

## GAMBARAN JUMLAH LEUKOSIT DAN NILAI LED PADA PENDERITA TUBERKULOSIS PARU DI RS PARU RESPIRA YOGYAKARTA

Vivi Elfany<sup>1\*</sup>, Tri Dyah Astuti<sup>2</sup>, Wahid Syamsul Hadi<sup>3</sup>

Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta<sup>1,2,3</sup>

\*Corresponding Author : vivielfany2002@gmail.com

### ABSTRAK

Tuberkulosis merupakan suatu penyakit yang sebagian besar disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* dimana penularan dapat melalui udara dan dapat terjadi melalui batuk dan juga bisa berupa bersin yang melepaskan basil tuberkulosis ke udara dalam bentuk aerosol atau butiran kecil. Tuberkulosis paru adalah suatu penyakit infeksius yang menyerang parankim paru. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jumlah dari leukosit dan nilai dari laju endap darah (LED) pada cakupan berupa penderita tuberkulosis paru di Rumah Sakit Paru Respira Yogyakarta. jenis dari penelitian ini adalah berupa deskriptif kuantitatif dengan suatu pendekatan *cross-sectional*, melibatkan 22 sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Data sekunder diperoleh dari rekam medis pada rentang bulan Januari-Desember 2023. Data dianalisis menggunakan uji *Spearman* menunjukkan hubungan yang bermakna antara jumlah dari leukosit dan juga nilai dari laju endap darah (LED) pada penderita sebelum melaksanakan suatu pengobatan ( $P=0,016$ ), setelah tahap intensif ( $P=0,012$ ), dan setelah tahap lanjutan ( $P=0,004$ ). Uji *Friedman* menunjukkan perbedaan signifikan dalam kadar leukosit dan LED sebelum dan setelah pengobatan ( $P=0,000$ ). Analisis *Post-Hoc* dengan uji *Wilcoxon* menunjukkan perbedaan signifikan pada jumlah leukosit setelah tahap intensif dan lanjutan ( $P=0,013$ ) serta pada nilai LED sebelum dan setelah tahap intensif ( $P=0,009$ ) dan antara tahap intensif dan lanjutan ( $P=0,000$ ), yang menunjukkan pengobatan lanjutan efektif dalam mengurangi inflamasi. Terdapat hubungan bermakna dan perbedaan signifikan antara jumlah dari leukosit dan juga nilai dari laju endap darah (LED) pada penderita tuberkulosis paru pada sebelum dan juga ketika sesudah melakukan suatu pengobatan.

**Kata kunci** : jumlah leukosit, laju endap darah, pengobatan, tuberkulosis paru

### ABSTRACT

*Tuberculosis is a disease that is mostly caused by *Mycobacterium tuberculosis* where transmission can be through the air and can occur through coughing and can also be in the form of sneezing which releases tuberculosis bacilli into the air in the form of aerosols or small droplets. Pulmonary tuberculosis is an infectious disease that attacks the lung parachyma. This study aims to identify the number of leukocytes and the value of the erythrocyte sedimentation rate (ESR) in the scope of pulmonary tuberculosis patients at the Respira Lung Hospital Yogyakarta. The type of this study is quantitative descriptive with a cross-sectional approach, involving 22 samples that meet the inclusion and exclusion criteria. Secondary data were obtained from medical records in the period January-December 2023. Data analyzed using the Spearman test showed a significant relationship between the number of leukocytes and the value of the erythrocyte sedimentation rate (ESR) in patients before undergoing treatment ( $P = 0.016$ ), after the intensive stage ( $P = 0.012$ ), and after the continuation stage ( $P = 0.004$ ). Friedman test showed significant differences in leukocyte and ESR levels before and after treatment ( $P=0.000$ ). Post-Hoc analysis with Wilcoxon test showed significant differences in leukocyte counts after intensive and continuation stages ( $P=0.013$ ) and ESR values before and after intensive stages ( $P=0.009$ ) and between intensive and continuation stages ( $P=0.000$ ), indicating continuation treatment is effective in reducing inflammation. There is a significant relationship and significant difference between leukocyte counts and erythrocyte sedimentation rate (ESR) values in pulmonary tuberculosis patients before and after undergoing treatment.*

