

**TESIS**

**ANALISIS NILAI LAJU ENDAP DARAH YANG DIBACA PADA JAM PERTAMA  
DAN JAM KEDUA PENDERITA INFEKSI TB PARU DENGAN BTA POSITIF (+)  
DI RUMAH SAKIT KARANG TEMBOK SURABAYA**



KK  
KK.A  
TKD-13/11  
Zae  
a

**SITI ZAETUN**



**PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA**

**2010**

**ANALISIS NILAI LAJU ENDAP DARAH YANG DIBACA PADA JAM PERTAMA  
DAN JAM KEDUA PENDERITA INFEKSI TB PARU DENGAN BTA POSITIF (+)  
DI RUMAH SAKIT KARANG TEMBOK SURABAYA**

**TESIS**

**Untuk memperoleh Gelar Magister  
dalam Program Studi Ilmu Kedokteran Dasar  
pada Program Pascasarjana Universitas Airlangga**

**Oleh :**

**SITI ZAETUN  
NIM 090810434 M**

**PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA**

**2010**

**Tanggal 29 Juni 2010**

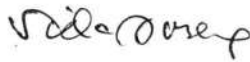
**Lembar pengesahan**

**TESIS INI TELAH DISETUJUI**

**TANGGAL : 29 Juni 2010**

**Oleh**

**Pembimbing Ketua**



**Dr. Sidarti Soehita Satjadibrata, dr, MS, SpPK(K)**  
**NIP 19510222 197802 2 001**

**Pembimbing**



**Juli Soemarsono, dr, SpPK(K)**  
**NIP 19510717 197802 1 002**

**Mengetahui :**

**Ketua Program Studi Ilmu Kedokteran Dasar  
Program Pascasarjana Universitas Airlangga**



**Prof. Retno Handajani, dr, MS, Ph.D**  
**NIP. 19481012 197603 2 001**

**Telah diuji pada**

**Tanggal 29 Juni 2010**

## **PANITIA PENGUJI TESIS**

**Ketua : Yetti Hernaningsih, dr, SpPK**

**Anggota : 1. Dr. Sidarti Soehita Satjadibrata, dr, MS, SpPK(K)**

**2. Juli Soemarsono, dr, SpPK (K)**

**3. Paulus Budiono Notopuro, dr, SpPK**

**4. Mahmudah, Ir, MKes**

**LEMBAR PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT**

**Yang Bertandatangan di bawah ini :**

**N a m a : Siti Zaetun, SKM**

**N I M : 090810434 M**

**Menyatakan bahwa Tesis ini merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi ataupun plagiasi (jiplakan) dari hasil penelitian orang lain. Sepengetahuan saya, topik/judul dari Tesis ini belum pernah ditulis oleh orang lain.**

**Apabila Tesis ini terbukti merupakan hasil duplikasi atau plagiasi (jiplakan) dari hasil penelitian orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi yang diberikan oleh Tim Penguji.**

**Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.**

**Surabaya, 29 Juni 2010**

**Yang Menyatakan,**

  
**Siti Zaetun**

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan ke-hadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Tesis "Analisis Nilai Laju Endap Darah yang Dibaca pada Jam Pertama dan Jam Kedua Penderita Infeksi TB Paru dengan BTA Positif (+) di Rumah Sakit Karang Tembok Surabaya".

Dalam penulisan tesis ini saya banyak memperoleh bantuan untuk penyempurnaan tesis ini. Untuk itu pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih tak terhingga dan penghargaan setinggi-tingginya kepada Dr. Sidarti Soehita Satjadibrata, dr, MS, SpPK(K) selaku pembimbing ketua dan ketua minat IKD Lab. yang dengan penuh perhatian dan kesabaran telah memberikan dorongan, bimbingan dan saran-saran yang membangun sejak saya mengajukan proposal penelitian sampai selesainya tesis ini.

Terima kasih sebesar-besarnya dan penghargaan setinggi-tingginya saya ucapkan kepada Juli Soemarsono, dr, SpPK(K) selaku pembimbing yang dengan penuh perhatian dan kesabaran telah memberikan dorongan, bimbingan dan saran sejak saya mengajukan proposal penelitian sampai selesainya tesis ini.

Ucapan terima kasih yang tidak terhingga juga saya sampaikan kepada yang terhormat :

- Prof.Dr.H. Fasichul Lisan,Apt, selaku Rektor Universitas Airlangga.
- Prof. Dr. H. Muhammad Amin, dr,SpP(K), selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.
- Prof. Retno Handayani, dr, MS, PhD, selaku Ketua Program Studi Ilmu Kedokteran Dasar

- Kepala PUNREN-GUN SDM KES., atas bantuan dana tugas belajar di Universitas Airlangga
- Ir. Muchtar Mukarim, M.Soc, Sc, selaku Direktur Politeknik Kesehatan Mataram.
- Para Dosen dan Panitia Penguji dari ujian Usulan Penelitian hingga ujian Tesis: Ir. Mahmudah, M.Kes, Yetti Hernaningsih, dr, SpPK, Arifoel Hajat,dr,SpPK dan Paulus Budiono Notopuro,dr,SpPK.
- Direktur RS. Karang Tembok Surabaya Dr.Dyah Wiryastini,MARS, dr. Sujianto, Sp.K, beserta seluruh rekan di lab. Patologi Klinik RS. Karang Tembok, yang dengan tulus membantu selama penelitian dilakukan.
- Suamiku (Mamik) dan anak-anakku Namira dan Risgan, kedua orang tua (mamak dan bapak) dan mertua (Mamik dan Inaq (alm)) beserta ketujuh saudara perempuanku, yang sudah memberikan spirit moral maupun material.
- Rekan-rekan peserta program magister angkatan 2008 dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang ikut membantu kelancaran penulisan tesis ini.

Saya berharap tesis ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua, oleh karena itu saya mengharapkan saran/masukkan yang sifatnya membangun untuk perbaikan dimasa mendatang.

Surabaya, 29 Juni 2010

Penulis

**RINGKASAN****ANALISIS NILAI LAJU ENDAP DARAH YANG DIBACA PADA JAM PERTAMA DAN JAM KEDUA PENDERITA INFEKSI TB PARU DENGAN BTA POSITIF (+) DI RS. KARANG TEMBOK SURABAYA****Siti Zaetun**

Telah dilakukan penelitian di RS. Karang Tembok Surabaya tentang analisis nilai LED yang dibaca pada jam pertama dan jam kedua penderita infeksi TB paru dengan BTA positif (+). Tujuan penelitian ini untuk melihat perbedaan nilai LED jam pertama dan jam kedua dan membuktikan bahwa nilai LED yang dibaca pada jam pertama sudah dapat menunjang diagnosis infeksi TB paru dengan BTA positif (+). Besar sampel yang didapat adalah sebesar 116 penderita yang berobat mulai bulan Januari sampai bulan Mei 2010. Desain penelitian observasional, *cross sectional* menggunakan uji Paired-Samples T Test, Independent-Samples T Tes, dan Chi-Square (Fisher's Exact Test). Gambaran penderita TB paru dengan BTA Positif (+) pria (56%) dan wanita (44%). Umur penderita 61,2% terdapat pada kelompok umur produktif (26 – 50 tahun).

Hasil analisis menunjukkan ada perbedaan nilai LED jam pertama dengan jam kedua dengan nilai signifikan  $p = 0,00$ . Sebagian besar (87,93%) nilai LED jam pertama didapatkan hasil di atas normal ( $>20$  mm/jam). Jika dibandingkan dengan cut off point (60 mm/jam) maka didapatkan hasil 54,31% di atas 60 mm/jam. Terdapat 11 (78,57%) dari 14 penderita dengan nilai LED jam pertama normal sedangkan jam kedua meningkat di atas normal sehingga ada 11 (9,48%) dari 116 penderita yang perlu pengamatan nilai LED pada jam kedua. Ada 3



(21,43%) dari 14 penderita yang mempunyai nilai LED jam kedua masih normal sehingga bila nilai LED pada jam pertama dan jam kedua normal maka perlu dipertimbangkan kemungkinan penderita terinfeksi HIV/AIDS.

Terdapat 11 orang (9,48%) dari 116 penderita yang mengalami anemia (berdasarkan RBC) dan 55 orang (47,41%) penderita anemia (berdasarkan MCV). Nilai LED dari penderita yang anemia (berdasarkan RBC dan MCV) rata-rata di atas normal pada jam pertama dan jam kedua.

Terdapat 21 (95,5%) dari 22 penderita memiliki kadar albumin normal dengan nilai LED jam pertama maupun jam kedua di atas normal.

Terdapat 11(9,48%) dari 116 penderita TB paru yang terinfeksi HIV/AIDS dan seluruhnya mempunyai nilai LED di bawah cut off point 60 mm/jam. Berdasarkan uji *Independent Samples T Test* ada perbedaan yang bermakna nilai LED jam pertama ( $p=0,007$ ) dan jam kedua ( $p=0,000$ ) pada penderita TB yang terinfeksi HIV/AIDS dan penderita TB tanpa HIV/AIDS.

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa nilai LED yang dibaca pada jam pertama sudah dapat menunjang diagnosis infeksi TB paru dengan BTA positif (+). Perlu dilakukan pembacaan lebih lanjut pada jam kedua jika didapatkan nilai LED jam pertama di bawah cut off point. Jika nilai LED jam pertama normal dan jam kedua masih normal maka perlu dipertimbangkan kemungkinan penderita terinfeksi HIV/AIDS.

**SUMMARY****ANALYSIS OF FIRST AND SECOND HOUR READ ERYTHROCYTE SEDIMENTATION RATE VALUE OF POSITIVE ACID FAST BACCILI PULMONARY TUBERCULOSIS PATIENTS IN KARANG TEMBOK HOSPITAL SURABAYA****Siti Zaetun**

This research was done in Karang Tembok Hospital in Surabaya regarding the analysis of first and second hour read Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR) value of positive Acid Fast Baccili (AFB) pulmonary TB patients. This study aimed to analyze the differences in the ESR value that is read at the first and second hour of positive Acid Fast Baccili (AFB) pulmonary TB patients and proved that the ESR at the first hour was able to support the diagnosis of infectious pulmonary tuberculosis with positive AFB. The sample size was 116 patients treated from January until May 2010. Research design observational cross sectional using Paired Samples T-Test, Independent Samples T-Test and Chi-Square (Fisher's Exact Test). Description of pulmonary tuberculosis with positive AFB men (56%) and women (44%). Most of the patients (61.2%) are in the productive age group (26-50 years).

Statistical analysis showed a significant difference ( $p=0,00$ ) between the first and second hour value of ESR. The majority (87,93%) of the first hour ESR value was found above normal. Compared to the cut of point (60 mm/hour), 54,31% patients were above normal level. There were 11 (78,57%) out of 14 patients with normal first hour ESR whose ESR raise above normal level in the second hour measurement. Hence, there were 11(9,48%) out of 116 patients whose require a thorough second hour ESR value examination. Based on Red Blood Cell (RBC) measurement, there were 11 (9,48%) out 116 patients who were anemic while according Mean Corpuscular Volume(MCV) measurement 55 (47,41%) patients were suffering of anemia. There were 21 (95,5%) out of 22 patients who have normal albumin level with both first and second hour of ESR

above normal. There were 11 (9,48%) out of 116 TB patients infected with HIV/AIDS and all of them had ESR value below cut off point (60mm/hour).

Based on the results of this research it can be concluded that ESR value read on the first hour measurement was able to support the diagnosis of pulmonary TB. When compared with the cut off point so he found the results of 54.31% over 60mm/jam. There are of 14 patients with normal first-hour ESR values and the second hour rise above normal. There are 11 people (9.48%) of 116 patients who need observation value of the ESR on the second hour. There are 11 people (9.48%) of 116 patients experiencing anemia. Albumin level of 22 pulmonary tuberculosis patients found 21 people (95.5%) patients with normal albumin levels. Of the 116 patients found 11 (9.48%) pulmonary TB patients infected with HIV/AIDS and 100% of the 11 patients with HIV/AIDS has the highest ESR below the cut off point 60 mm / hour.

Based on Independent Samples T Test it was found a significant difference between the first (0,007) and second hour ( $p=0,000$ ) ESR value among pulmonary TB with and without HIV/AIDS

Based on the results of this study, it was concluded that the ESR read at the first hour was able to support the diagnosis of pulmonary TB with positive AFB. It is required further second hour reading if the first hour of ESR value showed below cut off point. If the first and second hour ESR value was normal it has to be taken in to account the possibility of patients were infected by HIV/AIDS.

## ABSTRACT

Pulmonary Tuberculosis is an infectious disease caused by *Mycobacterium tuberculosis*. In Indonesia, tuberculosis has become the number three killer after cardiovascular and respiratory tract disease and occurred in all age groups. Co-infection with HIV will increase the risk of pulmonary TB incidence significantly. One of the diagnostic support examination of pulmonary tuberculosis infection is the Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR) examination. The rationale of using ESR in the diagnosis of pulmonary TB is this examination still widely used in clinical laboratories in Indonesia, an examination that is simple, fast and cheap.

This research was conducted at Surabaya Karang Tembok Hospital. This study aimed to analyze the differences in the ESR value that is read at the first and second hour of positive Acid Fast Baccili (AFB) pulmonary TB patients and proved that the ESR at the first hour was able to support the diagnosis of infectious pulmonary tuberculosis with positive AFB. The sample size was 116 patients treated from January until May 2010. Research design observational cross sectional using Paired Samples T-Test and Independent Samples T-Test and Chi-Square (Fisher's Exact Test). Description of pulmonary tuberculosis with positive AFB men (56%) and women (44%). Most of the patients (61.2%) are in the productive age group (26-50 years).

Statistical analysis showed a significant difference ( $p=0,00$ ) between the first and second hour value of ESR. The majority (87,93%) of the first hour ESR value was found above normal. Compared to the cut of point (60 mm/hour), 54,31% patients were above normal level. There were 11 (78,57%) out of 14 patients with normal first hour ESR whose ESR raise above normal level in the second hour measurement. Hence, there were 11(9,48%) out of 116 patients whose require a thorough second hour ESR value examination. Based on Red Blood Cell (RBC) measurement, there were 11 (9,48%) out 116 patients who were anemic while according Mean Corpuscular Volume(MCV) measurement 55 (47,41%) patients were suffering of anemia. There were 21 (95,5%) out of 22 patients who have normal albumin level with both first and second hour of ESR above normal. There were 11 (9,48%) out of 116 TB patients infected with HIV/AIDS and all of them had ESR value below cut off point (60mm/hour).

Based on the results of this research it can be concluded that ESR value read on the first hour measurement was able to support the diagnosis of pulve normal. When compared with the cut off point so he found the results of 54.31% over 60mm/jam. There are of 14 patients with normal first-hour ESR values and the second hour rise above normal. There are 11 people (9.48%) of 116 patients who need observation value of the ESR on the second hour. There are 11 people (9.48%) of 116 patients experiencing anemia. Albumin level of 22 pulmonary tuberculosis patients found 21 people (95.5%) patients with normal albumin levels. Of the 116 patients found 11 (9.48%) pulmonary TB patients infected with HIV/AIDS and 100% of the 11 patients with HIV/AIDS has the highest ESR below the cut off point 60 mm / hour.

Based on the results of this study, it was concluded that the ESR read at the first hour was able to support the diagnosis of pulmonary TB with positive AFB. It is required further second hour reading if the first hour of ESR value

showed below cut off point. If the first and second hour ESR value was normal it has to be taken in to account the possibility of patients were infected by HIV/AIDS.

Keywords: erythrocyte sedimentation rate, pulmonary TB infection, smear positive, the first hour, second hour

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>Sampul Depan</b> .....	<b>i</b>
<b>Sampul Dalam</b> .....	<b>ii</b>
<b>Prasyarat Gelar</b> .....	<b>iii</b>
<b>Persetujuan</b> .....	<b>iv</b>
<b>Penetapan Panitia</b> .....	<b>v</b>
<b>Lembar Pernyataan Tidak Melakukan Plagiat</b> .....	<b>vi</b>
<b>Ucapan Terima Kasih</b> .....	<b>vii</b>
<b>Ringkasan</b> .....	<b>ix</b>
<i>Summary</i> .....	<b>xi</b>
<i>Abstract</i> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xx</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xxi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xxii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	<b>5</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	<b>6</b>
<b>1.3.1 Tujuan Umum</b> .....	<b>6</b>
<b>1.3.2 Tujuan Khusus</b> .....	<b>6</b>
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	<b>6</b>
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
<b>2.1 Tuberkulosis Paru</b> .....	<b>7</b>
<b>2.1.1 Definisi dan Etiologi</b> .....	<b>7</b>
<b>2.1.2 Patogenesis</b> .....	<b>7</b>
<b>2.1.3 Cara Penularan</b> .....	<b>9</b>
<b>2.1.4 Risiko Menjadi Sakit TB</b> .....	<b>10</b>

2.1.5	<b>Klasifikasi Penderita Tuberculosis.....</b>	<b>10</b>
2.1.6	<b>Sistem Imun.....</b>	<b>12</b>
2.1.7	<b>Inflamasi.....</b>	<b>13</b>
2.1.8	<b>Respon Imun Infeksi TB Paru.....</b>	<b>16</b>
2.2	<b>Pemeriksaan Laju Endap Darah.....</b>	<b>19</b>
2.2.1	<b>Definisi.....</b>	<b>19</b>
2.2.2	<b>Proses Pengendapan Eritrosit.....</b>	<b>20</b>
2.2.3	<b>Faktor-faktor yang Mempengaruhi Nilai LED.....</b>	<b>21</b>
2.2.3.1	<b>Faktor-faktor yang mempercepat pengendapan eritrosit .....</b>	<b>22</b>
2.2.3.2	<b>Faktor-faktor yang menghambat pengendapan Eritrosit.....</b>	<b>22</b>
2.2.4	<b>Peningkatan Nilai LED.....</b>	<b>22</b>
2.2.5	<b>Penurunan Nilai LED.....</b>	<b>23</b>
2.2.6	<b>Macam-macam Metode Pemeriksaan Laju Endap Darah.</b>	<b>23</b>
2.2.6.1	<b>Metode Wintrobe.....</b>	<b>23</b>
2.2.6.2	<b>Metode Westergren.....</b>	<b>24</b>
2.2.7	<b>Nilai Normal.....</b>	<b>25</b>
<b>BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN</b>		
3.1	<b>Bagan Kerangka Konsep Penelitian.....</b>	<b>26</b>
3.2	<b>Hipotesis.....</b>	<b>28</b>
<b>BAB 4 MATERI DAN METODE PENELITIAN</b>		
4.1	<b>Jenis/Rancangan Penelitian yang Digunakan.....</b>	<b>30</b>
4.2	<b>Populasi, Sampel, Besar Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel.....</b>	<b>30</b>
4.2.1	<b>Populasi Penelitian.....</b>	<b>30</b>
4.2.2	<b>Sampel.....</b>	<b>31</b>
4.2.3	<b>Besar Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel.....</b>	<b>31</b>
4.3	<b>Instrumen Penelitian.....</b>	<b>32</b>
4.3.1	<b><i>Informed consent</i>.....</b>	<b>32</b>

4.3.2	Sampling darah vena.....	32
4.3.3	Teknik pemeriksaan LED Westergren.....	33
4.4	Variabel Penelitian.....	34
4.5	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	35
4.5.1	Lokasi penelitian.....	35
4.5.2	Waktu penelitian.....	35
4.6	Rancangan dan Analisis Data.....	35
4.7	Alur Verja .....	36

## BAB 5 HASIL PENELITIAN

5.1	Gambaran Umum Penderita Infeksi TB Paru dengan BTA Positif (+) di RS. Karang Tembok Surabaya .....	37
5.1.1	Umur .....	37
5.1.2	Jenis kelamin .....	38
5.2	Analisis Nilai LED Jam Pertama dan Jam Kedua .....	38
5.2.1	Nilai LED jam pertama dan jam kedua dibandingkan nilai Normal (0-20mm/jam).....	39
5.2.2	Gambaran perubahan nilai LED jam pertama normal dibandingkan nilai LED jam kedua.....	40
5.2.3	Nilai LED jam pertama dengan menggunakan cut off point (60 mm/jam).....	41
5.3	Faktor-faktor yang Mempengaruhi Nilai LED .....	42
5.3.1	Anemia .....	42
5.3.1.1	Anemia berdasarkan jumlah RBC ( <i>Red Blood Cell</i> ) .....	43
5.3.1.2	Anemia dengan jumlah MCV yang berbeda .....	44
5.3.2	Kadar albumin.....	45
5.3.3	HIV/AIDS .....	46

## BAB 6 PEMBAHASAN

6.1	Gambaran Karakteristik Penderita Infeksi TB Paru dengan BTA positif (+) di RS. Karang Tembok Surabaya .....	49
6.2	Analisis Nilai LED Jam Pertama dan Jam Kedua .....	50



