prasadja, Andreas. 2009. *Ayo Bangun dengan Buger karena Tidur yang Benar*. Jakarta: Hikmah
- Rashidi H.H, dan Nguyen J.C. 2012. *Online Textbook & Atlas of Hematology*. <http://hematologyoutlines.com/atlas.html?cb=>. Diakses tanggal 31 Maret 2017
- Sadikin M. 2002. *Biokimia Darah*. Jakarta : Widya Medika.
- Sandra, Yurika. 2011. *Melatonin dan Kanker Payudara*. Pharma Medika. Jakarta
- Sudiono H, Iskandar I, Edward H, Lukman HS, Santoso R. 2009. *Penuntun Patologi Klinik Hematologi*. Jakarta : Sinar Surya Megah Perkasa.
- Travelleza. 2014. *Pembuatan Sediaan Apus Darah Tepi*. Diambil dari : <https://nae010693.wordpress.com/tag/sediaan-apus-darah-tepi/>. Diakses 06 Mei 2017
- Wikipedia. 2016. *Sel Darah Putih*. Diambil dari : [https://id.wikipedia.org/wiki/sel\\_darah\\_putih#fungsi\\_sel\\_darah\\_putih](https://id.wikipedia.org/wiki/sel_darah_putih#fungsi_sel_darah_putih). Diakses 11 April 2017