**Keywords** : pulmonary tuberculosis, leukocyte count, erythrocyte sedimentation rate, treatment.

## PENDAHULUAN

Tuberkulosis merupakan suatu penyakit yang sebagian besar disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* dimana penularan dapat melalui udara dan dapat terjadi melalui batuk dan juga bisa berupa bersin yang melepaskan basil tuberkulosis ke udara dalam bentuk aerosol atau butiran kecil. Penyakit tuberkulosis dilakukan pembagian menjadi tiga, yaitu pertama berupa tuberkulosis paru, kedua berupa tuberkulosis extra paru dan ketiga berupa tuberkulosis laten. Tuberkulosis paru adalah suatu penyakit infeksius yang menyerang parankim paru (Saktiawati & Sumardi, 2021).

Penyakit tuberkulosis paru menjadi salah satu sebab dari angka berupa kesakitan dan juga berupa kematian dengan sifat yang tinggi. Menurut WHO jumlah dari kasus penyakit ini di cakupan wilayah Indonesia menjadi urutan yang kedua di dunia mencapai 969.000 kasus. Terjadi peningkatan sebanyak 17% dari tahun 2020. Tingkat berupa insidensi dari kasus penyakit ini di Indonesia adalah sampai mencapai dalam angka dengan besaran 354 per 100.000 penduduk. Angka kematian akibat TBC dalam angka dengan besaran 98.000 dan dilakukan penyetaraan menjadi 11 kematian/jam (WHO, 2022). Kasus berupa TB di cakupan provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta kasus berupa TBC menjadi meningkat pada tiap tahunnya. Berdasarkan pada Dinas Kesehatan Provinsi DIY kasus tersebut pada cakupan tahun 2022 yakni dalam angka dengan besaran 5.502 penderita TB.

Pemeriksaan diagnosis dari infeksi TB paru ada beberapa yakni berupa pemeriksaan dengan sifat klinis, kedua berupa mikroskopis/BTA, radiologi, TCM/Gene-Xpert, Tuberkulin Kulit/Mantoux, IGRA, ICT, ELISA, PCR, uji Rivalta, kultur sputum dan pemeriksaan yang berupa hematologi. Pemeriksaan tersebut merupakan suatu pemeriksaan pada cakupan leukosit yakni untuk memberi suatu bantuan dalam hal melakukan diagnosa dan juga LED secara umum digunakan untuk mendeteksi atau juga untuk pemantauan adanya suatu kerusakan pada jaringan (Kemenkes RI, 2020). Leukosit atau sel darah putih, punya peran dalam cakupan sistem di pertahanan tubuh untuk melakukan pelawanan masuknya suatu benda asing atau yang dilakukan penyebutan menjadi antigen penyebab dari penyakit yang masuk ke dalam tubuh manusia (Aliviamaita & Puspitasari, 2019). Peningkatan jumlah leukosit akibat infeksi atau kerusakan jaringan menyebabkan peningkatan laju endap darah (LED). Hal ini menunjukkan respon imunitas tubuh terhadap infeksi *Mycobacterium tuberculosis* (Depkes RI, 2014).

Pemeriksaan LED bertujuan untuk mengidentifikasi dan melakukan suatu pemantauan tanda-tanda kerusakan pada jaringan, lalu juga berupa inflamasi, serta menunjukkan keberadaan penyakit yang cakupannya baik yang bersifat akut atau juga secara kategori yang kronis (Nugraha, 2015). Penderita tuberkulosis terjadi peningkatan nilai LED sebagai dampak dari proses hipergammaglobulinemia, yaitu suatu kondisi dimana terjadi peningkatan jumlah globulin dalam darah penderita tuberkulosis. Kondisi ini mengakibatkan terjadinya agregasi sel eritrosit sehingga terjadi peningkatan nilai LED pada penderita TB (Chairani & Novita, 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jumlah dari leukosit dan nilai dari laju endap darah (LED) pada cakupan berupa penderita tuberkulosis paru di Rumah Sakit Paru Respira Yogyakarta.