<b>6.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Nilai LED Jam Pertama dan Jam Kedua.....</b>	<b>52</b>
<b>6.3.1 Anemia .....</b>	<b>52</b>
<b>6.3.2 Kadar albumin.....</b>	<b>54</b>
<b>6.3.3 HIV/AIDS .....</b>	<b>54</b>
<b>BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
<b>7.1 Kesimpulan .....</b>	<b>56</b>
<b>7.2 Saran.....</b>	<b>56</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>57</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>61</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 : Variabel Penelitian .....	34
Tabel 5.1 : Distribusi penderita infeksi TB paru dengan BTA positif (+) menurut kelompok umur (N=16) .....	37
Tabel 5.2 : Hasil analisis nilai LED jam pertama dan jam kedua.....	39
Tabel 5.3 : Hasil analisis nilai LED jam pertama dan jam kedua bandingkan nilai normal (0 – 20 mm/jam) .....	40
Tabel 5.4 : Perubahan nilai LED jam pertama normal dibandingkan nilai LED jam kedua (N=14) .....	40
Tabel 5.5 : Nilai LED jam pertama dan jam kedua ( <i>table Chi-Square</i> )	41
Tabel 5.6 : Nilai LED jam pertama dibandingkan <i>cut off point</i> (60 mm/jam) .....	42
Tabel 5.7 : Nilai LED pada penderita infeksi TB paru dengan BTA positif (+) berdasarkan jumlah eritrosit (RBC).....	43
Tabel 5.8 : Nilai LED pada penderita infeksi TB paru BTA positif(+) dengan nilai MCV yang berbeda.....	45
Tabel 5.9 : Persentase kadar albumin dan nilai LED pada penderita infeksi TB paru dengan BTA positif (+).....	46
Tabel 5.10 : Nilai LED pada penderita TB paru yang terinfeksi HIV/AIDS.....	47
Tabel 5.11 : Persentase nilai LED jam pertama pada penderita TB paru yang terinfeksi HIV menggunakan 2 <i>cut off point</i> ( $\leq 20$ mm/jam dan $\leq 60$ mm/jam) .....	48

**DAFTAR GAMBAR**

	<b>Halaman</b>
<b>Gambar 2.1 Patogenesis Tuberkulosis.....</b>	<b>8</b>
<b>Gambar 2.2 Gambaran Sistem Imun .....</b>	<b>12</b>
<b>Gambar 3.1 Bagan Kerangka Konsep Penelitian .....</b>	<b>26</b>
<b>Gambar 5.1 Grafik sebaran jenis kelamin penderita infeksi TB paru dengan BTA positif (+).....</b>	<b>38</b>

## DAFTAR SINGKATAN

AIDS	<i>Acquired Immune Deficiency Syndrome</i>
AFB	<i>Acid Fast Baccili</i>
BTA	Bakteri tahan asam
BPN	Buku Pedoman Nasional
BBS	<i>Bloed Bezinking Snellheid</i>
CD	<i>Cluster of Differentiation</i>
ESR	<i>Erythrocyte Sedimentation Rate</i>
EDTA	<i>Ethylene Diamine Tetra Acid</i>
fl	femtoliter
HIV	<i>Human Immunodeficiency Virus</i>
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Hidrogen peroksida
IL	Interleukin
ICSH	<i>International Committee for Standardization in Haematology</i>
LED	Laju Endap Darah
MAC-1	<i>Molecule Adhesion Cell-1</i>
MCV	<i>Mean Corpuscular Volume</i>
MDR	<i>Multidrug resistance</i>
M.tb.	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>
N	Jumlah populasi
NGF	<i>Nerve Growth Factor</i>
NaCl	Natrium klorida
OAT	Obat anti tuberkulosis
p	probabilitas
PMN	Polimorfonukleus
PSGL-1	<i>P-selectin Glycoprotein Ligand-1</i>
RBC	<i>Red Blood Cell</i>
RS	Rumah Sakit
SD	Standar Deviasi
SKRT	Survei Kesehatan Rumah Tangga
TB	Tuberkulosis
<i>TNF-<math>\alpha</math></i>	<i>Tumor Necrosis Factor</i>
TS	Limfosit T Supresi
WHO	<i>World Health Organization</i>
$\mu$ l	mikroliter

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b>	<b>: Rancangan jadwal penelitian.....</b>	<b>61</b>
<b>Lampiran 2</b>	<b>: Penjelasan Penelitian dan persetujuan menjadi responden.....</b>	<b>62</b>
<b>Lampiran 3</b>	<b>: <i>Informed consent</i>.....</b>	<b>63</b>
<b>Lampiran 4</b>	<b>: Tabulasi data darah lengkap dan nilai LED jam pertama dan jam kedua pada penderita TB paru di RS karang Tembok Surabaya.....</b>	<b>64</b>
<b>Lampiran 5</b>	<b>: Sampling.....</b>	<b>67</b>
<b>Lampiran 6</b>	<b>: Pemeriksaan LED metode Westergren .....</b>	<b>68</b>
<b>Lampiran 7</b>	<b>: Analisis uji statistik.....</b>	<b>70</b>
<b>Lampiran 8</b>	<b>: <i>Ethical Clearance</i>.....</b>	<b>81</b>
<b>Lampiran 9</b>	<b>: Surat keterangan penelitian Surabaya.....</b>	<b>82</b>



## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tuberkulosis paru adalah suatu penyakit menular yang disebabkan *Mycobacterium tuberculosis*. Secara epidemiologis WHO melaporkan 10 – 20 juta penderita di dunia mempunyai kemampuan menularkan penyakit tuberkulosis (TB) (Alsagaff dkk,2009). Menurut WHO, jumlah seluruh kasus TB paru di dunia 7,5 juta pada tahun 1990 dan 10,2 juta pada tahun 2000 (Crofton *et.al*, 2002).

Di banyak negara industri, dengan sumber daya dan standar hidup yang tinggi, serta terapi yang dipakai luas selama 40 tahun terakhir ini, telah membantu mengurangi tuberkulosis menjadi suatu masalah yang relatif kecil, dimana *incidence rate* turun 6-12% per tahun. WHO melaporkan penurunan kasus per tahun sebanyak 5% di Chili, 7% di Kuba, 8 % di Uruguay dan 7% di Korea (Crofton *et.al*, 2002). Namun, di negara-negara miskin, TB paru tetap merupakan masalah besar, sebagian besar penderita berasal dari golongan miskin dan tinggal di pemukiman padat (Handoyo dkk, 2006).

Laporan TB paru dunia oleh WHO (2006), menempatkan Indonesia sebagai penyumbang TB paru terbesar nomor 3 (tiga) di dunia setelah India dan Cina dengan jumlah kasus baru sekitar 539.000 dan jumlah kematian sekitar 101.000 pertahun. Lebih dari separuh kasus tuberkulosis di seluruh dunia pada tahun 2009 berada di Asia. Tiga negara dengan beban penyakit tertinggi adalah India dengan

dua juta kasus, Cina dengan 1,3 juta kasus, dan Indonesia dengan lebih dari setengah juta kasus (Treat Asia Report, 2009).

Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) tahun 1995, menempatkan TB paru sebagai penyebab kematian ketiga terbesar setelah penyakit kardiovaskuler dan penyakit saluran pernafasan, dan merupakan nomor satu terbesar dalam kelompok penyakit infeksi (BPN,2007). Kematian karena TB paru merupakan 25 % dari seluruh kematian dan 75% menyerang kelompok usia produktif (15 – 50 tahun) dengan risiko produktifitas kerja menurun (Tjekyan R.M., 2008).

Tuberkulosis paru bisa menular dan bisa menyerang siapa saja. Data yang diperoleh terdapat *infection rate* 50 % pada semua umur, 23,6% pada umur 1 – 6 tahun, 42% pada 7 – 14 tahun dan 76 % pada umur 15 tahun. Dilaporkan prevalensi sputum positif 0,6%, prevalensi kelainan spesifik foto toraks 3,4 % dan *mortality rate* sebesar 38,8/100.000 (Alsagaff, dkk, 2009).

Penyebab utama meningkatnya masalah TB paru antara lain adalah: kemiskinan pada berbagai kelompok masyarakat, seperti pada negara sedang berkembang, kegagalan program TB paru, perubahan demografik karena meningkatnya penduduk dunia, dampak pandemi HIV/AIDS. Munculnya pandemi HIV/AIDS di dunia menambah permasalahan TB paru. Koinfeksi dengan HIV akan meningkatkan risiko kejadian TB paru secara signifikan. Beberapa peneliti berpendapat bahwa terdapat hubungan antara HIV/AIDS dengan infeksi TB paru. Beberapa penelitian tersebut antara lain penelitian yang dilakukan oleh :

- Damanik, 2007, menemukan rata-rata lama waktu penderita HIV/AIDS terinfeksi kuman *M.tb.* terjadi pada bulan kelima setelah pasien terdiagnosis HIV/AIDS.
- Sarkar K,*et al*, 2004, menemukan pasien TB dengan infeksi HIV/AIDS mempunyai nilai *cut off point* LED lebih rendah  $\leq 60$  mm/jam dibandingkan pada pasien TB tanpa terinfeksi HIV/AIDS dengan nilai LED  $> 60$  mm/jam.

Pada saat yang sama, kekebalan ganda kuman TB paru terhadap obat anti TB paru (*multidrug resistance = MDR*) semakin menjadi masalah akibat kasus yang tidak berhasil disembuhkan. Keadaan tersebut pada akhirnya akan menyebabkan terjadinya epidemi TB paru yang sulit ditangani(BPN, 2007).

Penegakan diagnosis TB Paru adalah hal yang penting terutama agar diagnosis ditegakkan lebih tepat dan pengobatan dapat diberikan lebih cepat. Penegakan diagnosis TB Paru adalah hal yang penting terutama agar diagnosis ditegakkan lebih tepat dan pengobatan dapat diberikan lebih cepat. Pemeriksaan yang cukup penting adalah pemeriksaan radiologik (foto toraks), pemeriksaan bakteriologik (dari sputum/dahak), pemeriksaan darah dan pemeriksaan uji kulit.

Dalam menentukan adanya penyakit ini pada seorang penderita seringkali seorang dokter memerlukan pemeriksaan penunjang selain pemeriksaan fisik. Hal ini dilakukan karena seringkali gejala penyakit TB paru yang timbul tidak khas dan menyerupai penyakit lainnya sehingga seringkali disebut sebagai *the great imitator* (Alsagaff dkk, 2009).

Salah satu pemeriksaan penunjang diagnosis infeksi TB paru adalah pemeriksaan Laju Endap Darah (LED). Dasar pemikiran penggunaan LED dalam



diagnosis TB paru adalah pemeriksaan ini masih banyak digunakan di laboratorium klinik di Indonesia, merupakan pemeriksaan yang sederhana, cepat dan murah. Pemeriksaan LED pada diagnosis paru menunjukkan bahwa pada infeksi TB paru terjadi proses inflamasi, dimana dalam proses inflamasi tersebut, terdapat peningkatan kadar fibrinogen dan globulin plasma yang berkaitan dengan reaksi fase akut sehingga menyebabkan nilai LED meningkat (Isbister, 1999). Nilai LED dapat juga meningkat pada berbagai keadaan infeksi atau inflamasi lain, sehingga LED tidak spesifik untuk TB (Mehta dan Hoffbrand, 2008). Namun demikian LED bermanfaat untuk pemantauan keberhasilan terapi bila sebelum terapi nilainya tinggi.

Proses pengendapan darah pada pemeriksaan LED terdiri dari tiga fase yaitu, fase I merupakan fase pembentukan rouleaux dan fase pengendapan lambat I yang mulai terjadi pada 0 – 30 menit, fase II yaitu fase sedimentasi/fase pengendapan cepat, yang terjadi setelah terbentuknya rouleaux dan berlangsung dalam waktu 30 – 60 menit, selanjutnya fase III merupakan fase konsolidasi/fase pengendapan lambat II. Fase I dipengaruhi oleh kadar fibrinogen dan globulin serta bentuk eritrosit. Jika terdapat kelainan bentuk eritrosit seperti *sickel cell* maka akan sulit terbentuk rouleaux. Sebaliknya ukuran eritrosit yang lebih besar dari normal menyebabkan eritrosit lebih cepat membentuk rouleaux, sehingga menyebabkan pengendapan eritrosit lebih cepat pada fase ke-II dan diikuti fase ke-III yang terjadi pada menit ke 60 – 120 (<http://www.ratihrochmat.wordpress.com/2009/06/05>).

Dengan demikian, nampak jelaslah bahwa hanya fase pembentukan rouleaux saja yang dipercepat oleh proses inflamasi. Sedangkan fase sedimentasi dan fase

konsolidasi tidak terpengaruh oleh proses inflamasi karena pada kedua fase ini hanya terjadi pengendapan eritrosit oleh karena gaya gravitasi dan pepadatan eritrosit saja, oleh karena itu secara teoritis pembacaan nilai LED untuk mendeteksi adanya inflamasi cukup dilakukan pada jam pertama. Namun demikian ada kalanya dokter klinisi menginginkan pembacaan nilai LED jam kedua, karena sesudah pembacaan jam pertama, kalau kolom eritrosit masih dibiarkan dapat lebih mampat lagi sehingga pembacaan nilai LED dilakukan juga pada jam kedua, oleh karena itu manfaat pembacaan nilai LED jam kedua perlu dikaji lebih lanjut. Memang pada kondisi patologis tertentu, kadang-kadang dijumpai nilai LED jam kedua lebih tinggi 2 kali dari nilai LED jam pertama (Dep.Kes.,1989).

Berdasarkan hal tersebut maka peneliti ingin membuktikan apakah ada perbedaan yang bermakna antara nilai LED yang dibaca pada jam pertama dan jam kedua penderita infeksi TB paru dengan BTA + (positif) dan apakah nilai LED yang dibaca pada jam pertama tanpa dibaca pada jam kedua sudah dapat menunjang diagnosis infeksi TB paru dengan BTA + (positif)?

Untuk membuktikan hal tersebut maka perlu dilakukan analisis nilai laju endap darah yang dibaca pada jam pertama dan jam kedua penderita infeksi TB paru dengan BTA + (positif).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah penelitian yang perlu dikemukakan adalah :

- 1.2.1 Apakah ada perbedaan yang bermakna antara nilai LED yang dibaca pada jam pertama dan jam kedua penderita infeksi TB paru dengan BTA + (positif)?
- 1.2.2 Apakah nilai LED yang dibaca pada jam pertama tanpa dibaca pada jam kedua sudah dapat menunjang diagnosis infeksi TB paru dengan BTA + (positif).

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Menganalisis antara nilai LED yang dibaca pada jam pertama dan jam kedua penderita infeksi TB paru dengan BTA + (positif).

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

- 1.3.2.1 Membuktikan proporsi nilai LED jam pertama yang melebihi nilai cut off point .
- 1.3.2.2 Membuktikan bahwa nilai LED yang dibaca pada jam pertama tanpa dibaca pada jam kedua sudah dapat menunjang diagnosis infeksi TB paru dengan BTA + (positif).

### **1.4. Manfaat Penelitian**

- 1.4.1.1 Penelitian ini dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang LED dan aspek klinisnya.
- 1.4.1.2 Memberikan informasi tentang waktu pembacaan nilai LED yang tepat untuk menunjang diagnosis dan memantau pengobatan TB paru dengan BTA + (positif).
- 1.4.1.3 Hasil penelitian ini akan memberikan kepastian kepada pasien tentang lama waktu menunggu hasil pemeriksaan LED.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tuberkulosis Paru**

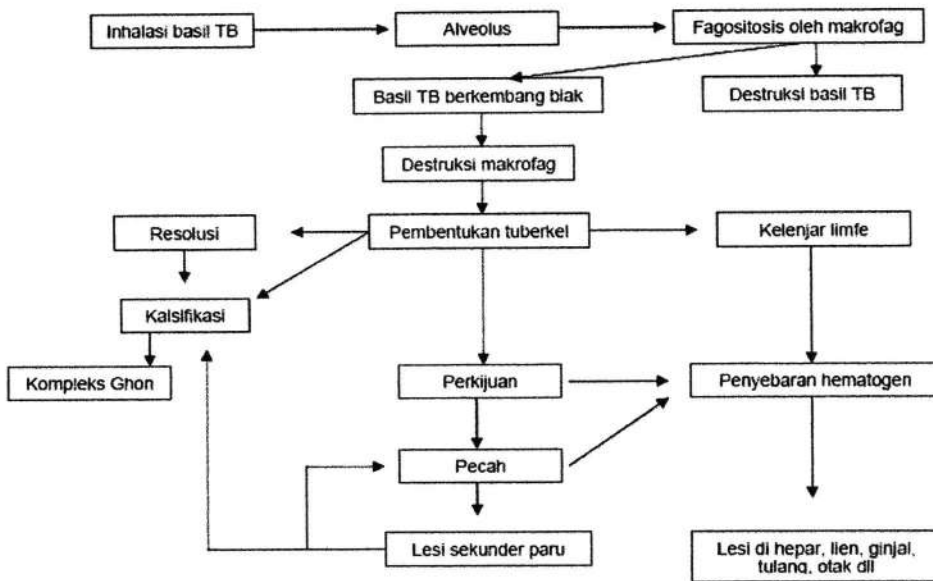
##### **2.1.1 Definisi dan Etiologi**

Tuberkulosis (TB) adalah suatu penyakit infeksi yang menular, disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* (*M.tb*) (Price *et al*,1995; Alsagaff dkk,2009). Penyakit TB merupakan infeksi kronis yang ciri khasnya membentuk granuloma pada jaringan yang terinfeksi (Idris F, 2004). *Mycobacterium tuberculosis* sebagai basil tuberkel (*Tubercle bacillus*) merupakan salah satu dari sekitar 30 genus *Mycobacterium*. Sebagian besar kuman (>80%) *M.tb* menyerang paru dan sebagian kecil mengenai organ tubuh lain (Braunwald *et al*, 2002). Kuman TB berbentuk batang, ramping lurus dengan panjang 0,5 x 3  $\mu\text{m}$ . Kuman ini ditandai dengan sifat tahan asam yang sangat tergantung pada integritas kapsul, oleh karena itu kuman ini disebut pula sebagai basil tahan asam (Misnadiarly, 2006)

##### **2.1.2 Patogenesis**

*Mycobacterium tuberculosis* ditularkan secara langsung dari orang ke orang melalui udara. Pada saat inhalasi *M.tb* masuk melalui saluran pernafasan dan tumbuh dalam jaringan paru (Kuhn *et al*. 2002).

Pada permulaan infeksi, basil tuberkulosis masuk ke dalam tubuh yang belum mempunyai kekebalan, selanjutnya tubuh melakukan perlawanan melalui infiltrasi se-sel radang ke jaringan tubuh yang mengandung basil tuberkulosis (Alsagaff, dkk, 2009).



Gambar 1. Patogenesis tuberkulosis

(Inselman L.S. Tuberculosis in children : An Update. Pediatr Pulmonol 1996, )

Penularan TB terjadi karena menghirup udara yang mengandung *Mycobacterium tuberculosis* (*M.tb*) setelah mencapai alveolus. *M.tb* akan difagositosis oleh makrofag alveolus dan dibunuh, tetapi kalau *M.tb* yang dihirup virulen dan makrofag alveolus lemah maka *M.tb* akan berkembang biak dan menghancurkan makrofag. Monosit dan makrofag dari darah akan ditarik secara kemotaktis ke arah *M.tb* berada, kemudian memfagositosis basil TB tetapi tidak dapat membunuhnya. Makrofag dan basil TB membentuk tuberkel yang juga mengandung sel-sel epiteloid (makrofag yang rusak), makrofag yang menyatu (sel raksasa Langhans), dan limfosit T. Tuberkel akan menjadi tuberkuloma dengan nekrosis dan fibrosis di dalamnya dan mungkin juga terjadi kalsifikasi. *M.tb* atau basil TB menyebar ke kelenjar limfe hilus. Lesi pertama di alveolus, infeksi kelenjar limfe, dan limfangitis yang bersangkutan membentuk kompleks primer.

Dari kelenjar limfe basil TB dapat menyebar melalui saluran limfe dan saluran darah ke organ-organ lainnya, terutama organ dengan tekanan oksigen yang tinggi, seperti hepar, lien, ginjal, otak, dan bagian paru lainnya (Rahajoe N.N, 2003).