## METODE

Jenis dari cakupan penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan menggunakan suatu pendekatan *Cross Sectional*. Sampel atau responden pada cakupan penelitian ini berjumlah 22 penderita tuberkulosis paru yang sesuai kriteria inklusi dan eksklusi penelitian. Penelitian ini dilaksanakan pada rentang bulan Januari-Desember 2023 di Rumah Sakit Paru Respira Yogyakarta. Metode pengumpulan data pada penelitian ini yaitu menggunakan data sekunder, yang secara pemerolehan berupa catatan rekam medis Rumah Sakit Paru Respira Yogyakarta

selama rentang periode bulan Januari-Desember 2023 yang diolah dan dianalisis datanya dengan melihat hubungan antara dua hal yakni pertama berupa jumlah dari leukosit dan kedua berupa nilai laju endap darah (LED) dengan penderita berupa tuberkulosis yang dianalisis menggunakan SPSS. Pengolahan data pada sebelumnya akan dilakukan suatu uji berupa normalitas dengan mempergunakan suatu uji berupa *Shapiro-Wilk* dimana nilai signifikan *P value* dengan besaran dalam desimal  $<0,05$ . Kemudian apabila ada suatu data terdistribusi dengan kategorinya yang normal maka uji kolerasi yang dipergunakan uji berupa kolerasi *Pearson* dan apabila suatu data secara kategori menjadi tidak normal maka uji kolerasi yang digunakan yakni *Spearman*. Dan untuk melihat perbedaan kadar dilakukan uji *Friedman* jika nilai signifikan *P value* dengan besaran dalam desimal  $<0,05$  maka bisa untuk dilanjutkan dengan suatu analisis berupa *Post-Hoc* dengan suatu uji berupa *Wilcoxon*.

## HASIL

Penelitian ini dilaksanakannya di cakupan Rumah Sakit Paru Respira Yogyakarta secara acak terhadap 22 penderita tuberkulosis paru dan data yang digunakan yaitu Jumlah dari Leukosit dan juga berupa Nilai dari Laju Endap Darah (LED) sebelum dan pada cakupan setelah melaksanakan suatu pengobatan pada lingkup tahap yang intensif (dengan rentang 2 bulan) dan pada cakupan tahap yang lanjutan (dengan rentang 4 bulan) sebagai berikut:

**Tabel 1. Data Karakteristik Usia pada Penderita Tuberkulosis Paru di Cakupan Rumah Sakit Paru Respira Yogyakarta pada Rentang Waktu Bulan Januari-Desember 2023**

Variabel	Jumlah (N)	Frekuensi (%)
<b>Usia :</b>		
Remaja (17-25 tahun)	2	9,1
Dewasa (26-59 tahun)	18	81,8
Lansia (>60 tahun)	2	9,1
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100</b>

Berdasarkan pada cakupan tabel 1 bisa untuk mengetahui bahwa aspek berupa karakteristik dari responden berdasarkan usia responden, sebagian yang besar didapatkan penderita dengan kelompok usia dewasa (26-59 tahun) yaitu sebanyak 18 penderita (81,8%), sedangkan kelompok usia remaja (17-25 tahun) dan lansia (>60 tahun) masing-masing terdapat 2 penderita (9,1%).

**Tabel 2. Data Karakteristik Jenis Kelamin pada Penderita Tuberkulosis Paru di Cakupan Rumah Sakit Paru Respira Yogyakarta pada Rentang Waktu Bulan Januari-Desember 2023**

Variabel	Jumlah (N)	Frekuensi (%)
<b>Jenis Kelamin :</b>		
Laki-laki	16	72,7
Perempuan	6	27,3
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100</b>

Berdasarkan pada cakupan tabel 2 bisa untuk mengetahui bahwa aspek berupa karakteristik dari responden yang didasarkan pada jenis kelamin, sebagian besar ialah berupa laki-laki dengan jumlah 16 penderita (72,7%) dan sebagian besar merupakan perempuan dengan jumlah 6 penderita (27,3%).

**Tabel 3. Data Kadar Jumlah Leukosit Sebelum dan Setelah Melaksanakan Suatu Pengobatan pada Tahap yang Intensif Yakni Dalam Rentang 2 Bulan dan pada Cakupan Tahap yang Lanjutan Yakni Dalam Rentang 4 Bulan pada Cakupan Penderita Tuberkulosis Paru di Cakupan Rumah Sakit Paru Respira Yogyakarta pada Rentang Waktu Bulan Januari-Desember 2023**