Basil TB dapat langsung menyebabkan penyakit di organ-organ tersebut atau hidup *dormant* dalam makrofag jaringan dan dapat menjadi TB aktif bertahun-tahun kemudian. Tuberkel dapat juga hilang dengan resolusi, berkalsifikasi membentuk kompleks Ghon, atau terjadi nekrosis dengan masa keju yang dibentuk dari makrofag. Kalau masa keju mencair maka basil dapat berkembang biak ekstraseluler sehingga dapat meluas di jaringan paru dan terjadi TB millier, pneumonia, lesi endobronkial, pleuritis dan dapat menyebar secara bertahap menyebabkan lesi di organ-organ lainnya. (Rahajoe N.N, 2003).

### 2.1.3 Cara Penularan

Penularan TB paru terjadi karena kuman dibatukkan atau dibersinkan ke luar dalam bentuk *droplet nuclei* (percikan sputum). *Droplet* yang mengandung kuman dapat bertahan di udara pada suhu kamar selama 1 – 2 jam tergantung ada tidaknya sinar ultra violet, kelembaban, dan ventilasi yang tidak baik. Orang akan terinfeksi kalau *droplet* tersebut terhirup ke dalam saluran pernafasan (Idris F, 2004). Sekali batuk dapat menghasilkan sekitar 3000 kuman. Daya penularan seorang pasien ditentukan oleh banyaknya kuman yang dikeluarkan dari parunya. Makin tinggi derajat kepositifan hasil pemeriksaan dahak, makin tinggi risiko penularan. Faktor yang memungkinkan seseorang terpajan kuman *M.tb*

ditentukan oleh konsentrasi percikan dalam udara dan lamanya menghirup udara tersebut.

#### **2.1.4 Risiko menjadi sakit TB**

Hanya sekitar 10% individu yang terinfeksi *M.tb* akan menderita Tuberkulosis. Diperkirakan diantara 100.000 penduduk rata-rata 1000 terinfeksi *M.tb* dan 10% diantaranya (100 orang) akan menjadi sakit TB setiap tahun. Sekitar 50 diantaranya adalah pasien TB BTA (bakteri tahan asam) positif (BPN, 2007).

Faktor yang mempengaruhi kemungkinan seseorang menjadi pasien TB adalah daya tahan tubuh yang rendah, diantaranya infeksi HIV/AIDS dan malnutrisi (gizi buruk). HIV merupakan faktor risiko yang paling kuat bagi yang terinfeksi *M.tb* menjadi sakit TB. Infeksi HIV mengakibatkan kerusakan luas sistem daya tahan tubuh seluler (*cellular immunity*), sehingga jika terjadi infeksi penyerta (*oportunistic*), seperti tuberkulosis, maka yang bersangkutan akan menjadi sakit parah bahkan bisa mengakibatkan kematian. Bila jumlah orang terinfeksi HIV meningkat, maka jumlah pasien TB akan meningkat, dengan demikian penularan *M.tb* di masyarakat akan meningkat pula.

#### **2.1.5 Klasifikasi Penderita Tuberkulosis**

##### **A. Tuberkulosis paru**

Tuberkulosis paru adalah tuberkulosis yang menyerang jaringan paru, tidak termasuk pleura (selaput paru).

Berdasarkan pemeriksaan dahak, TB paru dibagi menjadi 2 yaitu :

1. Tuberkulosis paru BTA positif

- a. Sekurang-kurangnya 2 dari 3 spesimen dahak hasilnya BTA positif.
- b. Satu spesimen dahak dengan hasil BTA positif dan foto toraks dada menunjukkan gambaran tuberkulosis.
- c. Satu spesimen dahak sewaktu, pagi, sewaktu (SPS) dengan hasil BTA positif dan biakan kuman TB positif.
- d. Satu atau lebih spesimen dahak dengan hasil positif setelah 3 spesimen dahak pada pemeriksaan sebelumnya dengan hasil BTA negatif dan tidak ada perbaikan setelah pemberian antibiotika non OAT (obat anti tuberkulosis).

## 2. Tuberkulosis paru BTA negatif

Kasus yang tidak memenuhi definisi pada TB paru BTA positif.

Kriteria diagnostik TB paru BTA negatif harus meliputi:

- a. Paling tidak 3 spesimen dahak hasilnya BTA negatif.
- b. Foto toraks abnormal menunjukkan gambaran tuberkulosis.
- c. Tidak ada perbaikan setelah pemberian antibiotika non OAT.
- d)Ditentukan (dipertimbangkan) oleh dokter untuk diberi pengobatan.

## B. Tuberkulosis ekstra paru

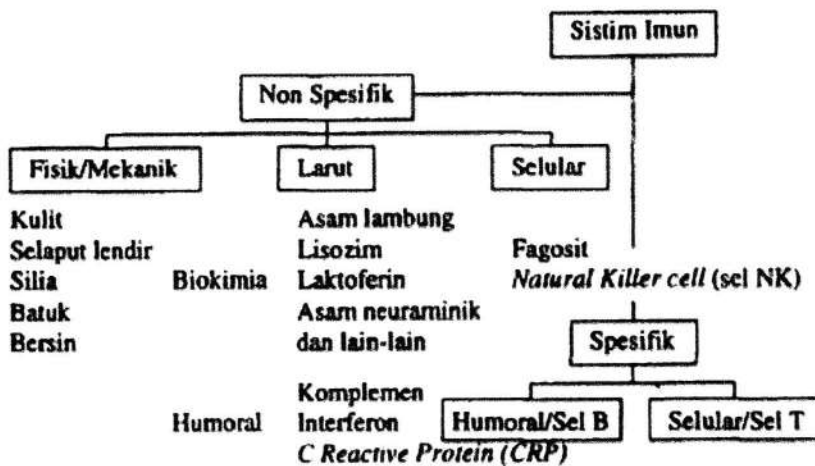
Tuberkulosis ekstra paru adalah tuberkulosis yang menyerang organ tubuh selain jaringan paru, misalnya pleura (selaput paru), selaput otak, selaput jantung, kejar limfe, tulang, persendian, kulit, usus, ginjal, saluran kencing, alat kelamin dan lain-lain.

<http://www.infopenyakit.com/2007/12/penyakit-tuberkulosis-tbc.html>



### 2.1.6 Sistem Imun

Sistem pertahanan tubuh terdiri atas sistem pertahanan spesifik dan non spesifik. Sistem imun nonspesifik merupakan pertahanan tubuh terdepan dalam menghadapi serangan berbagai mikroorganisme, oleh karena dapat memberikan respon langsung terhadap antigen, sedangkan sistem imun spesifik membutuhkan waktu untuk mengenal antigen terlebih dahulu sebelum memberikan responnya (KresnoSB.,2001).



Gambar 2. Gambaran sistem imun (Baratawidjaja dan Rengganis, 2009)

Paru merupakan salah satu organ tubuh yang mempunyai daya proteksi melalui suatu mekanisme pertahanan paru, berupa sistem pertahanan tubuh yang spesifik maupun nonspesifik. Di alveolus, makrofag merupakan komponen sel fagosit yang paling aktif memfagosit partikel atau mikroorganisme (Murray JF,1986). Makrofag ini penting dalam sistem imun karena kemampuan memfagosit serta respon imunologiknya. Kemampuan untuk menghancurkan mikroorganisme terjadi karena sel ini mempunyai sejumlah lisozim di dalam



sitoplasma. Lisozim ini mengandung enzim hidrolase maupun peroksidase, yang merupakan enzim perusak. Selain itu makrofag juga mempunyai reseptor terhadap komplemen (Baratawidjaja dan Rengganis, 2009).

Adanya reseptor-reseptor ini meningkatkan kemampuan sel makrofag untuk menghancurkan benda asing yang dilapisi oleh antibodi atau komplemen. Selain bertindak sebagai sel fagosit, makrofag juga dapat mengeluarkan beberapa bahan yang berguna untuk menarik dan mengaktifkan neutrofil serta bekerja sama dengan limfosit dalam reaksi inflamasi (Baratawidjaja dan Rengganis, 2009).

### 2.1.7 Inflamasi

Inflamasi merupakan suatu respons protektif yang ditujukan untuk menghilangkan penyebab awal radang serta membuang sel dan jaringan nekrotik yang diakibatkan oleh kerusakan asal (Mitchell *et al*, 2005).

Secara garis besar proses inflamasi terjadi sebagai berikut: stimulus awal radang memicu pelepasan mediator kimia dari plasma atau dari sel jaringan ikat. Mediator terlarut tersebut, bekerja bersama atau secara berurutan, memperkuat respons awal radang dan mempengaruhi perubahannya dengan mengatur respons vaskular dan seluler berikutnya. Respons radang diakhiri ketika stimulus yang membahayakan menghilang dan mediator radang telah hilang, dikatabolisme, atau diinhibisi (Mitchell *et al*, 2005).

Menurut Baratawidjaja dan Rengganis, 2009. Mediator inflamasi terdiri dari:

a. Produk sel mast

Merupakan mediator penting dalam proses inflamasi. Beberapa diantaranya menimbulkan vasodilatasi dan edem serta meningkatkan

adhesi neutrofil dan monosit ke endotel. Vasodilatasi meningkatkan persediaan darah untuk mengalirkan lebih banyak molekul dan sel yang diperlukan untuk memerangi antigen yang mencetuskan inflamasi.

Sel mast juga melepas mediator atas pengaruh penglepasan NGF (*Nerve Growth Factor*) yaitu: mediator *preformed* dan mediator asal lipid

b. Anafilatoksin

Ikatan anafilatoksin (C3a dan C5a) dan reseptornya pada membran sel mast menginduksi degranulasi dengan penglepasan histamin dan mediator aktif lainnya. Mediator-mediator tersebut menginduksi kontraksi otot polos dan meningkatkan permeabilitas vaskuler. C3a, C5a dan C3b67 bekerja bersama dalam menginduksi monosit dan neutrofil untuk menempel pada endotel vaskuler, keluar melalui endotel kapiler dan bermigrasi ke tempat komplemen serta diaktifkan di jaringan.

c. Sitokin

Diperlukan pada awal reaksi inflamasi dan untuk mempertahankan respon imun kronis. Endotoksin mikroba mengaktifkan makrofag untuk melepaskan TNF- $\alpha$  dan IL-1 yang memacu vasodilatasi, meningkatkan adhesi neutrofil dan migrasi sel-sel ke jaringan sekitar untuk menelan mikroba.

c. Mediator inflamasi yang lain.

Kerusakan sel endotel vaskular meningkatkan faktor pembekuan plasma (faktor pembekuan XII, Hageman) yang mengaktifkan kaskade fibrin, fibrinolitik dan kinin. Mediator aktivasi kaskade reaksi larut antara lain, yaitu:

- Sistem kinin merupakan kaskade enzimatik yang dimulai bila *plasma clotting factor* (faktor Hageman-XII) diaktifkan oleh cedera jaringan. Faktor Hageman tersebut mengaktifkan prekalikrein yang membentuk kalikrein yang mengikat kininogen membentuk bradikinin. Kalikrein bekerja meningkatkan permeabilitas vaskular, menimbulkan vasodilatasi, dan memacu kontraksi otot polos. Kalikrein juga bekerja dengan mengikat komplemen C5 secara tidak langsung yang dihidrolisis menjadi C5a dan C5b.
- Sistem pembekuan  
Sistem pembekuan yang menghasilkan fibrin memacu pelepasan mediator inflamasi. Inisiasi respons inflamasi memacu sistem pembekuan melalui interaksi antara P-selektin dan PSGL-1 (*P-selectin Glycoprotein Ligand*) yang disertai dengan pelepasan faktor jaringan dari monosit yang diaktifkan. Fibrinopeptida bekerja sebagai mediator inflamasi, menginduksi peningkatan permeabilitas vaskular dan kemotaksis neutrofil. Trombosit yang diaktifkan melepaskan CD40L yang meningkatkan produksi sitokin proinflamasi, IL-6 dan IL-8 serta meningkatkan ekspresi molekul adhesi. Integrin CD11b/CD18 (MAC-1) mengikat dua komponen sistem pembekuan, faktor X dan fibrinogen. Ikatan faktor X dengan CD11b/CD18 meningkatkan aktivitas faktor X sehingga memacu koagulasi.
- Sistem fibrinolitik

Pemindahan bekuan fibrin dari jaringan cedera dapat dilakukan melalui sistem fibrinolitik. Bahan aktif dalam sistem fibrinolitik ini adalah enzim plasmin yang merupakan bentuk aktif dari plasminogen. Plasmin merupakan enzim proteolitik poten, dapat memecah bekuan fibrin menjadi produk yang terdegradasi, yang merupakan faktor kemotaktik untuk neutrofil. Plasmin berperan dalam respons inflamasi dalam mengaktifkan jalur klasik komplemen.

#### **2.1.8 Respon Imun Infeksi TB Paru**

Apabila tubuh terinfeksi basil tuberkulosis, maka pertama-tama lekosit polimorfonukleus (PMN) akan berusaha mengatasi infeksi tersebut. Sel PMN dapat menelan basil tapi tidak dapat menghancurkan selubung lemak dinding basil, sehingga basil dapat terbawa ke jaringan yang lebih dalam dan mendapat perlindungan dari serangan antibodi yang bekerja ekstraseluler. Hal ini tidak berlangsung lama karena sel PMN akan segera mengalami lisis. Selanjutnya basil tersebut difagositosis oleh makrofag. Sel makrofag aktif akan mengalami perubahan metabolisme, metabolisme oksidatif meningkat sehingga mampu memproduksi zat yang dapat membunuh basil, zat yang terpenting adalah hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ). *Mycobacterium tuberculosis* yang jumlahnya banyak dalam tubuh menyebabkan :

- Pelepasan komponen toksik kuman ke dalam jaringan.

- Induksi hipersensitivitas seluler yang kuat dan respon yang meningkat terhadap antigen bakteri yang menimbulkan kerusakan jaringan, perkejuan dan penyebaran kuman lebih lanjut.
- Akhirnya populasi sel supresor yang jumlahnya banyak akan muncul menimbulkan anergi dan prognosis jelek.

Perjalanan dan interaksi imunologis dimulai ketika makrofag bertemu dengan kuman TB, memprosesnya lalu menyajikan antigen kepada limfosit. Dalam keadaan normal, infeksi TB merangsang limfosit T untuk mengaktifkan makrofag sehingga dapat lebih efektif membunuh kuman. Makrofag aktif melepaskan interleukin-1 yang merangsang limfosit T. Limfosit T melepaskan interleukin-2 yang selanjutnya merangsang limfosit T lain untuk memperbanyak diri, matang dan memberi respon lebih baik terhadap antigen. Limfosit T supresi (TS) mengatur keseimbangan imunitas melalui peranan yang kompleks dan sirkuit imunologik. Bila TS berlebihan seperti pada TB progresif, maka keseimbangan imunitas terganggu sehingga timbul anergi dan prognosis jelek. TS melepas substansi supresor yang mengubah produksi sel B, sel T aksi-aksi mediatornya.

Mekanisme makrofag aktif membunuh basil tuberkulosis masih belum jelas, salah satu adalah melalui oksidasi dan pembentukan peroksida. Pada makrofag aktif, metabolisme oksidatif meningkat dan melepaskan zat bakterisidal seperti anion superoksida, hidrogen peroksida, dan radikal hidroksil sehingga terjadi kerusakan membran sel dan dinding sel, lalu bersama enzim lisozim atau mediator, metabolit oksigen membunuh basil tuberkulosis. Beberapa basil tuberkulosis dapat bertahan dan tetap mengaktifkan makrofag, dengan demikian basil tuberkulosis terlepas dan menginfeksi makrofag lain. Diduga dua proses

yaitu proteolisis dan oksidasi sebagai penanggungjawab destruksi matriks (Nur Aida, 1995).

Komponen utama yang membentuk kerangka atau matriks dinding alveoli terdiri dari : kolagen interstisial (tipe I dan II), serat elastin (elastin dan mikrofibril), proteoglikan interstisial, fibrokinetin. Kolagen adalah yang paling banyak jumlahnya dalam jaringan ikat paru. Proteolisis berarti destruksi protein yang membentuk matriks dinding alveoli oleh protease, sedangkan oksidasi berarti pelepasan elektron dan suatu molekul. Bila kehilangan elektron terjadi pada suatu struktur maka fungsi molekul itu akan berubah. Sasaran oksidasi adalah protein jaringan ikat, sel epitel, sel endotel dan anti protease. Sel neutrofil melepas beberapa protease yaitu :

- 1) Elastase adalah yang paling kuat memecah elastin dan protein jaringan ikat lain sehingga sanggup menghancurkan dinding alveoli.
- 2) Catepsin G menyerupai elastase tetapi potensinya lebih rendah dan dilepas bersama elastase.
- 3) Kolagenase cukup kuat tetapi hanya bisa memecah kolagen tipe I, bila sendiri tidak dapat menimbulkan emfisema.
- 4) Plasminogen aktivator yaitu urokinase dan tissue plasmin aktivator merubah plasminogen menjadi plasmin. Plasmin selain merusak fibrin juga mengaktifkan proenzim elastase dan bekerja sama dengan elastase.

Oksidan merusak alveoli melalui beberapa cara seperti :

- a) Peningkatan beban oksidan ekstraseluler yang tinggi, secara langsung merusak sel terutama pneumosit I.

- b) Secara langsung memodifikasi jaringan ikat sehingga lebih peka terhadap proteolisis.
- c) Secara langsung berinteraksi dengan 1-antitripsin sehingga daya antiproteasenya menurun.

Tuberkulosis paru merupakan infeksi menahun sehingga sistem imunologis diaktifkan untuk jangka lama, akibatnya beban proteolisis dan beban oksidasi sangat meningkat untuk jangka yang lama sekali sehingga destruksi matriks alveoli cukup luas menuju kerusakan paru menahun dan gangguan faal paru yang akhirnya dapat dideteksi secara spirometri.

## **2.2 Pemeriksaan Laju Endap Darah**

### **2.2.1 Definisi**

Laju Endap Darah (LED) disebut juga *Bloed Bezinking Snellheid (BBS)* atau *Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR)* adalah suatu jenis pemeriksaan laboratorium klinik untuk mengukur kecepatan pengendapan sel darah merah (eritrosit) di dalam plasma dengan satuan mm/jam (Mehta dan Hoffbrand, 2008).

LED merupakan salah satu pemeriksaan laboratorium tertua dalam kedokteran klinis dan benar-benar mempunyai spektrum yang luas, merupakan indikator nonspesifik bagi penyakit dan pemantau yang bermanfaat bagi perkembangan penyakit (Isbister,1999). Nilai LED merupakan data penunjang yang digunakan dalam memantau kemajuan penyembuhan penyakit infeksi kronis seperti infeksi TB paru (Taslim,2006).

Perubahan nilai LED dihubungkan dengan aktifitas infeksi, pada keadaan aktif nilai LED tinggi di atas normal. Penurunan nilai LED sering digunakan



sebagai indikasi penurunan aktifitas infeksi karena meningkatnya daya tahan tubuh/imunitas (Taslim,2006).

LED merupakan pemeriksaan yang murah, sederhana dan bermanfaat. LED oleh *International Committee for Standardization in Haematology* direkomendasikan sebagai tes yang tepat untuk memonitor proses inflamasi, dimana tes ini sensitif terhadap fibrinogen dan imunoglobulin (Taslim,2006).

Pemeriksaan LED harus dikerjakan dalam waktu 2 jam setelah pengambilan darah, karena darah yang dibiarkan terlalu lama akan berbentuk sferik sehingga sukar membentuk *rouleaux* dan hasil pemeriksaan LED menjadi lebih lambat (Gandasoebrata, 2006).

### 2.2.2 Proses Pengendapan Eritrosit

Proses pengendapan eritrosit terjadi dalam 3 fase yaitu:

1. Fase pembentukan *rouleaux*/fase pengendapan lambat I
2. Fase pengendapan cepat/*decantation phase*
3. Fase pengendapan lambat II/*packing phase*

Pada fase pembentukan *rouleaux*, eritrosit membentuk *rouleaux* dalam waktu sekitar 10 menit pertama, kecepatan pengendapan pada tahap ini berlangsung lambat. Pembentukan *rouleaux* dan penggumpalan eritrosit dipengaruhi oleh adanya penurunan muatan negatif pada permukaan eritrosit, adanya protein fase akut dalam plasma (yaitu fibrinogen, *alfa-1 acid glikoprotein*, dan alfa-1 antitripsin), dan bentuk eritrosit yang abnormal.

*Decantation phase* terjadi dalam waktu sekitar 40 menit berikutnya. Kecepatan pengendapan pada tahap ini berlangsung lebih cepat dari tahap pertama.