Kadar Jumlah Leukosit		Jumlah (N)	Frekuensi (%)	Rerata	Maks	Min
Kadar 4.500 – 11.000 sel/ $\mu$ l darah	Sebelum	6	27,3	13,30795 sel/ $\mu$ l darah	23,010 sel/ $\mu$ l darah	5,170 sel/ $\mu$ l darah
Kadar >11.000 sel/ $\mu$ l darah	Pengobatan	16	72,7			
Total		22	100			
Kadar 4.500 – 11.000 sel/ $\mu$ l darah	Tahap intensif (2 Bulan)	8	36,4	11,92964 sel/ $\mu$ l darah	19,580 sel/ $\mu$ l darah	5,190 sel/ $\mu$ l darah
Kadar >11.000 sel/ $\mu$ l darah		14	63,6			
Total		22	100			
Kadar 4.500 – 11.000 sel/ $\mu$ l darah	Tahap Lanjutan (4 Bulan)	20	90,9	9,41950 sel/ $\mu$ l darah	15,180 sel/ $\mu$ l darah	6,800 sel/ $\mu$ l darah
Kadar >11.000 sel/ $\mu$ l darah		2	9,1			
Total		22	100			

Berdasarkan data yang cakupannya di tabel 3 jumlah leukosit sebelum pengobatan didapatkan rerata 13,30795 sel/ $\mu$ l darah sebanyak 16 penderita (72,7%) dan terdapat 6 penderita (27,3%) berada pada nilai normal. Setelah pengobatan tahap intensif (2 bulan) didapatkan rerata 11,92964 sel/ $\mu$ l darah sebanyak 14 penderita (63,6%) dan terdapat 8 penderita (36,4%) berada pada nilai normal. Dan setelah pengobatan tahap lanjutan (4 bulan) didapatkan rerata 9,41950 sel/ $\mu$ l darah berada pada nilai normal dengan jumlah 20 penderita (90,9%) dan 2 penderita (9,1%) melebihi batas nilai normal.

**Tabel 4. Data kadar Nilai Laju Endap Darah (LED) Sebelum dan Setelah Melaksanakan Suatu Pengobatan pada Tahap yang Intensif Yakni Dalam Rentang 2 Bulan dan pada Cakupan Tahap yang Lanjutan Yakni Dalam Rentang 4 Bulan pada Cakupan Penderita Tuberkulosis Paru di Cakupan Rumah Sakit Paru Respira Yogyakarta pada Rentang Waktu Bulan Januari-Desember 2023**

Kadar Nilai Laju Endap Darah (LED)		Jumlah (N)	Frekuensi (%)	Rerata	Maks	Min
Kadar 0-10 mm/jam	Sebelum	4	18,2	58,77 mm / jam	108 mm / jam	7 mm / jam
Kadar >10 mm/jam	Pengobatan	18	81,8			
Total		22	100			
Kadar 0-10 mm/jam	Tahap intensif (2 Bulan)	3	13,6	39,95 mm / jam	88 mm / jam	5 mm / jam
Kadar >10 mm/jam		19	86,4			
Total		22	100			

Kadar mm/jam	0-10	Tahap Lanjutan	17	77,3	11,32	47	2
Kadar mm/jam	>10	(4 Bulan)	5	22,7	mm / jam	mm / jam	mm /jam
<b>Total</b>			<b>22</b>	<b>100</b>			

Berdasarkan data pada cakupan di tabel 4 nilai LED sebelum pengobatan didapatkan rerata 58,77 mm/jam sebanyak 18 penderita (81,8%) dan 4 penderita (18,2%) berada pada nilai normal. Setelah pengobatan tahap intensif (2 bulan) didapatkan rerata 39,95 mm/jam sebanyak 19 penderita (86,4%) dan terdapat 3 penderita (13,6%) berada pada nilai normal. Dan setelah pengobatan tahap lanjutan (4 bulan) didapatkan rerata 11,32 mm/jam berada pada nilai normal dengan jumlah 17 penderita (77,3%) dan 5 penderita (22,7%) melebihi batas nilai normal.