*Packing phase* terjadi kurang lebih dalam waktu 10 menit terakhir. Kecepatan pengendapan pada tahap ini berlangsung lambat. Proses pengendapan pada tahap ke dua dan ketiga dipengaruhi oleh ukuran dan jumlah eritrosit/ $\mu\text{l}$  darah. Bila ukuran eritrosit lebih besar dari normal atau jumlah eritrosit/ $\mu\text{l}$  darah kurang dari normal maka LED akan menjadi cepat. Bila morfologi eritrosit abnormal seperti *sickle cell* dan ovalosit menyebabkan eritrosit tersebut tidak mampu membentuk *rouleaux* sehingga LED menjadi lambat. Protein plasma bermuatan positif mengikat membran eritrosit sehingga mengurangi potensial *zeta* yang memudahkan terjadinya *rouleaux*. Protein plasma yang dapat menurunkan potensial *zeta* bila diurut kekuatannya adalah fibrinogen,  $\beta$  globulin,  $\alpha$  globulin,  $\gamma$  globulin dan albumin (Wirawan, 2003).

### 2.2.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Nilai LED

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi nilai LED adalah faktor eritrosit, faktor plasma dan faktor teknik. Jumlah eritrosit/ $\mu\text{l}$  darah yang kurang dari normal, ukuran eritrosit yang lebih besar dari normal dan eritrosit yang mudah beraglutinasi akan menyebabkan LED meningkat. Walaupun demikian, tidak semua anemia disertai LED yang cepat. Pada *sickle cell* anemia, akantositosis, sferositosis serta poikilositosis berat, LED lambat, karena pada keadaan-keadaan ini pembentukan *rouleaux* sukar terjadi (LeFever, 2008). Perlu diperhatikan adalah faktor teknik dapat menyebabkan kesalahan dalam pemeriksaan LED.

Selama pemeriksaan tabung Wintrobe atau pipet Westergren harus tegak lurus; miring 3° dapat menimbulkan kesalahan 30%. Tabung Wintrobe atau pipet Westergren tidak boleh digoyang atau bergetar, karena ini akan mempercepat pengendapan. Suhu optimum selama pemeriksaan adalah 20°C, suhu yang tinggi akan mempercepat pengendapan dan sebaliknya suhu yang rendah akan memperlambat. Bila darah yang diperiksa sudah membeku sebagian hasil pemeriksaan laju endap darah akan lebih lambat karena sebagian fibrinogen sudah terpakai dalam pembekuan (*www.kalbe.co.id*, sitasi 9 Juni 2009).

#### **2.2.3.1 Faktor-faktor yang mempercepat pengendapan eritrosit antara lain :**

- Pembentukan *rouleaux*
- Kadar globulin dan fibrinogen tinggi
- Ukuran eritrosit yang lebih besar dari normal (Kosasih,2008)

#### **2.2.3.2 Faktor-faktor yang menghambat pengendapan eritrosit antara lain :**

- Poliglobulin
- Kadar albumin naik
- *Viskositas* darah naik
- Eritrosit mikrositik
- Bentuk eritrosit abnormal, misal: *sickle cell* (Kosasih,2008)

#### **2.2.4 Peningkatan nilai LED**

Peningkatan LED merupakan indikator yang tidak spesifik terhadap respon fase akut dan berguna dalam memonitor aktivitas penyakit (Mehta dan Hoffbrand,2008). Peningkatan LED terjadi pada: *Tuberculosis*, artritis rematoid,

kanker (lambung, kolon, payudara, hati, ginjal), penyakit *Hodgkins*, mieloma multipel, limfosarkoma, endokarditis bakterial, gout, hepatitis, sirosis hati, penyakit inflamasi panggul akut, sifilis, glomerulonefritis, penyakit hemolitik pada bayi baru lahir (eritroblastosis fetalis), pengaruh obat: dextran, metildopa (aldomet), metilsergid (sansert), penisilamin (cuprimine), prokainamid (pronestyl), teofilin, kontrasepsi oral, vitamin A (LeFever, 2008). Kenaikan nonspesifik dari globulin dan fibrinogen bila tubuh memberikan respon terhadap cedera, peradangan, kehamilan (trimester kedua dan ketiga) (Kosasih,2008).

#### **2.2.5 Penurunan kadar nilai LED:**

Penurunan nilai LED terjadi pada : polisitemia vera, *sickle cell* anemia , mononukleosis infeksius, defisiensi faktor V, artritis degeneratif, angina pectoris, pengaruh obat: etambutol (myambutol), kinin, salisilat (aspirin), kortison, prednisone (LeFever, 2008).

#### **2.2.6 Macam-macam Metode Pemeriksaan Laju Endap Darah**

Pada umumnya ada dua metode untuk mengukur LED yaitu metode Wintrobe dan Westergren, namun metode pemeriksaan LED yang direkomendasi oleh *International Commitee for Standardization in Haematology (ICSH)* adalah metode Westergren.

##### **2.2.6.1 Metode Wintrobe**

Prosedur metode ini sebagai berikut:

- a. Darah dengan antikoagulan oxalat atau EDTA dimasukan dalam botol penampung.

- b. Dengan memakai tabung Wintrobe, darah tersebut dimasukkan ke dalam tabung Wintrobe setinggi garis tanda 0 mm, jangan sampai terjadi gelembung udara atau busa.
- c. Tabung Wintrobe itu dibiarkan dalam posisi tegak lurus dan dibiarkan selama 60 menit.
- d. Kecepatan eritrosit mengendap dibaca dengan satuan milimeter (mm) dalam 1 jam dan dilaporkan sebagai nilai LED (Gandasoebrata,2006).

#### **2.2.6.2 Metode Westergren**

Prinsip : Darah dengan antikoagulan dibiarkan di dalam pipet Westergren dalam posisi tegak lurus , kecepatan eritrosit mengendap diukur dalam jangka waktu tertentu.

Prosedur metode ini sebagai berikut:

- a. Disiapkan darah sitrat 4 : 1 (4 bagian darah vena + 1 bagian natrium sitrat 3,2 %) atau darah EDTA yang diencerkan dengan NaCl 0,9 % 4 : 1 (4 bagian darah EDTA + 1 bagian NaCl 0,9 %). Sampel dihomogenisasi sebelum diperiksa.
- b. Sampel darah yang telah diencerkan kemudian dihisap dengan pipet Westergren sampai tepat pada tanda 0, kemudian pipet dibiarkan dalam posisi tegak lurus pada rak Westergren. Nilai laju endap darah dibaca pada jam pertama dan jam kedua.
- e. Kecepatan eritrosit mengendap dibaca dengan satuan milimeter per jam dilaporkan sebagai nilai LED (Gandasoebrata,2006).

### 2.2.7 Nilai Normal

Nilai normal LED metode Westergren menurut Dacie *and* Lewis, 2006 sebagai berikut:

- A. Wanita 17 sampai 50 tahun : <10 mm/ jam  
51 – 70 tahun : 19 sampai 20 mm/jam  
> 70 tahun : <35 mm/jam
- B Pria 17 sampai 50 tahun : <10 mm/jam  
51 – 70 tahun : 12 sampai 14 mm/jam  
> 70 tahun : <30 mm/jam

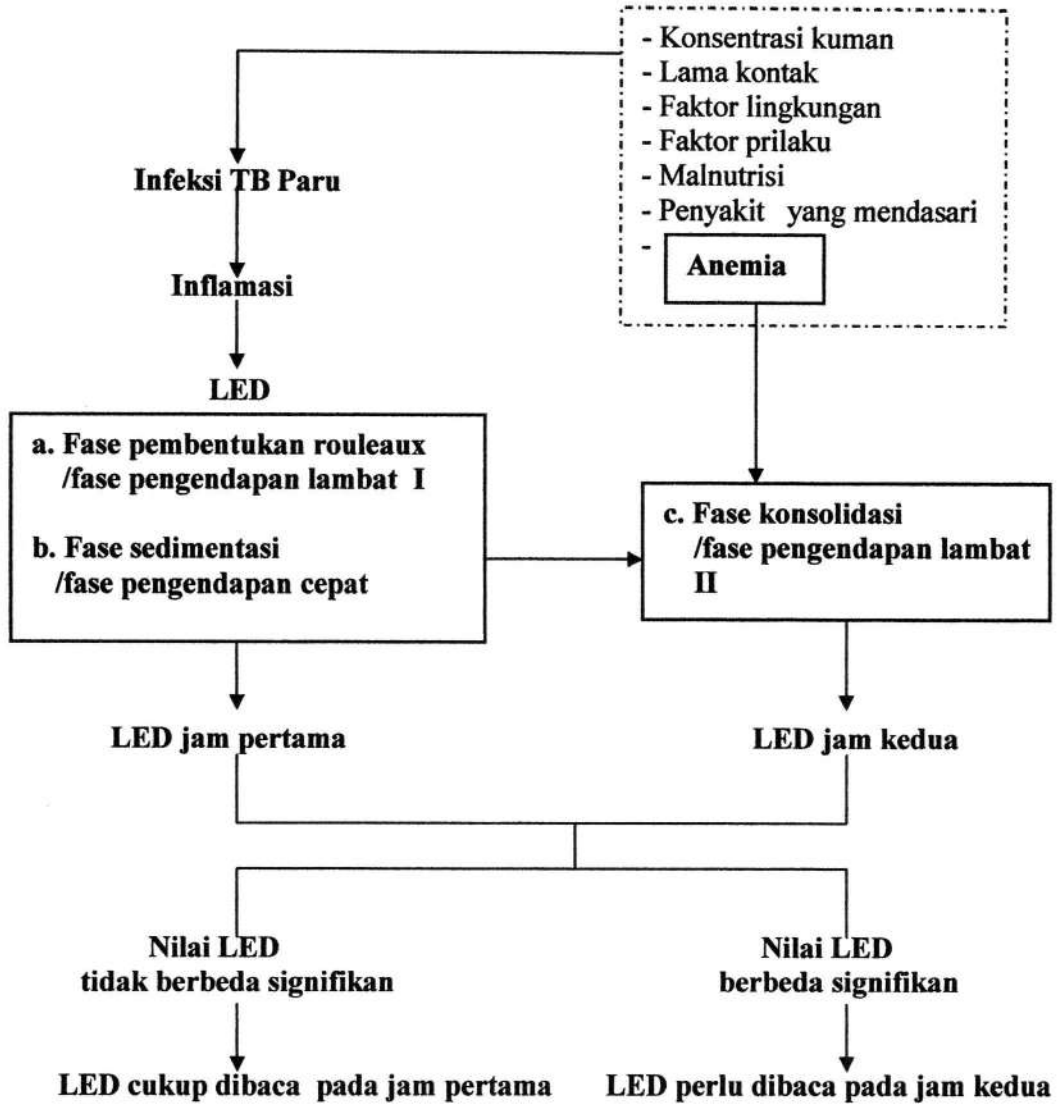
Nilai normal LED metode Westergren menurut Kosasih E.N, dan Kosasih A.S,2008 sebagai berikut :

- A. Wanita di bawah 50 tahun : < 20 mm/jam  
Wanita di atas 50 tahun : < 30mm/jam
- B. Pria di bawah 50 tahun : ≤15 mm/jam  
Pria di atas 50 tahun : ≤ 20 mm/jam

Dalam keadaan normal nilai LED jarang melebihi 10 mm per jam. Nilai LED meningkat pada keadaan seperti kehamilan, menstruasi, TBC paru-paru dan pada keadaan infeksi terutama yang disertai dengan kerusakan jaringan (<http://www.ratihrochmat.wordpress.com/2009/06/05>)

**BAB 3**  
**KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN**

**3.1 Bagan Kerangka Konsep Penelitian**



..... Variabel yang tidak diteliti  
 \_\_\_\_\_ Variabel yang diteliti

Salah satu pemeriksaan penunjang diagnosis infeksi TB paru adalah pemeriksaan Laju Endap Darah (LED). Dasar pemikiran penggunaan LED dalam diagnosis TB paru adalah bahwa pada infeksi TB paru terjadi proses inflamasi, dimana dalam proses inflamasi tersebut, terdapat peningkatan kadar fibrinogen dan globulin plasma yang berkaitan dengan reaksi fase akut sehingga menyebabkan LED meningkat (Isbister, 1999). Nilai LED dapat juga meningkat pada berbagai keadaan infeksi atau inflamasi lain, sehingga LED tidak spesifik untuk TB (Mehta dan Hoffbrand, 2008). Namun demikian LED bermanfaat untuk pemantauan keberhasilan terapi bila sebelum terapi nilainya tinggi.

Proses pengendapan darah pada pemeriksaan LED terdiri dari tiga fase yaitu fase pembentukan *rouleaux*, fase pengendapan cepat, dan fase pengendapan lambat II.

1. Fase pembentukan *rouleaux*

Pembentukan *rouleaux* pada fase ini dipercepat oleh adanya penurunan muatan negatif pada permukaan eritrosit, adanya protein fase akut dalam plasma (fibrinogen, haptoglobulin, *alfa-1 acid glikoprotein*, dan *alfa-1 antitripsin*), dan bentuk eritrosit yang abnormal (Widmann, 1995). Fase pembentukan *rouleaux* mulai terjadi pada 0 – 30 menit.

2. Fase sedimentasi

Fase ini terjadi setelah terbentuknya *rouleaux* dan berlangsung dalam waktu 30 – 60 menit

3. Fase pengendapan lambat II.

Fase ini terjadi setelah eritrosit mengendap dan ini terjadi pada menit ke 60 – 120 (<http://www.ratihrochmat.wordpress.com/2009/06/05>).



Dengan demikian, nampak jelaslah bahwa hanya fase pembentukan *rouleaux* saja yang dipengaruhi oleh proses inflamasi. Sedangkan pada fase sedimentasi dan fase konsolidasi tidak terpengaruh oleh proses inflamasi karena pada fase ini hanya terjadi pengendapan eritrosit oleh karena gaya gravitasi dan pepadatan eritrosit saja, oleh karena itu secara teoritis pembacaan nilai LED cukup dilakukan pada jam pertama. Namun demikian ada kalanya dokter klinisi menginginkan pembacaan nilai LED jam kedua, karena sesudah pembacaan jam pertama, kalau kolom eritrosit masih dibiarkan dapat lebih mampat lagi sehingga pembacaan nilai LED dilakukan juga pada jam kedua, oleh karena itu manfaat pembacaan nilai LED jam kedua perlu dikaji lebih lanjut. Memang pada kondisi patologis tertentu, kadang-kadang dijumpai nilai LED jam kedua lebih tinggi 2 kali dari nilai LED jam pertama (Dep.Kes.,1989).

Berdasarkan hal tersebut maka peneliti ingin membuktikan apakah ada perbedaan yang bermakna antara nilai LED yang dibaca pada jam pertama dan jam kedua penderita infeksi TB paru dengan BTA + (positif) dan apakah nilai LED yang dibaca pada jam pertama tanpa dibaca pada jam kedua sudah dapat menunjang diagnosis infeksi TB paru dengan BTA + (positif)?

Untuk membuktikan hal tersebut maka perlu dilakukan analisis nilai laju endap darah yang dibaca pada jam pertama dan jam kedua penderita infeksi TB paru dengan BTA + (positif).

### **3.2 Hipotesis**

Berdasarkan tinjauan pustaka yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

- 3.2.1 Tidak ada perbedaan antara nilai LED yang dibaca jam pertama dan jam kedua penderita infeksi TB paru dengan BTA + (positif).
- 3.2.2 Nilai LED yang dibaca pada jam pertama tanpa dibaca pada jam kedua sudah dapat menunjang diagnosis infeksi TB paru dengan BTA + (positif).

## BAB 4

### MATERI DAN METODE PENELITIAN

#### 4.1 Jenis/Rancangan Penelitian yang Digunakan.

Penelitian ini merupakan penelitian observasional yang disajikan secara deskriptif dan analitik. Secara deskriptif dengan melihat gambaran karakteristik penderita infeksi TB paru dengan BTA + (positif) yang berobat ke RS. Karang Tembok Surabaya.

Berdasarkan jenis datanya penelitian ini bersifat analitik yang bertujuan untuk menggambarkan keadaan atau status fenomena dari hasil penelitian yang dibandingkan dengan kriteria atau standar yang telah ditetapkan terlebih dahulu pada waktu penyusunan desain penelitian (Suharsimi, 2005). Dalam penelitian ini nilai LED yang dibaca jam pertama akan dibandingkan nilainya dengan nilai LED yang dibaca jam kedua. Rancang bangun penelitian ini termasuk penelitian *cross sectional* di mana data dikumpulkan pada saat atau waktu yang sama. Data yang dihasilkan dianalisis dengan menggunakan uji statistik t 1 (satu) sampel dan uji t sampel berpasangan dengan membandingkan nilai LED jam pertama dan jam kedua pada penderita infeksi TB paru dengan BTA + (positif).

#### 4.2 Populasi, Sampel, Besar Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel.

##### 4.2.1 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah penderita infeksi TB paru dengan BTA + (positif) yang datang berobat di rumah sakit Karang Tembok Surabaya mulai bulan Maret sampai bulan Mei 2010.

#### 4.2.2 Sampel

Sampel yang digunakan adalah darah vena dari penderita infeksi paru dengan BTA + (positif) yang datang berobat di rumah sakit Karang Tembok Surabaya mulai bulan Maret sampai bulan Mei 2010. Kriteria sampel adalah darah vena menggunakan antikoagulan EDTA dari penderita infeksi TB paru dengan BTA + (positif) serta larutan pengencer menggunakan NaCl 0,9% dengan perbandingan 4 bagian darah dan 1 bagian NaCl 0,9%. Tes dilakukan kurang dari 2 jam setelah pengambilan sampel. Setiap sampel diperiksa LED dengan metode Westergren dan dibaca nilai LED pada jam pertama dan jam kedua.

#### 4.2.3 Besar Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel

##### A. Estimasi besar sampel

Berdasarkan pencatatan pada bagian klinik paru di RS. Karang Tembok Surabaya, jumlah penderita infeksi TB paru dengan BTA + (positif) yang datang berobat pada bulan Januari sampai bulan Desember 2008 sebanyak 407 orang, maka besar sampel yang akan diambil dalam penelitian ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Kuntoro, 2008):

$$n = \frac{N \cdot p \cdot q}{(N - 1) \cdot \frac{B}{4} + p \cdot q}$$

$$n = \frac{407 \cdot 0,1 \cdot 0,9}{(407 - 1) \cdot \frac{(0,05)^2}{4} + (0,1) \cdot (0,9)}$$

$$n = 107,74$$

**Keterangan:**

$n$  = jumlah sampel = 107,74 orang

$N$  = jumlah populasi = 408 orang

$p$  = estimator proporsi  $n$  diketahui 0,1

$q = 1-p = 0,9$

$d$  = penyimpangan yang dapat ditolerir = 0,5

Dari perhitungan tersebut didapatkan  $n = 107,74$ , maka jumlah sampel minimal yang akan diperiksa adalah sebesar 108 penderita infeksi TB paru dengan BTA positif (+) yang datang berobat di RS. Karang Tembok Surabaya mulai bulan Maret sampai bulan Mei 2010.

**B. Teknik pengambilan sampel**

Sampel diambil dengan teknik *systematic random sampling*, ini dilakukan dengan mengambil sejumlah sampel dari sejumlah populasi sedemikian rupa sehingga setiap elemen dari sampel yang berbeda mempunyai peluang yang sama untuk terpilih sebagai sampel penelitian. (Notoatmodjo, 2002).

**4.3 Instrumen Penelitian:****4.3.1 *Informed consent***

Lembar *informed consent* merupakan pernyataan tertulis kesediaan dari penderita untuk menjadi responden dalam penelitian ini (bersedia diambil darahnya untuk pemeriksaan LED ). Lembar *informed consent* yang dibuat oleh peneliti ditandatangani oleh subyek penelitian.

**4.3.2 *Sampling darah vena***

a. Alat dan bahan terdiri dari :

1. Alkohol 70 %
2. Kapas
3. Tourniquet
4. Botol sampel
5. Sduit volume 3 cc
6. Plester atau *band-aid*
7. Antikoagulan (EDTA 4 %)

b. Urutan Kerja :

1. Identitas penderita ditandai dengan cermat pada botol sampel agar tidak tertukar dengan penderita lain.
2. Peralatan dan bahan-bahan yang diperlukan dipersiapkan sedemikian rupa sehingga mudah dijangkau dari tempat pengambilan darah.
3. Pengambilan darah vena mediana cubiti sebanyak 2 ml
4. Setelah mendapat darah segera dimasukkan ke dalam botol sampel yang sudah diberi antikoagulan (EDTA ) (Gandasoebrata, 2006)

#### 4.3.3 Teknik Pemeriksaan LED Westergren.

Alat dan Bahan Pemeriksaan :

- a. Darah vena dengan antikoagulan EDTA 4 %
- b. Larutan NaCl 0,9 %
- c. Pipet Westergren
- d. Rak Westergren

Prosedur metode ini sebagai berikut :

- a. Darah dari vena mediana cubiti diambil sebanyak 2 ml dengan menggunakan spuit 3 ml kemudian dimasukkan ke botol sampel yang sudah diisi EDTA 4 % sebanyak 20 $\mu$ l.
- b. Darah EDTA diambil 1,6 ml kemudian dicampur dengan larutan NaCl 0,9% sebanyak 0,4 ml
- c. Campuran tersebut dikocok perlahan-lahan agar homogen
- d. Filler/pompa karet dipasang pada pipet Westergren kemudian campuran darah dan NaCl 0,9% dihisap sampai tepat pada tanda 0, kemudian pipet dibiarkan dalam posisi tegak lurus dalam rak Westergren. Diamati nilai laju endap darah pada jam pertama dan jam kedua.
- e. Kecepatan eritrosit mengendap dibaca dengan satuan milimeter per jam dilaporkan sebagai nilai LED (Gandasoebrata,2006).