**Tabel 5. Uji Normalitas Data Kadar Jumlah Leukosit dan Juga Nilai Laju Endap Darah (LED) dengan Nilai *Shapiro-Wilk***

Variabel		Nilai <i>Shapiro-Wilk</i>	Sig
Kadar Jumlah Leukosit	Sebelum	0,561	0,000
Kadar Nilai LED	Pengobatan	0,474	0,000
Kadar Jumlah Leukosit	Setelah Pengobatan Tahap	0,613	0,000
Kadar Nilai LED	Intensif (2 bulan)	0,412	0,000
Kadar Jumlah Leukosit	Setelah Pengobatan Tahap	0,332	0,000
Kadar Nilai LED	Lanjutan (4 bulan)	0,522	0,000

Berdasarkan pada hasil dari data di tabel 5 hasil dari ketiga data sebelum pengobatan, setelah pengobatan tahap intensif (2 bulan) dan tahap lanjutan (4 bulan) diatas menunjukkan bahwa data berdistribusi tidak normal karena nilai *P value* dalam desimal dengan besaran <0,05.

**Tabel 6. Uji Korelasi Kadar Jumlah Dari Leukosit dengan Nilai Dari Laju Endap Darah (LED) pada Penderita Tuberkulosis Paru Setelah dan Sebelum Pengobatan**

Variabel	Jumlah (N)	<i>Spearman Correlation</i>	<i>P Value</i>
Kadar Jumlah Leukosit dengan Kadar Nilai LED Sebelum Pengobatan	22	0,505	0,016
Kadar Jumlah Leukosit dengan Kadar Nilai LED Setelah Pengobatan Tahap Intensif (2 bulan)	22	0,526	0,012
Kadar Jumlah Leukosit dengan Kadar Nilai LED Setelah Pengobatan Tahap Lanjutan (4 bulan)	22	0,583	0,004

Berdasarkan tabel 6 hasil dari uji korelasi *Spearman* ini memiliki nilai *P value* 0,016 sebelum pengobatan, 0,012 setelah pengobatan tahap intensif (2 bulan) dan 0,004 setelah pengobatan tahap lanjutan (4 bulan) dari ketiga nilai tersebut dalam desimal dengan besaran <0,05 yang secara arti adanya suatu hubungan yang memiliki makna antara kedua dari variabel.

Berdasarkan tabel 7 uji *Friedman* ini dilakukan pemerolehan nilai dari *P value* dalam desimal dengan besaran 0,000 pada cakupan keseluruhan dari tahap karena nilai tersebut dalam desimal dengan besaran <0,05 yang secara arti punya suatu beda dengan nilai yang signifikan. Untuk menentukan fase pengobatan yang menunjukkan perbedaan, peneliti melaksanakan suatu analisis berupa *Post-Hoc* dengan suatu uji berupa *Wilcoxon* yang dilakukan penyajian dalam cakupan tabel 8.

**Tabel 7. Uji Friedman Kadar Jumlah Leukosit Sebelum Pengobatan, Setelah Pengobatan pada Cakupan Tahap yang Intensif (2 Bulan) dan Setelah Pengobatan pada Cakupan Tahap yang Lanjutan (4 Bulan)**

Variabel	Jumlah (N)	Mean Rank	P Value
Kadar Jumlah Leukosit Sebelum Pengobatan	22	2,55	0,000
Kadar Jumlah Leukosit Setelah Pengobatan Tahap Intensif (2 bulan)		2,09	
Kadar Jumlah Leukosit Setelah Pengobatan Tahap Lanjutan (4 bulan)		1,36	

**Tabel 8. Hasil Dari Analisis yang Berupa Post-Hoc dengan Suatu Uji Berupa Wilcoxon Pada Kadar Jumlah Leukosit Sebelum Pengobatan, Setelah Pengobatan di cakupan Tahap yang Intensif (2 Bulan) dan Setelah Pengobatan di Cakupan Tahap yang Lanjutan (4 Bulan)**

Kadar Leukosit	Jumlah	Sebelum Pengobatan vs Setelah Pengobatan Tahap Intensif (2 bulan)	Setelah Pengobatan Tahap Intensif (2 bulan) vs Setelah Pengobatan Tahap Lanjutan (4 bulan)
P		0,115	0,013

Berdasarkan tabel 8 uji *Wilcoxon* menunjukkan nilai *P value* 0,115 pada pengukuran sebelum pengobatan dengan setelah pengobatan tahap intensif (2 bulan) sehingga tidak ada perbedaan yang signifikan dikarenakan  $>0,05$ . Dan untuk pengukuran setelah pengobatan tahap yang intensif (dalam rentang 2 bulan) dengan setelah pengobatan berupa tahap yang lanjutan (dalam rentang 4 bulan) didapatkan nilai dari *P value* dalam desimal dengan besaran 0,013 sehingga terdapat perbedaan yang secara nilai menjadi signifikan.