#### 4.4 Variabel Penelitian

**Tabel 4.1 Klasifikasi variabel dan definisi operasional variabel**

No	Variabel	Definisi Operasional	Skala Data
<b>A.</b>	<b><i>Independent</i></b>		
1.	RBC	Jumlah eritrosit per $\mu$ l darah yang dapat mempengaruhi LED.	rasio
2.	MCV	Volume eritrosit rata-rata (ukuran eritrosit) yang dapat mempengaruhi LED	rasio
3.	Albumin	Protein yang mempengaruhi viscositas plasma	rasio
4.	Anemia	Suatu keadaan dimana terjadi penurunan kadar Hb,HCT dan jumlah eritrosit dari nilai normal.	rasio

5.	HIV/AIDS	Merupakan salah satu penyakit yang mendasari penyakit infeksi TB paru.	rasio
B.	<i>Dependent</i>		
8	Nilai LED	Nilai LED jam pertama : Hasil pemeriksaan LED yang dibaca pada jam pertama. Nilai LED jam kedua: Hasil pemeriksaan LED yang dibaca pada jam kedua	rasio

#### 4.5 Lokasi dan Waktu Penelitian

##### 4.5.1 Lokasi Penelitian

Untuk pengambilan sampel darah dan pemeriksaan LED dilakukan di laboratorium Patologi Klinik RS. Karang Tembok Surabaya.

##### 4.5.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini direncanakan akan dilaksanakan pada bulan Nopember 2009 sampai dengan Juli 2010 dengan jadwal terlampir.

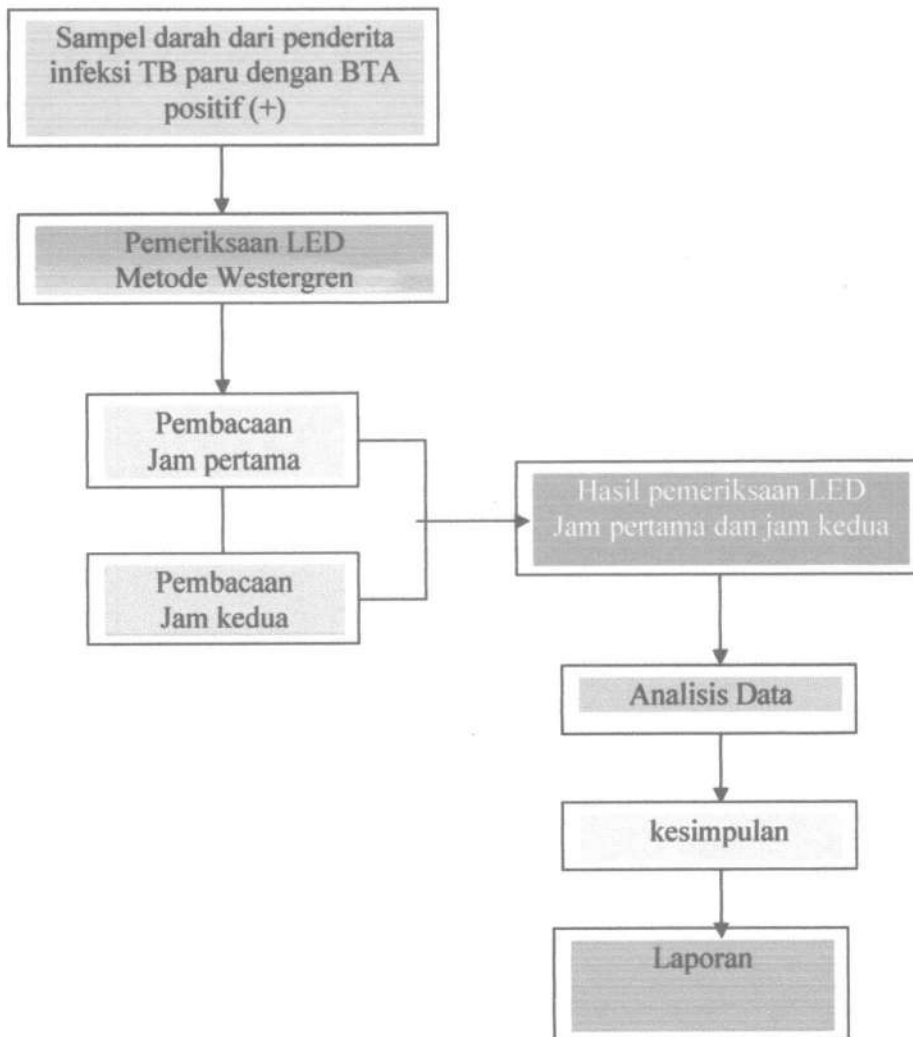
#### 4.6 Rancangan dan Analisis Data

Data didapatkan dari hasil pemeriksaan nilai LED yang dibaca jam pertama dan jam kedua dengan metode Westergren . Hasilnya disajikan dalam bentuk tabel. Data hasil penelitian ditabulasi dan dianalisis dengan:

1. Uji t 1 (satu) sampel
2. Uji t sampel berpasangan
3. Uji *Chi-Square (Fisher's Exact Test)*



#### 4.7 Alur Kerja



## **BAB 5 HASIL PENELITIAN**

## BAB 5

### HASIL PENELITIAN

#### 5.1 Gambaran Umum Penderita Infeksi TB Paru dengan BTA Positif (+) di RS. Karang Tembok Surabaya

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Patologi Klinik RS. Karang Tembok Surabaya. Data dari semua penderita infeksi TB paru dengan BTA positif (+) diambil mulai dari bulan Januari sampai dengan bulan Mei 2010. Karakteristik dari 116 penderita infeksi TB paru dengan BTA positif (+) yang diperiksa pada penelitian ini dapat dilihat dengan kondisi sebagai berikut :

##### 5.1.1 Umur

Penderita pada penelitian ini rata rata berumur 45,3 tahun dengan standar deviasi (SD) 2,501. Penderita termuda berumur 19 tahun dan penderita tertua berumur 83 tahun.

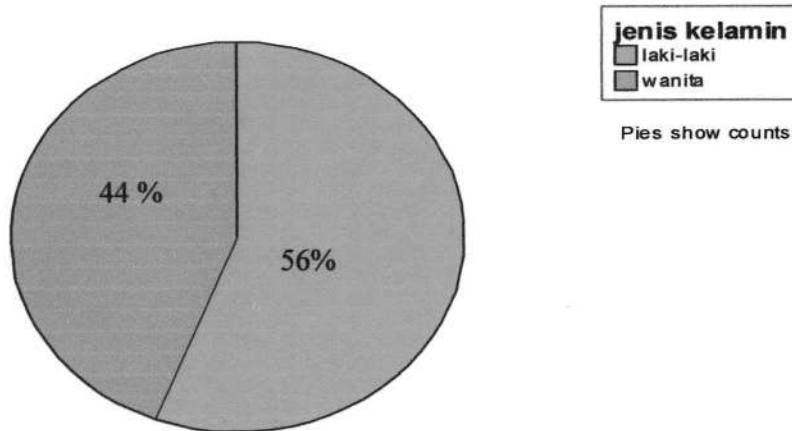
**Tabel 5.1 Distribusi penderita infeksi TB paru dengan BTA positif (+) menurut kelompok umur (N = 116)**

Umur Penderita	Jumlah Penderita	Persen (%)	Rata-rata umur (tahun)	SD
15 - 25 tahun	9	7,8	23	1,643
26 – 50 tahun	71	61,2	40,08	1,722
> 50 tahun	36	31,0	61,17	2,553
<b>Total</b>	116	100,0	45,3	2,501

Berdasarkan tabel 5.1 di atas tampak bahwa, mayoritas umur penderita infeksi TB paru dengan BTA positif (+) terdapat pada kelompok umur produktif 26 -50 tahun (61,2%).

### 5.1.2. Jenis kelamin

Dari 116 penderita infeksi TB paru dengan BTA positif (+), 65 (56%) adalah pria dan 51 (44%) wanita.



Gambar 5.1 Grafik sebaran jenis kelamin penderita infeksi TB paru dengan BTA positif (+)

Berdasarkan gambar 5.1 di atas tampak bahwa, dari 116 penderita infeksi TB paru penderita pria lebih banyak dibandingkan penderita wanita.

### 5.2 Analisis Nilai LED Jam Pertama dan Jam Kedua

Dari 116 penderita, rata-rata nilai LED jam pertama sebesar 67,45 mm/jam dengan SD 6,168. Nilai LED jam pertama yang paling rendah adalah 5 mm/jam dan yang paling tinggi adalah 130 mm/jam. Rata-rata nilai LED jam kedua sebesar 89,06 mm/jam dengan SD 6,061. Nilai LED jam kedua yang paling rendah adalah 12 mm/jam dan yang paling tinggi adalah 140 mm/jam. Jika dilihat perbedaan nilai LED jam pertama dengan nilai LED jam kedua dengan menggunakan *Paired t-test*, maka didapat hasil sebagai berikut:

**Tabel 5.2 Hasil analisis nilai LED jam pertama dan jam kedua**

Variabel	Nilai LED (mm/jam)				Uji Statistik
	Terendah	Tertinggi	Rata-rata	SD	
LED jam pertama	5	130	67.45	6,168	t = 23,617 p = 0,00
LED jam kedua	12	140	89.06	6,061	

Berdasarkan tabel 5.2 di atas, tampak bahwa ada perbedaan yang signifikan antara nilai LED jam pertama dengan nilai LED jam kedua, dengan tingkat signifikansi 0,00.

### 5.2.1 Nilai LED jam pertama dan jam kedua dibandingkan nilai normal (0 – 20 mm/jam)

Nilai LED jam pertama dan jam kedua jika dibandingkan dengan nilai normal (0 - 20 mm/jam) menurut Kosasih E.N. & Kosasih A.S., 2008, maka didapatkan hasil dari 116 penderita, nilai LED jam pertama yang normal ada 14 orang (12,06%) penderita dan yang meningkat di atas normal ada 102 orang (87,93%) penderita. Rata-rata nilai LED jam pertama dari 14 penderita sebesar 13,29 mm/jam dengan SD 2,839 dan rata-rata nilai LED jam pertama dari 102 penderita sebesar 74,88 mm/jam dengan SD 5,598. Nilai LED jam kedua yang masih normal ada 3 orang (2,59%) penderita dan yang meningkat di atas normal ada 113 orang (97,41%) penderita. Rata-rata nilai LED jam kedua dari 3 penderita sebesar 14,67 mm/jam dengan SD 4,619, sedangkan rata-rata nilai LED jam kedua dari 113 penderita sebesar 91,04 mm/jam kedua dengan SD 5,781. Lebih lengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 5.3 Hasil analisis nilai LED jam pertama dan jam kedua dibandingkan nilai normal (0 - 20 mm/jam)**

Variabel	Nilai LED					
	Normal ( $\leq 20$ mm/jam)			Di atas normal ( $> 20$ mm/jam)		
	Jumlah (%)	Rata-rata	SD	Jumlah (%)	Rata-rata	SD
Jam pertama	14 (12,07)	13,29	2,839	102 (87,93)	74,88	5,598
Jam kedua	3 (2,59)	14,67	4,619	113 (97,41)	91,04	5,781
Uji statistik	p=0,701			p=0,560		

Berdasarkan tabel 5.3 di atas, tampak bahwa mayoritas (87,93%) nilai LED jam pertama sudah melebihi nilai normal ( $> 20$  mm/jam).

Berdasarkan uji *Independent T Test* diperoleh nilai signifikansi sebesar  $p=0,701$ , yang berarti tidak ada perbedaan nilai LED jam pertama dan jam kedua dilihat dari nilai LED  $\leq 20$ mm/jam. Jika dilihat dari nilai LED  $> 20$  mm/jam maka didapatkan nilai signifikan  $p=0,560$  yang berarti tidak ada perbedaan nilai LED jam pertama dan jam kedua.

### 5.2.2 Gambaran perubahan nilai LED jam pertama normal dibandingkan nilai LED jam kedua

Dari tabel 4. didapatkan hanya 14 orang (12,07 %) dari 116 penderita yang mempunyai nilai LED jam pertama normal oleh karena itu dilanjutkan untuk melihat perubahan nilai LED pada jam kedua. Secara rinci dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 5.4 Perubahan nilai LED jam pertama normal dibandingkan nilai LED jam kedua (N=14)**

Variabel	Nilai LED jam kedua						Uji statistik
	Tetap normal ( $\leq 20$ mm/jam )			Meningkat di atas normal ( $> 20$ mm/jam)			
	Jumlah (%)	Rata-rata	SD	Jumlah (%)	Rata-rata	SD	
LED jam pertama normal (N=14)	3 (21,43)	14,67	4,619	11 (78,57)	29,64	3,602	P =0,001

Berdasarkan tabel 5.4 di atas, tampak bahwa dari 14 penderita yang mempunyai nilai LED jam pertama normal, setelah diamati jam kedua didapatkan nilai LED jam kedua yang masih normal ada 3 orang (21,43%) penderita (semuanya terinfeksi HIV/AIDS) dan nilai LED jam kedua yang meningkat di atas normal ada 11 orang (78,57%) penderita. Rata-rata nilai LED jam kedua yang masih normal dari 3 penderita TB yang terinfeksi HIV/AIDS sebesar 14,67 mm/jam dengan SD 4,619. Rata-rata nilai LED jam kedua yang meningkat di atas normal dari 11 penderita sebesar 29,64 mm/jam dengan SD 3,602. Jika dilihat dari jumlah populasi (116 penderita) maka hanya 11 orang (9,48%) dari 116 penderita yang perlu pengamatan LED sampai jam kedua. Jika nilai LED jam pertama dan jam kedua normal maka perlu dipertimbangkan kemungkinan penderita terinfeksi HIV/AIDS.

**Tabel 5.5 Nilai LED jam pertama dan jam kedua (table Chi-Square)**

		LED jam kedua		Total
		Normal	Diatas Normal	
LED jam pertama	Normal	3 (21,43%)	11 (78,57%)	14 (100%)
	Diatas Normal	0 ( 0,0%)	102 (100%)	102 (100%)
Total		3 (25,86%)	113 (97,41%)	116 (100%)

Dari tabel 5.5 di atas terdapat 11 (78,57%) penderita yang pada pemeriksaan LED jam pertama normal, dan pada jam kedua meningkat di atas normal. Dari gambaran tersebut, tampak bahwa pemeriksaan LED jam pertama berbeda signifikan dengan LED jam kedua. Jika digunakan uji *Chi-Square* (*Fisher's Exact Test*) diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,001, yang berarti ada perbedaan hasil pemeriksaan LED jam pertama dan LED jam kedua.

### 5.2.3 Nilai LED jam pertama dengan *cut off point* (60 mm/jam)

Nilai LED jam pertama jika dibandingkan dengan *cut off point* LED (60 mm/jam) menurut Sarkar K,*et al*, 2004, maka didapatkan hasil sebagai berikut:

**Tabel 5.6 Nilai LED jam pertama dibandingkan *cut off point* (60mm/jam)**

Jenis kelamin	LED jam pertama					
	≤ 60 mm/jam			> 60 mm/jam		
	Jumlah (%)	Rata-rata	SD	Jumlah (%)	Rata-rata	SD
<b>Pria</b>	31 (26,72%)	38,09	6,512	35 (30,17%)	92,12	6,719
<b>Wanita</b>	22 (18,97%)	35,82	8,129	28 (24,14%)	93,89	7,410
<b>Total</b>	53 (45,69%)	37,15	4,933	63 (54,31%)	92,94	4,887
<b>Uji statistik</b>	p = 0,754			p = 0,848		

Dari tabel 5.6 di atas, tampak bahwa, baik pria maupun wanita ada 63 orang (54,31%) dari 116 penderita didapatkan nilai LED pada jam pertama sudah melebihi *cut off point* dengan nilai LED rata-rata 92,94 mm/jam pertama dan SD 4,887. Sedangkan nilai LED jam pertama yang masih di bawah *cut off point* ada 53 orang (45,69%) penderita dengan nilai LED jam pertama rata-rata sebesar 37,15 mm/jam dan SD 4,933.

Berdasarkan uji *Independent Samples T Test* diperoleh nilai signifikansi sebesar  $p = 0,754$ , yang berarti tidak ada perbedaan yang bermakna antara nilai LED jam pertama pada pria dan wanita berdasarkan nilai LED  $\leq 60$  mm/jam. Jika dilihat nilai LED yang  $> 60$  mm/jam maka didapatkan  $p = 0,848$ , yang berarti tidak ada perbedaan yang bermakna antara nilai LED jam pertama pada pria dan wanita.



### 5.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Nilai LED

#### 5.3.1 Anemia

Dalam penentuan anemia atau tidak seseorang penderita dapat dilihat dari hasil pemeriksaan Hb, HCT, MCV, MCH, MCHC dan RBC. Di antara parameter tersebut yang berpengaruh pada LED adalah jumlah eritrosit (RBC) dan MCV.

##### 5.3.1.1 Anemia berdasarkan jumlah RBC (*Red Blood Cell*)

Jumlah eritrosit atau RBC (*Red Blood Cell*) merupakan salah satu yang mempengaruhi LED. Nilai normal RBC  $3,5 - 5,8 \times 10^6/\mu\text{l}$  menurut Gandasoebrata, 2006. Berdasarkan hasil penelitian, ada 11 orang (9,48%) dari 116 penderita memiliki jumlah RBC di bawah normal ( $<3,5 \times 10^6/\mu\text{l}$ ) dan 105 orang (90,52%) penderita memiliki RBC normal ( $>3,5 \times 10^6/\mu\text{l}$ ). Rata-rata nilai LED jam pertama dari 11 penderita yang memiliki RBC di bawah normal ( $<3,5 \times 10^6/\mu\text{l}$ ) sebesar 76,36 mm/jam dengan SD 27,922. Rata-rata nilai LED jam pertama dari 105 penderita dengan RBC normal ( $>3,5 \times 10^6/\mu\text{l}$ ) sebesar 66,51 mm/jam dan SD 6,317. Rata-rata nilai LED jam kedua dari 11 penderita yang memiliki RBC di bawah normal ( $<3,5 \times 10^6/\mu\text{l}$ ) sebesar 99 mm/jam dengan SD 26,117, sedangkan rata-rata nilai LED jam kedua dari 105 penderita dengan RBC normal ( $>3,5 \times 10^6/\mu\text{l}$ ) sebesar 88,02 mm/jam dan SD 6,247. Lebih lengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 5.7 Nilai LED pada penderita infeksi TB paru dengan BTA positif (+) berdasarkan jumlah eritrosit (RBC)**

Parameter pemeriksaan	Jumlah (%)	Nilai LED jam pertama (mm/jam)		Nilai LED jam kedua (mm/jam)	
		Rata-rata	SD	Rata-rata	SD
RBC $<3,5 \times 10^6/\mu\text{l}$	11 (9,48)	76,36	27,922	99	26,117
RBC $>3,5 \times 10^6/\mu\text{l}$	105 (90,52)	66,51	6,317	88,02	6,247
Uji statistik		p=0,257		p=0,846	

Berdasarkan tabel 5.7 di atas, tampak bahwa hanya 9,48% dari 116 penderita yang mempunyai jumlah RBC di bawah normal ( $<3,5 \times 10^6/\mu\text{l}$ ). Semua penderita mempunyai rata-rata nilai LED jam pertama dan jam kedua di atas normal ( $>20 \text{ mm/jam}$ ).

Berdasarkan uji *Independent Samples T Test* diperoleh nilai signifikansi  $p=0,257$ , yang berarti tidak ada perbedaan yang bermakna antara nilai LED jam pertama ditinjau dari jumlah RBC dan tidak ada perbedaan yang bermakna nilai LED jam kedua ditinjau dari jumlah RBC dengan nilai signifikansi  $p=0,846$ .