**Tabel 9. Uji Friedman Kadar Nilai LED Sebelum Pengobatan, Setelah Pengobatan pada Cakupan Tahap yang Intensif (Dalam Rentang 2 Bulan) dan Setelah pada Cakupan Pengobatan Tahap yang Lanjutan (Dalam Rentang 4 Bulan)**

Variabel	Jumlah (N)	Mean Rank	P Value
Kadar Nilai LED Sebelum Pengobatan	22	2,59	0,000
Kadar Nilai LED Setelah Pengobatan Tahap Intensif (2 bulan)		2,27	
Kadar Nilai LED Setelah Pengobatan Tahap Lanjutan (4 bulan)		1,14	

Berdasarkan tabel 9 uji *Friedman* ini dilakukan pemerolehan suatu nilai dari *P value* dalam desimal dengan besaran 0,000 pada keseluruhan dari tahap karena nilai tersebut dalam desimal dengan besaran  $<0,05$  yang secara art adanya suatu beda yang punya sifat menjadi signifikan. Untuk menentukan fase pengobatan yang menunjukkan perbedaan, peneliti melaksanakan suatu analisis berupa *Post-Hoc* dengan suatu uji berupa *Wilcoxon* yang dilakukan penyajian dalam cakupan tabel 10.

Berdasarkan pada cakupan tabel 10 uji berupa *Wilcoxon* memberi suatu petunjuk nilai *P value* 0,009 pada pengukuran sebelum pengobatan dengan setelah pengobatan tahap yang intensif (dalam rentang 2 bulan) dan untuk setelah cakupan berupa pengobatan di tahap yang

intensif (dalam rentang 2 bulan) dengan setelah pengobatan berupa tahap yang lanjutan (dalam 4 bulan) juga didapat suatu nilai dari *P value* dalam desimal dengan besaran 0,000 sehingga ada perbedaan yang secara nilai signifikan dikarenakan nilai tersebut  $<0,05$ .

**Tabel 10. Hasil Dari Analisis yang Berupa *Post-Hoc* dengan Suatu Uji Berupa *Wilcoxon* Pada Kadar Nilai LED Sebelum Pengobatan, Setelah Pengobatan pada Cakupan Tahap yang Intensif (Dalam Rentang 2 Bulan) dan Setelah Pengobatan Tahap yang Lanjutan (Dalam Rentang 4 Bulan)**

Kadar Nilai LED	Sebelum Pengobatan vs Setelah Pengobatan Tahap Intensif (2 bulan)	Setelah Pengobatan Tahap Intensif (2 bulan) vs Setelah Pengobatan Tahap Lanjutan (4 bulan)
<i>P</i>	0,009	0,000

## PEMBAHASAN

Berdasarkan pada cakupan tabel 1 sebagian besar dari cakupan penderita tuberkulosis paru berusia 26-59 tahun dengan jumlah 18 penderita (81,8%). Hal ini menjadi searah dengan suatu penelitian yang secara teknis dalam pelaksanaan dilakukan oleh Dewi (2022) dimana penderita Tuberkulosis paru terbanyak ada pada cakupan usia yang secara kategori produktif (15 hingga pada angka 50 tahun). Hal ini dikarenakan usia  $<60$  tahun merupakan usia yang produktif dan memiliki banyak aktivitas fisik yang tinggi dan faktor resiko kronis seperti penyakit autoimun, kekurangan nutrisi, dan komorbiditas seperti diabetes atau HIV juga dapat menyebabkan berkurangnya produksi dari sel darah yang putih dan juga suatu antibody yang menjadi paling penting dalam hal melakukan perlawanan pada aspek berupa infeksi sehingga dapat berkontribusi terhadap tingginya prevalensi TB di usia produktif (Sejati & Sofiana, 2015). Adapun hubungan nilai LED dengan usia penderita TB menunjukkan bahwa pasien yang lebih muda, sistem imun cenderung lebih responsif, sehingga nilai LED seringkali lebih tinggi sebagai respon terhadap infeksi TB. Sebaliknya, pada penderita yang lebih tua, perubahan fisiologis dan komorbiditas seperti penyakit autoimun atau kronis dapat mempengaruhi nilai LED (Amelia, 2019).