#### 5.3.1.2 Anemia dengan nilai MCV yang berbeda

Nilai MCV (*Mean Corpuscular Volume*) merupakan salah satu yang mempengaruhi LED. Nilai normal MCV 79-101 fl menurut Gandasoebarta, 2006. Dari 116 penderita, ada 55 orang (47,41%) penderita memiliki nilai MCV di bawah normal ( $<79\text{fl}$ ) dan 61 orang (52,59%) penderita mempunyai nilai MCV normal ( $>79\text{fl}$ ). Rata-rata nilai LED jam pertama dari 55 penderita yang memiliki nilai MCV di bawah normal ( $<79\text{fl}$ ) sebesar 67,24 mm/jam pertama dengan SD 9,555. Rata-rata nilai LED jam pertama dari 61 penderita dengan nilai MCV normal ( $>79\text{fl}$ ) adalah sebesar 67,27 mm/jam dengan SD 5,949. Rata-rata nilai LED jam kedua dari 55 penderita yang memiliki nilai MCV di bawah normal ( $<79\text{fl}$ ) sebesar 86,87mm/jam dengan SD 9,526. Rata-rata nilai LED jam kedua dari penderita dengan nilai MCV normal ( $>79\text{fl}$ ) sebesar 90,72 mm/jam dan SD 3,977. Lebih lengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 5.8 Nilai LED pada penderita infeksi TB paru BTA positif(+) dengan nilai MCV yang berbeda.**

Parameter pemeriksaan	Jumlah (%)	Nilai LED jam pertama (mm/jam)		Nilai LED jam kedua (mm/jam)	
		Rata-rata	SD	Rata-rata	SD
MCV <79 fl	55 (47,41)	67,24	9,555	86,87	9,526
MCV >79 fl	61 (67,27)	67,27	5,949	90,72	3,977
Uji statistik		p=0,647		p=0,484	

Dari tabel 5.8 di atas, tampak bahwa 47,41% dari 116 penderita memiliki nilai MCV di bawah normal (<79fl).

Berdasarkan uji *Independent Samples T Test* diperoleh nilai signifikansi  $p=0,647$ , yang berarti tidak ada perbedaan yang bermakna antara nilai LED jam pertama ditinjau dari nilai MCV dan tidak ada perbedaan yang bermakna nilai LED jam kedua ditinjau dari nilai MCV dengan nilai signifikansi  $p=0,484$ .

### 5.3.2 Kadar albumin

Salah satu faktor yang mempengaruhi nilai LED yaitu kadar albumin. Kadar albumin yang tinggi mengurangi kecepatan LED. Nilai normal albumin menurut Kosasih E.N. & Kosasih A.S., 2008 yaitu 3,2 – 5,2 gr/dl. Dari 22 penderita yang bisa diperiksa kadar albumin didapatkan hasil, 21 orang (95,5%) penderita mempunyai kadar albumin normal (3,2-5,2 gr/dl) dengan kadar albumin rata-rata sebesar 3,97 gr/dl. Sedangkan 1 orang (4,5%) penderita mempunyai kadar albumin di bawah normal (<3,2 gr/dl) dengan kadar albumin 2,9gr/dl. Rata-rata nilai LED jam pertama dari 21 penderita yang kadar albuminnya normal sebesar 73,76 mm/jam pertama dengan SD 13,938 dan nilai LED jam pertama dari 1 penderita yang mempunyai kadar albumin di bawah

normal sebesar 60 mm/jam pertama. Sedangkan rata-rata nilai LED jam kedua dari 21 penderita yang kadar albuminnya normal sebesar 97,81 mm/jam kedua dengan SD 13,067. Nilai LED jam kedua dari 1 penderita yang kadar albuminnya dibawah normal sebesar 88 mm/jam kedua. Lebih lengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 5.9 Persentase kadar albumin dan Nilai LED pada penderita infeksi TB paru dengan BTA positif (+)**

Kadar albumin	Jumlah penderita	Persen (%)	Nilai LED jam pertama (mm/jam)		Nilai LED jam kedua (mm/jam)	
			Rata-rata	SD	Rata-rata	SD
Normal 3,2-5,2gr/dl	21	95,5	73,76	13,938	97,81	13,067
Dibawah normal < 3,2 gr/dl	1	4,5	60	0	88	0
Total	22	100	73,14	13,314	97,36	12,458

Berdasarkan tabel 5.9 di atas tampak bahwa 95,5% dari 22 penderita mempunyai kadar albumin normal dan 1 orang (4,5%) di bawah normal. Dari 22 penderita didapatkan nilai LED jam pertama dan jam kedua di atas normal (> 20 mm/jam).

### 5.3.3 HIV/AIDS

Dari 116 penderita, terdapat 11( 9,48%) penderita TB paru yang terinfeksi HIV/AIDS. Rata-rata nilai LED jam pertama dari 11 penderita TB paru yang terinfeksi HIV/AIDS sebesar 22,45 mm/jam dengan SD 8,710. Rata-rata nilai LED jam kedua dari 11 penderita sebesar 39,45 mm/jam dengan SD 12,791. Jika dibandingkan dengan *cut off point* 20 mm/jam maka rata-rata nilai LED jam pertama dan jam kedua dari 11 penderita di atas normal (>20 mm/jam). Jika dibandingkan dengan *cut off point* 60 mm/jam maka rata-rata nilai LED jam

pertama dan jam kedua dari 11 penderita masih di bawah *cut off point* (<60 mm/jam), secara lebih rinci dapat dilihat pada tabel berikut ini :

**Tabel 5.10 Nilai LED pada penderita TB paru yang terinfeksi HIV/AIDS**

Status	Jumlah (%)	Nilai LED jam pertama (mm/jam)		Nilai LED jam kedua (mm/jam)	
		Rata-rata	SD	Rata-rata	SD
<b>TB dg HIV/AIDS</b>	11 (9,48)	22,45	8,710	39,45	12,791
<b>TB tanpa HIV/AIDS</b>	105 (90,52)	72,16	6,095	94,26	5,737
<b>Total</b>	116 (100)	67,45	6,168	89,06	6,061
<b>Uji Statistik</b>		p=0,007		p=0,000	

Berdasarkan tabel 5.10 di atas tampak bahwa dari 116 penderita infeksi TB paru dengan BTA positif (+) hanya 9,48% penderita TB paru yang terinfeksi HIV/AIDS.

Berdasarkan uji *Independent Samples T Test* diperoleh nilai signifikansi  $p=0,007$ , yang berarti ada perbedaan yang bermakna nilai LED jam pertama pada penderita TB yang terinfeksi HIV/AIDS dan penderita TB tanpa HIV/AIDS. Jika dilihat nilai LED jam kedua maka didapatkan  $p=0,000$ , yang berarti ada perbedaan yang bermakna nilai LED jam kedua dari penderita TB yang terinfeksi HIV/AIDS dan penderita TB tanpa HIV/AIDS.

Jika dilihat dari presentase nilai LED jam pertama dengan menggunakan 2 *cut off point* (20 mm/jam dan 60 mm/jam) maka didapatkan hasil sebagai berikut:

**Tabel 5.11 Persentase nilai LED jam pertama pada penderita TB paru yang terinfeksi HIV menggunakan 2 *cut off point* (20 mm/jam dan 60 mm/jam)**

Status	Jumlah	Persen	Nilai LED (mm/jam)			
			≤ 20	> 20	≤ 60	> 60
TB dg HIV	11	9,5	5 (45,45%)	6 (54,54%)	11 (100%)	0 (0%)
TB tanpa HIV	105	90,5	9 (8,57%)	96 (91,43%)	41 (39,05%)	64 (60,95%)
Total	116	100	14	102	52	64
Uji Statistik			p=0,007		p=0,000	

Berdasarkan tabel 5.11 di atas, tampak bahwa dari 11 penderita yang terinfeksi HIV, terdapat 5 orang (45,45%) mempunyai nilai LED jam pertama ≤ 20 mm/jam dan 6 orang (54,54%) mempunyai nilai LED jam pertama > 20 mm/jam. Dari 5 orang yang nilai LEDnya ≤ 20 mm/jam 3 diantaranya pada jam kedua nilai LED tetap normal sehingga bila pada jam pertama nilai LED normal dan jam kedua masih normal maka perlu dipertimbangkan kemungkinan penderita terinfeksi HIV/AIDS. Jika dibandingkan dengan *cut off point* 60 mm/jam maka ada 11 orang (100%) mempunyai nilai LED jam pertama masih di bawah *cut off point* (< 60 mm/jam), dengan demikian HIV/AIDS sangat mempengaruhi LED.

## **BAB 6**

### **PEMBAHASAN**

#### **6.1 Gambaran Karakteristik Penderita Infeksi TB Paru dengan BTA Positif (+) di RS. Karang Tembok Surabaya**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Patologi Klinik RS. Karang Tembok Surabaya. Data dari semua penderita infeksi TB paru dengan BTA positif (+) diambil mulai dari bulan Januari sampai dengan bulan Mei 2010. Dari hasil penelitian ini terlihat bahwa kelompok umur tertinggi yang menderita infeksi TB paru dengan BTA positif (+) adalah 26 – 50 tahun. Data yang diamati menunjukkan penderita termuda berumur 19 tahun dan penderita tertua berumur 83 tahun. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Tjekyan R.M, 2008, bahwa 75% penyakit infeksi TB paru menyerang kelompok usia produktif (15 – 50 tahun) yang secara tidak langsung akan menurunkan produktivitas kerja dengan proses penyembuhan yang lama (risiko produktifitas kerja menurun).

Berdasarkan jenis kelamin, didapatkan penderita pria 65 orang (56%) dan penderita wanita 51 orang (44 %) dari 116 penderita infeksi TB paru dengan BTA positif (+). Berdasarkan hasil ini dapat dilihat bahwa risiko terbesar seseorang terinfeksi TB paru dengan BTA positif (+) terdapat pada jenis kelamin pria dibandingkan wanita, hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Supardi dkk, yaitu didapatkan perbandingan persentase antara penderita pria dan wanita yakni 61,3% penderita pria dan 37,8% penderita wanita.

## 6.2 Analisis Nilai LED Jam Pertama dan Jam Kedua

Nilai LED merupakan data penunjang yang masih digunakan dalam memantau kemajuan penyembuhan penyakit infeksi kronis seperti infeksi TB paru. Perubahan nilai LED dihubungkan dengan aktivitas infeksi, pada keadaan aktif terdapat peningkatan kadar fibrinogen dan globulin plasma yang berkaitan dengan reaksi fase akut sehingga menyebabkan nilai LED meningkat di atas normal. Penurunan nilai LED sering digunakan sebagai indikasi penurunan aktivitas infeksi atau reaksi radang.

Berdasarkan hasil analisis nilai LED jam pertama dan jam kedua didapatkan perbedaan yang bermakna antara nilai LED jam pertama dan jam kedua pada penderita infeksi TB paru dengan tingkat signifikansi  $0,00 < \alpha (0,05)$ . Rata-rata nilai LED jam pertama sebesar 67,45 mm/jam dengan standar deviasi (SD) 6,168 dan rata-rata nilai LED jam kedua sebesar 89,06 mm/jam dengan SD 6,061. Selisih dari nilai rata-rata dari kedua nilai tersebut adalah 21,61. Hasil penelitian ini hampir sama dengan hasil penelitian yang diungkapkan oleh Sarkar *et al*, 2004, menyatakan bahwa rata-rata penderita infeksi TB paru yang diperiksa mempunyai nilai LED jam pertama lebih dari 60 mm/jam.

Berdasarkan tabel 5.3 tampak bahwa mayoritas (87,93%) nilai LED jam pertama sudah melebihi nilai normal ( $> 20$  mm/jam) dengan nilai LED jam pertama rata-rata sebesar 74,88 mm/jam dan SD 5,598. Sedangkan nilai LED jam kedua yang masih normal hanya 2,59% penderita dengan rata-rata nilai LED jam kedua sebesar 14,67mm/jam kedua dan SD 4,619. Melihat hal demikian, kemungkinan disebabkan karena pada penderita infeksi TB paru dengan BTA positif (+) pada jam pertama berkaitan dengan reaksi fase akut yang masih aktif



sehingga mayoritas didapatkan nilai LED pada pembacaan jam pertama tinggi/melebihi nilai normal ( $> 20$  mm/jam). Dengan demikian berarti nilai LED sudah cukup dibaca pada jam pertama.

Dari uji *Independent T Test* diperoleh nilai signifikansi sebesar  $p= 0,701$ , yang berarti tidak ada perbedaan nilai LED jam pertama dan jam kedua dilihat dari nilai LED  $\leq 20$  mm/jam. Jika dilihat dari nilai LED  $> 20$  mm/jam maka didapatkan nilai signifikan  $p= 0,560$  yang berarti tidak ada perbedaan nilai LED jam pertama dan jam kedua.

Pada tabel 5.4 dapat dilihat perubahan nilai LED dari jam pertama normal sebanyak 14 orang (12,06%) penderita kemudian diamati jam kedua, ternyata didapatkan nilai LED jam kedua meningkat lebih dari 2 kali nilai LED jam pertama pada 11 orang (78,57%) penderita dan hanya 3 orang (21,43%) penderita yang nilai LEDnya tetap normal. Hal ini kemungkinan disebabkan karena pada kondisi patologis tertentu, seperti pada penyakit infeksi kronis, *reumatic fever*, arthritis, thrombosis coronair, kadang-kadang dijumpai nilai LED jam kedua lebih tinggi 2 kali dari nilai LED jam pertama. Jika dilihat dari jumlah populasi (116 penderita) maka hanya 11 orang (9,48%) dari 116 penderita yang perlu pengamatan LED sampai jam kedua.

Berdasarkan uji *Chi-Square (Fisher's Exact Test)* diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,001, yang berarti ada perbedaan nilai LED jam pertama normal dengan nilai LED yang diamati jam kedua.

Walaupun ada perbedaan yang bermakna antara nilai LED jam pertama dan jam kedua namun sebagian besar (87,93%) sudah menunjukkan nilai LED jam pertama di atas normal sehingga pada dasarnya pembacaan nilai LED cukup

dilakukan pada jam pertama kecuali bila pada jam pertama nilai LED masih normal.

Pada tabel 5.6 dapat dilihat nilai LED jam pertama jika dibandingkan dengan *cut off point* LED ( 60 mm/jam) maka 54,31% penderita mempunyai nilai LED jam pertama melebihi *cut off point*. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan Sarkar K, *et al*, 2004, bahwa rata-rata penderita infeksi TB paru yang diperiksa mempunyai nilai LED lebih dari 60 mm/jam.

Berdasarkan uji *Independent Samples T Test* diperoleh nilai signifikansi sebesar  $p= 0,754$ , yang berarti tidak ada perbedaan yang bermakna antara nilai LED jam pertama pada pria dan wanita berdasarkan nilai LED  $\leq 60$  mm/jam. Jika dilihat nilai LED yang  $> 60$  mm/jam maka didapatkan  $p= 0,848$ , yang berarti tidak ada perbedaan yang bermakna antara nilai LED jam pertama pada pria dan wanita.

### **6.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Nilai LED Jam Pertama dan Jam Kedua**

#### **6.3.1 Anemia**

Anemia merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi LED karena dapat meningkatkan kecepatan LED. Dalam penentuan anemia atau tidak seseorang penderita dapat dilihat dari hasil pemeriksaan Hb, HCT, MCV , MCH, MCHC dan RBC. Di antara parameter tersebut yang berpengaruh pada LED adalah jumlah eritrosit/ $\mu$ l darah (RBC) dan ukuran eritrosit MCV. Bila ukuran dan jumlah eritrosit/ $\mu$ l darah berkurang maka akan mempercepat LED.

Dari hasil pemeriksaan hitung jumlah eritrosit/RBC (*Red Blood Cell*) didapatkan hanya 11 orang (9,48%) memiliki jumlah RBC di bawah normal

dengan rata-rata nilai LED jam pertama sebesar 76,36 mm/jam dan SD 27,922, sedangkan rata-rata nilai LED jam kedua sebesar 99 mm/jam dengan SD 26,117. Dengan demikian tampak bahwa semua penderita mempunyai rata-rata nilai LED jam pertama dan jam kedua di atas normal ( $>20$  mm/jam).

Berdasarkan uji *Independent Samples T Test* diperoleh nilai signifikansi  $p=0,257$  ( $>0,05$ ) yang berarti tidak ada perbedaan yang bermakna nilai LED jam pertama dari penderita yang memiliki RBC  $<3,5 \times 10^6/\mu\text{l}$  dengan RBC  $>3,5 \times 10^6/\mu\text{l}$ . Pada jam kedua didapatkan juga signifikansi yang lebih dari 0,05 yaitu  $p=0,846$  yang berarti tidak ada perbedaan yang bermakna nilai LED jam kedua dari penderita yang memiliki RBC  $<3,5 \times 10^6/\mu\text{l}$  dengan RBC  $>3,5 \times 10^6/\mu\text{l}$ . Dengan demikian tampak bahwa secara statistik jumlah RBC tidak berpengaruh terhadap nilai LED jam pertama dan jam kedua.

Dari hasil pemeriksaan nilai MCV (*Mean Corpuscular Volume*) didapatkan 55 orang (47,41%) memiliki ukuran eritrosit rata-rata di bawah normal dengan rata-rata nilai LED jam pertama sebesar 67,24 mm/jam dengan SD 9,555, sedangkan rata-rata nilai LED jam kedua sebesar 86,87mm/jam dengan SD 9,526. Dengan demikian semua penderita mempunyai rata-rata nilai LED jam pertama dan jam kedua di atas normal ( $>20$  mm/jam)

Berdasarkan uji *Independent Samples T Test* diperoleh nilai signifikansi  $p=0,356$  ( $>0,05$ ) yang berarti tidak ada perbedaan yang bermakna nilai LED jam pertama dari penderita yang memiliki MCV  $<79\text{fl}$  dengan MCV  $>79\text{fl}$ . Pada jam kedua didapatkan juga signifikansi yang lebih dari 0,05 yaitu  $p=0,295$  yang berarti tidak ada perbedaan yang bermakna nilai LED jam kedua dari penderita yang memiliki MCV  $<79\text{fl}$  dengan MCV  $>79\text{fl}$ . Dengan demikian tampak bahwa

secara statistik jumlah MCV tidak berpengaruh terhadap nilai LED jam pertama dan jam kedua.

### 6.3.2 Kadar albumin

Albumin merupakan protein yang berpengaruh terhadap viskositas plasma sehingga bila kadar albumin meningkat/tinggi maka kecepatan sedimentasi eritrosit akan berkurang dan sebaliknya jika kadar albumin rendah maka akan mempercepat sedimentasi eritrosit. Dari 22 penderita yang bisa diperiksa kadar albuminnya didapatkan hasil, 21 orang (95,5%) penderita mempunyai kadar albumin normal (3,2-5,2 gr/dl) dengan kadar albumin rata-rata sebesar 3,97 gr/dl. Sedangkan 1 orang (4,5%) penderita mempunyai kadar albumin di bawah normal (<3,2 gr/dl) dengan kadar albumin 2,9gr/dl.

### 6.3.3 HIV/AIDS

Dari 116 penderita, terdapat 11( 9,5%) penderita infeksi TB Paru yang terinfeksi HIV/AIDS. Rata-rata nilai LED dari penderita TB paru yang terinfeksi HIV/AIDS sebesar 22,45 mm/jam dengan SD 8,710. Jika dibandingkan dengan *cut off point* 20 mm/jam maka didapatkan 5 orang (45,45%) mempunyai nilai LED jam pertama di bawah *cut off point* dan 6 orang (54,54%) mempunyai nilai LED jam pertama di atas *cut off point*. Dari 5 orang yang nilai LEDnya  $\leq 20$  mm/jam 3 diantaranya pada jam kedua nilai LED tetap normal sehingga bila pada jam pertama nilai LED normal dan jam kedua masih normal maka perlu dipertimbangkan kemungkinan penderita terinfeksi HIV/AIDS. Jika dibandingkan dengan *cut off point* 60 mm/jam maka didapatkan 100% dari 11 penderita

mempunyai nilai LED jam pertama di bawah cut off point. Hal ini kemungkinan bahwa pada 11 penderita sudah terjadi penurunan imunoglobulin.

Dengan demikian tampak jelas bahwa HIV/AIDS sangat mempengaruhi nilai LED pada penderita infeksi TB paru dengan BTA positif (+). Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian terdahulu yang dilaporkan oleh Sarkar *et al*, 2004, bahwa kebanyakan pasien TB dengan infeksi HIV/AIDS mempunyai nilai LED lebih rendah yaitu kurang dari 60 mm/jam atau di bawah cut off point dari LED.

Berdasarkan uji *Independent Samples T Test* diperoleh nilai signifikansi  $p = 0,007$ , yang berarti ada perbedaan yang bermakna nilai LED jam pertama pada penderita TB yang terinfeksi HIV/AIDS dan penderita TB tanpa HIV/AIDS. Jika dilihat nilai LED jam kedua maka didapatkan  $p = 0,000$ , yang berarti ada perbedaan yang bermakna nilai LED jam kedua dari penderita TB yang terinfeksi HIV/AIDS dan penderita TB tanpa HIV/AIDS.

Dengan demikian nampak bahwa nilai LED jam pertama dan kedua jika tetap di bawah cut off point maka perlu dipertimbangkan kemungkinan penderita terinfeksi HIV/AIDS.

## BAB 7

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 7.1 Kesimpulan

1. Pada penderita infeksi TB paru dengan BTA positif (+) terdapat perbedaan yang bermakna antara nilai LED jam pertama dan jam kedua. Mayoritas (87,93%) nilai LED meningkat di atas normal pada jam pertama, dengan demikian berarti nilai LED cukup dibaca pada jam pertama.
2. Dari 14 orang (12,06%) penderita yang mempunyai nilai LED jam pertama normal ternyata ada 11 orang (78,57%) penderita pada jam kedua menunjukkan nilai LED di atas normal sehingga dapat disimpulkan pada kasus infeksi TB paru dengan BTA positif (+) bila nilai LED normal pada jam pertama perlu dilakukan pembacaan nilai LED pada jam kedua.

#### 7.2 Saran

1. Perlu dilakukan pembacaan lebih lanjut pada jam kedua jika pada jam pertama didapatkan nilai LED di bawah nilai normal atau di bawah *cut off point*.
2. Jika nilai LED jam pertama dan jam kedua normal perlu dipertimbangkan kemungkinan terinfeksi HIV.
3. Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk menentukan batas nilai normal LED pada jam kedua.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim, 2003. Pedoman Penulisan Usulan Penelitian Tesis Disertasi. Airlangga Surabaya.
- Alsagaff H. dan Mukty H.A, 2009. Dasar-Dasar Ilmu Penyakit Paru. Airlangga University Press, Surabaya.
- Braunwald, 2002. dalam Penanggulangan Tuberkulosis Strategi DOTS Dokter Praktik Swasta. Idris F., 2004 Pengurus Besar IDI, Jakarta.
- BPN, 2007. Pedoman Nasional Penanggulangan Tuberkulosis. Edisi 2 ,Dep.Kes RI, Jakarta
- Baratawidjaja K.G dan Rengganis I, 2009. Imunologi Dasar. Edisi ke-8. Balai penerbit:FKUI, Jakarta.
- Crofton S.J, Horne N, Miller F, 2002. *Clinical tuberculosis*.(alih bahasa oleh: Harun M, Sutiono E, Catraningtyas T, Cho P, Noviani E.D, Abidin A.N. Widya Medika, Jakarta.
- Dep.Kes., 1989. Hematologi. Pusat Pendidikan Tenaga Kesehatan Departemen Kesehatan RI, Jakarta. Hal.117-120.
- Dacie and Lewis,2006. *Practical Haematology*. Edited by S.Mitchell Lewis, Barbara J.Bain, Imelda Bates. 10<sup>th</sup> ed. Elsevier, Philadelphia
- Damanik H.L.S, 2007. Manifestasi TBC terhadap Penderita HIV/AIDS. Skripsi FKM Unair, Surabaya.
- Gandasoebrata R. 2006. Penuntun Laboratorium Klinik Dian Karya, Jakarta.
- Handojo I, 2004. Imunoasai Terapan pada Beberapa Penyakit Infeksi. Airlangga University Press, Surabaya.
- <http://www.LabKes.prosedurLED.html>.sitasi 8/1/2009
- <http://www.kalbe.co.id> ,sitasi 9 Juni 2009).
- <http://www.ratihrochmat.wordpress.com/pemeriksaan-laju-endap-darah>.sitasi /2009/06/05.
- [http://www.medicastore.com/tbc/penyakit\\_tbc.htm](http://www.medicastore.com/tbc/penyakit_tbc.htm).sitasi 2010

- Isbister J.P, Pittiglio D.H, 1999. *Clinical Hematology : A Problem-Oriented Approach*. Hipokrates, Jakarta.
- Idris F., 2004. Penanggulangan Tuberkulosis Strategi DOTS Dokter Praktik Swasta. Pengurus Besar IDI, Jakarta.
- Kresno S.B.,2001. *Imunologi Diagnosis dan Prosedur Laboratorium*. FKUI, Jakarta.
- Kuhn M, Goebel W, Philpott DJ, and Sansonetti PJ, 2002. *Overview of the Bacterial Pathogens, in Immunology of Infectious Diseases*. Kaufmann S.H.E., Sher A., and Ahmed r., ASM Press, Washington, D.C.
- Kee, Joyce LeFever, 2008. *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium & diagnostic*. EGC, Jakarta. Hal 175-177.
- Kosasih E.N. & Kosasih A.S., 2008. *Tafsiran Hasil Pemeriksaan Laboratorium Klinik*. Karisma Publishing Group, Tangerang. Hal 60-62.
- Kuntoro,2008. *Metode Sampling dan Penentuan Besar Sampel*. Pustaka Melati, Surabaya. Hal 43-45.
- Murray JF,1986. *Defence Mechanism in: The Normal Lung: The Basic for Diagnosis and Treatment of Pulmonary Disease*. 2<sup>nd</sup> ed.. Philadelphia.
- Mary Louise Turgeon.1999. *Clinical Haematology: Theory and Procedures*. 3<sup>th</sup> edition, by Lippincott Williams & Wilkins, London.
- Murray R.K., Granner D.K, Mayes P.A, Rodwell V.W, 2003. *Biokimia Harper*. Edisi 25, alih bahasa Andry Sikumbang, EGC, Jakarta.
- Mitchell R.N, Ramzi MD, Cotran MD, 2005 *Acute and Chronic Inflammation*. In: *Pahologic Basic of Disease*. Robbins and Cotran 7<sup>th</sup> ed. Philadelphia.
- Misnadiarly. 2006. *Pemeriksaan Laboratorium Tuberkulosis dan Mikrobakterium Atipik*. Dian Rakyat, Jakarta.
- Mehta A.B, dan Hoffbrand A.V, 2008. *Hematologi Edisi Kedua*. Erlangga, Jakarta.
- Nur Aida, 1995. *Patogenesis Sindrom Obstruksi Pasca Tuberkulosis*. dalam Cermin Dunia Kedokteran no. 99. *Bagian Ilmu Kedokteran Respirasi Fakultas Kedokteran UI, Jakarta*
- Notoatmojo S, 2002. *Metode Penelitian Kesehatan cetakan 3 Edisi Revisi*. Rineka Cipta, Jakarta.



- Price S.A. and Lorraine Mc Carty Wilson. 1995. *Pathophysiology Clinical Concepts of Disease Processes*. Edisi 4,. Alih bahasa oleh : Anugerah P. EGC, Jakarta
- Pedoman Nasional, 2007. Tuberkulosis Anak. Edisi ke-2 UKK Respirologi PP IDAI, Jakarta.
- Pribush A, Meyerstein D, Meyerstein N, 2009. *The Mechanism of Erythrocyte Sedimentation. Part 1: Channeling in Sedimenting Blood. Colloids and Surfaces B: Biointerfaces xxx.*
- Rahajoe N.N, 2003. Tatalaksana Tuberkulosis pada Anak Penekanan pada “Fixed Dose Combination” dalam Simposium Nasional Penyempurnaan Penatalaksanaan Tuberkulosis Dalam Upaya Meningkatkan Keberhasilan Program Penanggulangan Tuberculosis di Indonesia. Palilingan JF. Maranatha D., Winariani, Irawan A.
- Richard N, Mitchell, Ramzi S, Cotran, 2005. *Acute and Chronic Inflammation. In Pathologic Basis of Disease*. Robbins and Cotran edited by Vinay Kumar, Abul K. Abbas, Nelson Fausto. Elsevier, s Health Sciences Philadelphia, USA.
- Reichman and Hershfield, s. 2006. *Tuberculosis. A Comprehensive, International Approach. 3th Edition, Informa Healthcare USA, Inc.*
- Sarkar K, Baraily S, Dasgupta S, and Bhattacharya S.K, 2004. *Erythrocyte Sedimentation Rate May Be an Indicator for Screening of Tuberculosis Patients for Underlying HIV Infection, Particularly in Resource-poor Settings: An Experience from India. National Institute of Cholera and Enteric Diseases P-33 CIT Road, Scheme XMBeliaghata, Kolkata 700 010 India.*
- Suharsimi, 2005. Manajemen Penelitian. Rineka Cipta, Jakarta. Hal. 262.
- Taslim, 2006. Penyuluhan Gizi, Pemberian Soy Protein dan Perbaikan Status Gizi Penderita Tuberculosis di Makassar. *Medical Faculty of Hasanuddin University, Makassar.*
- Tjekyan RMS., 2008. *One Year Outcome of Pulmonary Tuberculosis Eradication Network Program at Ilir Barat II District Palembang Municipality. Jurnal Kedokteran Brawijaya, Vol XXIV, No 2. Malang.*
- Treat Asia Report, 2009. “Combining Antiretroviral and Anti-tuberculosis Treatment Reduces Risk of Death” Volume 7.*

- Wirawan R, Surjawan Y, Evaluasi Alat Semi otomatis *Microtest* untuk Pemeriksaan LED, dalam LED Sebagai Prediktor Awal Keluaran Pasien Stroke Iskemik Akut. Imran K, 2004. Pendidikan Spesialis FKUI Jakarta
- Widmann, Frances K, 1995. Tinjauan Klinis Atas Hasil Pemeriksaan Laboratorium (*Clinical Interpretation of Laboratory Test*) Edisi. 9. EGC, Jakarta. Hal 33-34

## Lampiran 1.

## RANCANGAN JADWAL PENELITIAN

No	Kegiatan	Jadwal kegiatan								
		Nop.	Des.	Jan.	Feb.	Mar.	Aprl.	Mei	Juni	Juli
		2009	2009	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010
1.	Studi Kepustakaan									
2.	Penulisan Proposal									
3.	Ujian Proposal									
4.	Perbaikan Proposal									
5.	Persiapan Penelitian									
6.	Penelitian									
7.	Penulisan Tesis dan Konsultasi									
8.	Ujian Tesis									
9.	Perbaikan Tesis									

**Lampiran 2.****PENJELASAN PENELITIAN DAN PERSETUJUAN  
MENJADI RESPONDEN**

Assalamukalaikum Wr.Wb./Salam Sejahtera

Bapak/Ibu/Saudara yang kami hormati,

Saya, Siti Zaetun SKM, mahasiswa Program Studi Ilmu Kedokteran Dasar Laboratorium Program Pasca Sarjana Universitas Airlangga Surabaya hendak melakukan penelitian mengenai ” Analisis nilai laju endap darah yang dibaca pada jam pertama dan jam kedua penderita infeksi TB paru dengan BTA positif (+) di RS Karang Tembok Surabaya”. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis perbedaan nilai LED yang dibaca pada jam pertama dan jam kedua penderita infeksi TB paru dengan BTA positif (+) serta membuktikan bahwa nilai LED yang dibaca pada jam pertama tanpa dibaca pada jam kedua sudah dapat menunjang diagnosis infeksi TB paru dengan BTA positif (+). Mengingat pentingnya penelitian ini dalam memantau perjalanan penyakit dan keberhasilan terapi infeksi TB paru maka saya sangat berharap Bapak/Ibu/Saudara dapat berkenan bekerja sama dan berpartisipasi dalam menjawab beberapa pertanyaan serta bersedia diambil darahnya untuk pemeriksaan LED.

Keterangan dan kerjasama Bapak/Ibu/Saudara sangat berguna bagi masukan dalam usaha diagnosis TB paru. Untuk dapat diketahui bahwa keterangan dan hasil pemeriksaan Bapak/Ibu/Saudara hanya diperuntukkan bagi lingkup penelitian ini sehingga kerahasiaan identitas Bapak/Ibu/Saudara kami jamin kerahasiaannya.

Demikian atas perhatian dan sumbangsih Bapak/Ibu/Saudara, saya ucapkan banyak terima kasih.

Wassalamukalaikum Wr.Wb./Salam Sejahtera

**Lampiran 3.*****INFORMED CONSENT***

Setelah mendapatkan penjelasan mengenai maksud, tujuan serta pentingnya penelitian ini, saya bersedia / tidak bersedia (\*) memberikan informasi serta melakukan pemeriksaan yang berkaitan dengan kebutuhan penelitian serta bersedia / tidak bersedia (\*) dilakukan tindakan pengambilan darah vena untuk pemeriksaan LED.

Surabaya,.....

Yang membuat pernyataan

(.....)

**Lampiran 4.**  
**TABULASI DATA DARAH LENGKAP DAN NILAI LED JAM PERTAMA DAN JAM KEDUA PADA**  
**PENDERITA TB PARU DI RS. KARANG TEMBOK SURABAYA**

No	JK	Umur	Hb (gr/dl)	HCT (%)	MCV (fl)	MCH(pg)	MCHC (%)	RBC (x10 <sup>6</sup> /ul)	LED 1jam	LED 2 jam
1	laki	49	12.3	40.4	73.7	22.4	30.4	5.48	90	110
2	laki	38	11.8	37.4	82.9	26.1	31.5	4.51	62	102
3	laki	29	10.1	32.2	74.3	23.3	31.3	4.33	67	100
4*	laki	27	15.6	48	85.5	27.8	32.5	5.61	10	20
5	wanita	47	11.4	36.9	80.2	24.7	30.8	4.6	85	120
6	wanita	75	8.9	30.6	78.8	22.9	29	3.88	25	55
7	wanita	58	8	26.5	79.1	23.8	30.1	3.35	120	140
8	laki	80	13.4	42.2	85.4	27.1	31.7	4.94	60	88
9	laki	45	8	24.6	71.9	23.3	32.5	3.42	70	93
10	laki	69	10.4	30	75.9	26.3	34.6	3.95	110	122
11	laki	65	11.7	33.9	76.3	26.3	34.5	4.44	110	125
12	laki	52	8.5	25.7	74.4	24.6	33	3.45	125	132
13	wanita	45	12.8	37.2	79.6	27.4	34.4	4.67	60	85
14	laki	38	14.2	41.4	85.7	29.3	34.2	4.83	100	123
15*	laki	30	8.9	27.9	73	23.2	31.8	3.82	35	55
16	laki	61	12.7	37.9	85.5	28.6	33.5	4.43	77	105
17	laki	62	14.9	45	83.3	27.5	33.1	5.4	55	76
18	wanita	49	9.6	29.4	77.1	25.1	32.6	3.81	110	130
19	wanita	23	11.5	34.8	78.5	23.5	33	4.88	90	110
20	wanita	25	13.4	39.6	82.8	28	33.8	4.78	60	100
21	laki	70	13	38.2	70.7	24	34	5.4	40	65
22	laki	22	12.4	36.7	78.5	26.5	33.7	4.67	80	100
23	wanita	45	12.9	38.7	80.2	26.7	33.3	4.82	55	78
24*	laki	49	11.5	35.1	70.6	23.1	32.7	4.97	30	55
25	laki	49	11.4	33.2	71.7	24.6	34.3	4.63	50	75
26	laki	65	12.1	36	79.2	26.6	33.6	4.54	55	78
27	laki	58	13.4	39.8	79.4	26.7	33.6	5.01	40	70
28*	laki	31	11.9	35.3	79.1	26.6	33.7	4.46	37	60
29	wanita	19	11.5	31.2	72.3	26.6	36.8	4.31	86	105
30	wanita	25	11.3	33.5	75.6	25.5	33.7	4.43	87	105
31	laki	38	13.3	37.8	79.5	28	35.1	4.75	38	85
32	wanita	43	6.5	21.7	59.9	17.9	29.9	3.62	130	140
33	laki	83	15.4	44.7	77	26.5	34.4	5.8	87	105
34	laki	49	8.8	27.6	77.9	24.8	31.8	3.54	130	140
35	wanita	57	7.2	23.5	62.8	19.2	30.6	3.74	38	85
36	wanita	56	12.3	36.6	78.3	26.3	33.6	4.67	67	90
37	laki	34	13	36.7	81.7	28.9	35.4	4.49	95	110
38	laki	49	14.2	40.5	76.8	26.9	35	5.27	55	78
39	wanita	35	10.5	30.9	73.7	25	33.9	4.19	15	35
40	wanita	65	13.2	29.7	80	35.5	44.4	3.71	90	108
41	wanita	56	12.7	35.8	81.3	28.8	35.4	4.4	86	105
42	wanita	27	10	29.2	80.2	27.4	34.2	3.64	113	130
43	wanita	29	10.2	30.8	77.7	25.7	33.1	3.96	59	100
44	laki	45	10.6	32.1	74.8	24.7	33	4.29	80	115
45	wanita	49	8.1	24.7	69.1	22.6	32.7	3.57	120	135
46	laki	46	13	38.3	78.1	26.5	33.9	4.9	90	115
47	laki	50	13.7	39.1	71.6	25	35	8.2	80	105
48	wanita	47	10.9	33	72.3	23.9	33	4.56	40	65
49	wanita	60	9.4	28.5	71.6	23.6	32.9	3.98	15	28
50	wanita	42	12.5	37.3	83	27.8	33.5	4.49	80	100

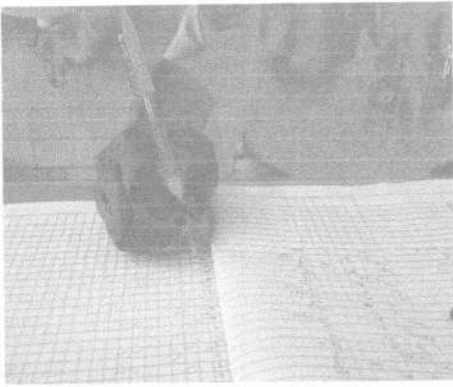
51	wanita	25	13.4	38.3	80.8	28.2	34.9	4.74	90	100
52	wanita	30	8.1	25.4	61	19.4	31.8	4.16	120	130
53	laki	34	11.2	34.5	78.5	25.5	32.4	4.39	65	80
54	wanita	67	10.9	32.9	79	26.2	33.1	4.16	70	85
55	laki	52	12.4	37.6	77.8	25.6	32.9	4.83	95	117
56	laki	55	8.7	28.2	81.2	25	30.8	3.47	120	132
57	wanita	57	9.4	29.6	63.9	20.3	31.7	4.63	105	132
58	wanita	32	12.3	35.1	75.4	26.4	35	4.65	60	80
59	wanita	35	11.8	35.7	86	28,4	33	4.15	12	25
60	wanita	56	9.9	30.7	71	22.9	32.2	4.32	91	109
61	wanita	43	11.8	35.9	81.9	26.9	32.8	4.38	45	52
62	laki	29	13.5	41.4	82.4	27	32.6	4.99	50	60
63	laki	50	13.5	38.4	79.6	28	35.1	4.62	78	95
64	wanita	36	10.4	31.8	72.6	23.7	32.7	4.38	80	98
65	laki	60	10.9	33	81.2	26.8	33	4.06	55	78
66	wanita	53	11	33	73.8	24.6	33.3	4.47	88	100
67*	laki	30	9.3	25.3	75.2	27.6	36.7	3.36	5	12
68*	laki	40	18.3	50.3	82.4	30	36.3	6.1	10	25
69	laki	29	8	23.3	68.5	23.5	34.3	3.4	123	130
70	wanita	40	11.2	33.4	83.9	28.1	33.5	3.98	128	135
71	wanita	35	9	27.1	75.6	25.1	33.2	3.58	70	98
72*	wanita	49	9	27.8	64	20.7	32.3	4.34	5	12
73	laki	63	11.6	35.7	77.2	25.1	32.4	4.62	120	130
74	wanita	54	12.6	37.3	69.9	23.6	33.7	5.33	100	110
75	laki	37	11.6	35.3	68.5	22.3	32.6	5.18	65	90
76	wanita	21	9.2	26	60.1	21.2	35.3	4.32	60	82
77*	laki	35	9.2	29	74.7	23.7	31.7	3.88	30	45
78	laki	40	11.8	35	73.9	24.9	33.7	4.73	110	115
79*	laki	40	12.1	35.6	79.1	26.8	33.9	4.5	20	40
80	wanita	60	12.5	37.9	81.3	26.8	32.9	4.66	50	85
81	wanita	34	11.5	34.4	84.1	28.1	33.4	4.09	90	110
82	laki	56	13.7	34.2	85.9	34.4	40	3.98	90	112
83	wanita	37	10	30.7	68.6	22.3	32.5	4.47	40	72
84	laki	25	10.6	34.1	67.6	21	31	5.04	55	78
85	laki	40	13.5	39.1	84	29	34.5	4.65	60	92
86	laki	51	14.5	42.3	83.5	28.6	34.2	5.06	70	98
87	laki	49	11.9	35.3	70.7	23.8	33.7	4.99	100	128
88	wanita	37	12.4	33.5	77.7	28.7	37	4.31	95	115
89*	laki	48	12.8	32.8	82	32	39	4	40	65
90	laki	45	12.9	38.6	78.2	26.1	33.4	4.93	59	100
91	laki	29	12.2	37.7	87.4	28.3	32.3	4.31	80	110
92	laki	34	10.8	34.4	88.6	27.8	31.3	3.88	73	98
93	wanita	65	13	38.9	86	28.7	33.4	4.52	80	115
94	laki	36	12.5	37.9	91.3	30.1	32.9	4.15	90	115
95	laki	43	15.2	44.4	79.1	27	34.2	5.61	120	135
96*	laki	38	8.4	26.6	82.3	26	31.5	3.23	25	45
97	laki	45	13.5	38.6	86.7	30.3	34.9	4.45	105	115
98	wanita	58	13.3	40.2	82.3	27.2	33	4.88	120	132
99	laki	29	15.2	43.7	82.6	28.7	34.7	5.29	95	117
100	laki	62	15.6	48	82.1	26.7	32.5	5.84	22	45
101	laki	22	13.1	39	91.1	30.6	33.5	4.28	50	75
102	wanita	32	6.6	18.7	83.4	29.4	35.2	2.24	62	102
103	laki	31	12.3	37.3	74.8	24.6	32.9	4.98	60	88
104	laki	70	11.8	35.7	94.6	31.2	33	3.77	55	65
105	laki	45	8.8	27.4	84.3	27	32.1	3.25	40	95

<b>106</b>	laki	58	13.4	35.9	86.2	32.2	37.3	4.16	10	35
<b>107</b>	laki	50	9.5	28.1	84.3	28.5	33.8	3.33	80	110
<b>108</b>	wanita	41	12.9	37.4	82.3	28.4	34.4	4.54	35	80
<b>109</b>	wanita	47	13.1	38.8	92.8	31.2	33.7	4.19	30	58
<b>110</b>	laki	47	13	37.2	79.6	27.8	34.9	4.67	12	27
<b>111</b>	wanita	56	11.7	34.7	75.5	25.4	33.7	4.59	17	22
<b>112</b>	wanita	48	12.7	37.4	87.1	29.6	33.9	4.29	17	27
<b>113</b>	wanita	49	12.7	36.6	80.2	27.8	34.6	4.56	20	29
<b>114</b>	wanita	45	4	12.4	80.5	25.9	32.2	1.54	70	98
<b>115</b>	wanita	57	12.2	35.8	81.5	27.7	34	4.39	30	52
<b>116</b>	laki	49	15.4	43.7	883	29.2	35.2	5.26	18	33

Keterangan : \* = penderita TB paru yang terinfeksi HIV/AIDS



1.



2.



3.



4.



5.



6.

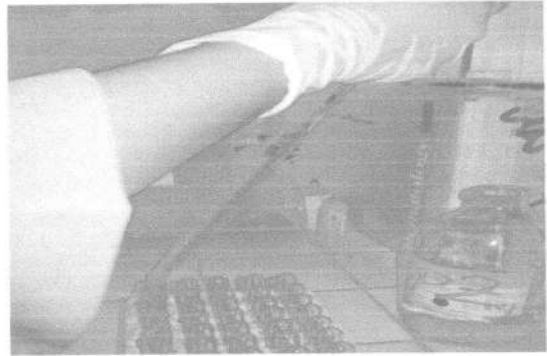


## B. PEMERIKSAAN LED METODE WESTERGREN

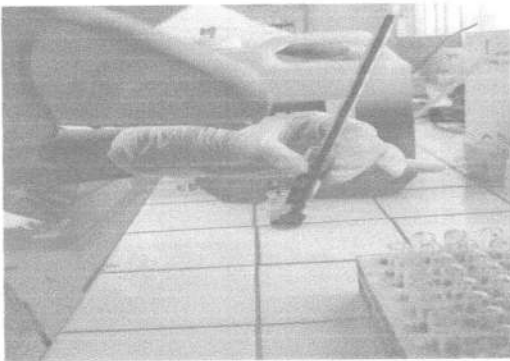
1.



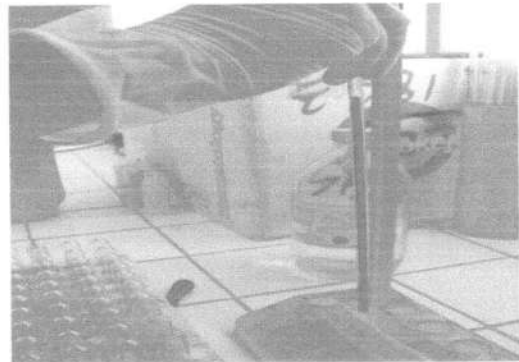
2.



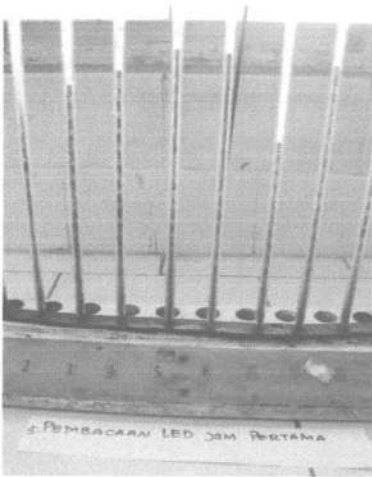
3.



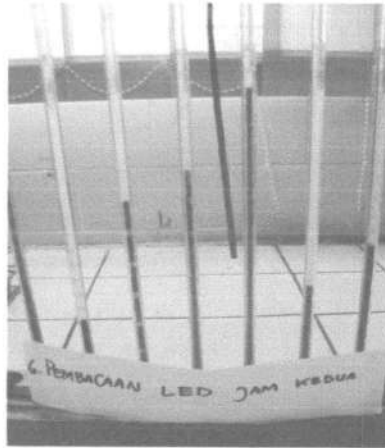
4.



PEMBACAAN NILAI LED



LED jam pertama



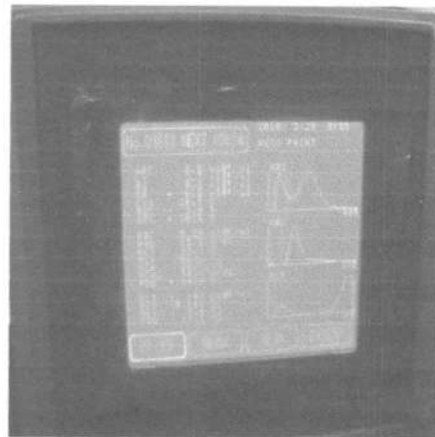
LED jam kedua

PEMERIKSAAN DARAH RUTIN

1.



2.



## Analisis Uji Statistik

### Crosstabs

#### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
LED 1 jam * LED 2 jam	116	100.0%	0	.0%	116	100.0%

#### LED 1 jam \* LED 2 jam Crosstabulation

			LED 2 jam		Total
			Normal	diatas Normal	Normal
LED 1 jam	Normal	Count	3	11	14
		Expected Count	.4	13.6	14.0
		% within LED 1 jam	21.4%	78.6%	100.0%
		% within LED 2 jam	100.0%	9.7%	12.1%
		% of Total	2.6%	9.5%	12.1%
diatas Normal		Count	0	102	102
		Expected Count	2.6	99.4	102.0
		% within LED 1 jam	.0%	100.0%	100.0%
		% within LED 2 jam	.0%	90.3%	87.9%
		% of Total	.0%	87.9%	87.9%
Total		Count	3	113	116
		Expected Count	3.0	113.0	116.0
		% within LED 1 jam	2.6%	97.4%	100.0%
		% within LED 2 jam	100.0%	100.0%	100.0%
		% of Total	2.6%	97.4%	100.0%

#### Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)	Point Probability
Pearson Chi-Square	22.437(b)	1	.000	.001	.001	
Continuity Correction(a)	14.738	1	.000			
Likelihood Ratio	13.303	1	.000	.001	.001	
Fisher's Exact Test				.001	.001	
Linear-by-Linear Association	22.244(c)	1	.000	.001	.001	.001
N of Valid Cases	116					

a Computed only for a 2x2 table

b 2 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .36.

c The standardized statistic is 4.716.

## Frequencies

### Statistics

		LED jam pertama	waktu baca	batas normal
N	Valid	116	116	116
	Missing	0	0	0
Mean		67.4483	1.0000	1.8793
Std. Deviation		33.52775	.00000	.32718
Minimum		5.00	1.00	1.00
Maximum		130.00	1.00	2.00

### waktu baca

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	LED jam pertama	116	100.0	100.0	100.0

### batas normal

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	<= 20 mm/jam	14	12.1	12.1	12.1
	> 20 mm/jam	102	87.9	87.9	100.0
	Total	116	100.0	100.0	

## Frequencies

### Statistics

		LED jam kedua	waktu baca	batas normal
N	Valid	116	116	116
	Missing	0	0	0
Mean		89.0603	2.0000	1.9741
Std. Deviation		32.94615	.00000	.15941
Minimum		12.00	2.00	1.00
Maximum		140.00	2.00	2.00

## Frequency Table

### waktu baca

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	LED jam kedua	116	100.0	100.0	100.0

### batas normal

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	<= 20 mm/jam	3	2.6	2.6	2.6
	> 20 mm/jam	113	97.4	97.4	100.0
Total		116	100.0	100.0	

## Frequencies

### Statistics

		LED jam pertama	batas normal 60
N	Valid	116	116
	Missing	0	0
Mean		67.4483	1.5431
Std. Deviation		33.52775	.50030
Minimum		5.00	1.00
Maximum		130.00	2.00

## Frequency Table

### LED jam pertama

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	5.00	2	1.7	1.7	1.7
	10.00	3	2.6	2.6	4.3
	12.00	2	1.7	1.7	6.0
	15.00	2	1.7	1.7	7.8
	17.00	2	1.7	1.7	9.5
	18.00	1	.9	.9	10.3
	20.00	2	1.7	1.7	12.1
	22.00	1	.9	.9	12.9
	25.00	2	1.7	1.7	14.7
	30.00	4	3.4	3.4	18.1
	35.00	2	1.7	1.7	19.8
	37.00	1	.9	.9	20.7
	38.00	2	1.7	1.7	22.4
	40.00	6	5.2	5.2	27.6
	45.00	1	.9	.9	28.4
	50.00	4	3.4	3.4	31.9
	55.00	7	6.0	6.0	37.9
	59.00	2	1.7	1.7	39.7
	60.00	7	6.0	6.0	45.7
	62.00	2	1.7	1.7	47.4
65.00	2	1.7	1.7	49.1	
67.00	2	1.7	1.7	50.9	
70.00	5	4.3	4.3	55.2	
73.00	1	.9	.9	56.0	
77.00	1	.9	.9	56.9	
78.00	1	.9	.9	57.8	
80.00	8	6.9	6.9	64.7	
85.00	1	.9	.9	65.5	
86.00	2	1.7	1.7	67.2	
87.00	2	1.7	1.7	69.0	
88.00	1	.9	.9	69.8	

90.00	8	6.9	6.9	76.7
91.00	1	.9	.9	77.6
95.00	4	3.4	3.4	81.0
100.00	3	2.6	2.6	83.6
105.00	2	1.7	1.7	85.3
110.00	4	3.4	3.4	88.8
113.00	1	.9	.9	89.7
120.00	7	6.0	6.0	95.7
123.00	1	.9	.9	96.6
125.00	1	.9	.9	97.4
128.00	1	.9	.9	98.3
130.00	2	1.7	1.7	100.0
Total	116	100.0	100.0	

**batas normal 60**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid <=60 mm/jam	53	45.7	45.7	45.7
> 60 mm/jam	63	54.3	54.3	100.0
Total	116	100.0	100.0	



Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 LED jam pertama	67.4483	116	33.52775	3.11297
LED jam kedua	89.0603	116	32.94615	3.05897

**Paired Samples Correlations**

Pair 1	LED jam pertama & LED jam kedua	N	Correlation	Sig.
Pair 1	LED jam pertama & LED jam kedua	116	.956	.000

**Paired Samples Test**

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	95% Confidence Interval of the Difference	Std. Error Mean			
Pair 1 LED jam pertama - LED jam kedua	-21.61207	9.85616	Lower: .91512 Upper: -23.42475	-19.79939	-23.617	115	.000

**T-Test 2**

**Group Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
waktu baca cut point 20	14	13.2857	4.95252	1.32362
LED cut of point< 20 mm/jam	3	14.6667	4.61880	2.66667

**Independent Samples Test**

LED cut of point< 20 mm/jam	Levene's Test for Equality of Variances						t-test for Equality of Means							
	F		Sig.		t		Sig. (2-tailed)		Mean Difference		Std. Error Difference		95% Confidence Interval of the Difference	
	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper
Equal variances assumed	.153	.701	-.442	.665	-1.38095	3.12336	-8.03825	5.27634						
Equal variances not assumed			-.464	.674	-1.38095	2.97709	-10.72078	7.95888						

Group Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
waktu baca cut point 20				
LED cut of point >20 mm/jam	102	74.8824	28.53634	2.92552
LED jam kedua	113	91.0354	31.01553	2.91770

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means													
	F		Sig.		t		df		Sig. (2-tailed)		Mean Difference		Std. Error Difference		95% Confidence Interval of the Difference	
	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper
LED cut of point >20 mm/jam	.340	.560	-3.960	213	.000	.000	-16.15305	4.07898	-24.19338	-8.11271						
Equal variances assumed																
Equal variances not assumed			-3.977	212.918	.000	.000	-16.15305	4.06159	-24.15912	-8.14697						

T-Test 4

Group Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
jenis kelamin laki	35	92.1176	19.56770	3.35583
wanita	28	93.8966	19.24159	3.57307

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means													
	F		Sig.		t		df		Sig. (2-tailed)		Mean Difference		Std. Error Difference		95% Confidence Interval of the Difference	
	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper
LED tinggi >60 mm/jam	.037	.848	-.362	61	.718	.718	-1.77890	4.90853	-11.59412	8.03631						
Equal variances assumed																
Equal variances not assumed			-.363	59.742	.718	.718	-1.77890	4.90188	-11.58500	8.02719						

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
jenis kelamin laki	31	38.0968	17.77518	3.19252
jenis kelamin wanita	22	35.8182	18.38383	3.91945

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means													
	F	Sig.	t		df		Sig. (2-tailed)		Mean Difference		95% Confidence Interval of the Difference					
			Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper				
Equal variances assumed	.100	.754	.453	.451	51	44.422	.652	.654	2.27859	2.27859	5.02574	5.05512	-7.81101	-7.90660	12.36819	12.46378
Equal variances not assumed																

T-Test 5

Group Statistics

TR	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
RBC rendah	11	99.0000	39.35480	11.86592
RBC tinggi	105	88.0190	32.24575	3.14686

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means													
	F	Sig.	t		df		Sig. (2-tailed)		Mean Difference		95% Confidence Interval of the Difference					
			Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper				
Equal variances assumed	.038	.846	1.052	.894	114	11.451	.295	.389	10.98095	10.98095	10.43615	12.27610	-9.69299	-15.90940	31.65489	37.87130
Equal variances not assumed																

Group Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LED jam pertama	11	76.3636	42.07439	12.68591
LED jam kedua	105	66.5143	32.61138	3.18254

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means								
	F	Sig.	t		df	Sig. (2-tailed)		Mean Difference		95% Confidence Interval of the Difference	
			Lower	Upper		Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper
Equal variances assumed	1.297	.257	.926	.926	114	.356	.356	9.84935	10.63189	-11.21234	30.91104
Equal variances not assumed			.753	.753	11.294	.467	.467	9.84935	13.07902	-18.84621	38.54491

T-Test 7

Group Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LED jam pertama	11	99.0000	39.35480	11.86592
LED jam kedua	105	88.0190	32.24575	3.14686

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means								
	F	Sig.	t		df	Sig. (2-tailed)		Mean Difference		95% Confidence Interval of the Difference	
			Lower	Upper		Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper
Equal variances assumed	.038	.846	1.052	1.052	114	.295	.295	10.98095	10.43615	-9.69299	31.65489
Equal variances not assumed			.894	.894	11.451	.389	.389	10.98095	12.27610	-15.90940	37.87130

Group Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
MCV LEDjam pertama	55	67.2364	35.33960	4.76519
MCV LEDjam kedua	60	67.2667	32.23845	4.16197

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means									
	F	Sig.	t		Sig. (2-tailed)		Mean Difference		Std. Error Difference		95% Confidence Interval of the Difference	
			Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper
MCV LED jam pertama	.211	.647	-.005	.113	.996	.996	-.03030	6.30148	-12.51467	12.45407		
MCV LED jam kedua			-.005	109.494	.996	.996	-.03030	6.32685	-12.56928	12.50867		

T-Test 9

Group Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
MCV LEDjam pertama	55	86.8727	35.23101	4.75055
MCV LEDjam kedua	60	90.7167	31.06423	4.01037

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means									
	F	Sig.	t		Sig. (2-tailed)		Mean Difference		Std. Error Difference		95% Confidence Interval of the Difference	
			Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper		
MCV LED jam pertama	.492	.484	-.622	113	.535	.535	-3.84394	6.18293	-16.09343	8.40555		
MCV LED jam kedua			-.618	108.130	.538	.538	-3.84394	6.21698	-16.16690	8.47902		

T-Test 10

Group Statistics

kategori	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
HIV TB dg HIV	11	22.4545	13.12527	3.95742
LED jam pertama TB tanpa HIV	105	72.1619	31.46247	3.07042

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F		Sig. (2-tailed)		Mean Difference		Std. Error Difference		95% Confidence Interval of the Difference	
	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper
HIV LED jam pertama	Equal variances assumed	7.557	.007	-5.176	114	.000	-49.70736	9.60282	-68.73047	-30.68425
	Equal variances not assumed			-9.924	24.799	.000	-49.70736	5.00886	-60.02754	-39.38718

T-Test 11

Group Statistics

kategori	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
HIV jam kedua TB dg HIV	11	39.4545	19.27363	5.81122
TB tanpa HIV	105	94.2571	29.61420	2.89005

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F		Sig. (2-tailed)		Mean Difference		Std. Error Difference		95% Confidence Interval of the Difference	
	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper
HIV jam kedua	Equal variances assumed	1.735	.190	-5.993	114	.000	-54.80260	9.14473	-72.91823	-36.68696
	Equal variances not assumed			-8.444	15.467	.000	-54.80260	6.49020	-68.59981	-41.00539



**KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA**

**KETERANGAN KELAIKAN ETIK  
("ETHICAL CLEARANCE")**

---

**No. 12/EC/KEPK/FKUA/2010**

KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA SURABAYA, TELAH MEMPELAJARI SECARA SEKSAMA RANCANGAN PENELITIAN YANG DIUSULKAN, MAKA DENGAN INI MENYATAKAN BAHWA PENELITIAN BERJUDUL :

**Analisis Nilai Laju Endap Darah Yang Dibaca Pada Jam Pertama dan  
Jam Kedua Penderita Infeksi TB Paru dengan BTA Positif (+)  
di Rumah Sakit Karang Tembok Surabaya**

PENELITI UTAMA :

**Siti Zaetun, SKM (NIM: 090810434/M)**

UNIT / LEMBAGA / TEMPAT PENELITIAN :

**Laboratorium Patologi Klinik RS Karang Tembok Surabaya**

**DINYATAKAN LAIK ETIK.**

Surabaya, 23 Maret 2010



*Sajid Darmadipura*  
Prof. M. Sajid Darmadipura, dr., SpS, SpBS



**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR**  
**DINAS KESEHATAN ORAH UNIT BALAI PEMBERANTASAN**  
**DAN PENCEGAHAN PENYAKIT PARU**  
**Jl. Karang Tembok No. 39 Telp. 3713836 Fax. 3728890 Surabaya**

**SURAT KETERANGAN**

No. 070 / 577 . 05/101.13/2010

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Dyah Wiryastini, MARS  
NIP. : 19611008 198711 2 001  
Pangkat : Pembina Tk. I  
Jabatan : Kepala BP4 / RS Karang Tembok Surabaya

Dengan ini menerangkan bahwa,

Nama : Siti Zaetun, SKM  
NIM : 090810434  
Prodi : Program Pasca Sarjana Ilmu Kedokteran Dasar (laboratorium)  
Fakultas : Kedokteran UNAIR Surabaya

Telah melaksanakan penelitian di BP4 / RS Karang Tembok Surabaya dengan judul :  
“ Analisis Nilai Laju Endap Darah yang Dibaca pada Jam Pertama dan Jam Kedua pada  
Penderita Infeksi Tb Paru dengan BTA Positif di RS Karang Tembok Surabaya ”  
pada tanggal 4 Januari 2010 s.d. 3 Mei 2010.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 10 Mei 2010

Kepala BP4 / RS Karang Tembok Surabaya



**Dr. DYAH WIRYASTINI, MARS**

Pembina Tk.I

NIP. 19611008 198711 2 001