Hasil tabel 2 memberi suatu petunjuk sebagian besar penderita berupa tuberkolosis dengan kategori paru ialah laki-laki dengan besaran jumlah yakni 16 penderita atau dalam persentase dengan besaran (72,7%). Hal ini menjadi searah dengan suatu penelitian yang secara teknis dalam pelaksanaan dilakukan oleh Hadifah, dkk. (2017) yang melakukan suatu pernyataan jika penyakit tuberkulosis paru di Indonesia sebagian besar berjenis kelamin laki-laki. Pernyataan tersebut sejalan dengan data WHO (2019) yang mencatat bahwa risiko global tuberkulosis pada laki-laki sekitar 63% dari total kasus. Dilihat dari faktor hormon dan respon imun seluler didalam tubuh. Laki-laki mempunyai suatu kadar berupa testoteron yang menjadi lebih tinggi, yang dapat menekan respon imun dengan mengurangi aktivitas sel-sel imun seperti yang pertama berupa makrofag dan kedua berupa sel T yang penting untuk melawan infeksi tuberkulosis. Sebaliknya, perempuan memiliki kadar estrogen dan progesteron yang lebih tinggi yang dapat meningkatkan respon imun. Estrogen ini dapat meningkatkan aktivitas makrofag dan produksi sitokin pro-inflamasi yang penting dalam pertahanan terhadap tuberkulosis. Adapun respon imun seluler, laki-laki mungkin memiliki respon imun seluler yang kurang efektif dibandingkan perempuan. Laki-laki memiliki produksi IFN- $\gamma$  yang lebih rendah, sehingga mengurangi kemampuan tubuh untuk mengontrol infeksi tuberkulosis (Nhamoyebonde & Leslie, 2014).

Hasil tabel 3 menunjukkan rerata kadar Jumlah Leukosit pada penderita Tuberkulosis Paru sebesar 13,30795 sel/ $\mu$ l darah sebelum pengobatan, 11,92964 sel/ $\mu$ l darah setelah pengobatan tahap intensif (2 bulan) dan 9,41950 sel/ $\mu$ l darah setelah pengobatan tahap lanjutan (4 bulan). Hasil yang didapatkan hampir sejalan dengan penelitian Khaironi, dkk. (2017) dan Putri (2020). Penurunan jumlah leukosit setelah pengobatan menandakan respon positif terhadap terapi antituberkulosis yaitu menunjukkan bahwa proses inflamasi akibat *Mycobacterium tuberculosis* mulai terkendali dan aktivitas infeksi berkurang. Penelitian Putri (2020) mendukung penelitian ini, dimana penurunan jumlah pasien dari fase pengobatan awal ke lanjutan menunjukkan perbaikan klinis yang mengurangi kebutuhan perawatan intensif dengan penurunan marker inflamasi seperti leukosit sebagai indikator keberhasilan terapi antituberkulosis.

Hasil tabel 4 menunjukkan rerata kadar nilai dari LED pada cakupan penderita Tuberkulosis dengan kategori Paru dengan besaran 58,77 mm/jam sebelum pengobatan, 39,95 mm/jam setelah pengobatan tahap intensif (2 bulan) dan 11,32 mm/jam setelah pengobatan tahap lanjutan (4 bulan). Hasil yang didapatkan hampir serupa dengan penelitian Amelia (2019) dan Putri (2020) yang mendapatkan nilai LED meningkat 100% sebelum pengobatan dan setelah pengobatan mengalami penurunan. Peningkatan nilai LED menunjukkan proses inflamasi atau infeksi dalam tubuh. LED yang tinggi juga berkorelasi dengan beban bakteri yang lebih besar dan penyakit lebih aktif atau parah. Kerusakan jaringan seperti tuberkulosis akan melakukan perubahan pada konsentrasi dari kandungan berupa protein plasma seperti pertama berupa fibrinogen dan kedua berupa globulin yang menjadi meningkatkan pembentukan rouleaux (Kalma dkk., 2015). Penurunan nilai LED setelah pengobatan menandakan respon positif terhadap terapi antituberkulosis yaitu mengindikasikan penurunan aktivitas inflamasi.

Hasil uji korelasi *Spearman* pada tabel 6 didapatkan nilai *P value* sebesar 0,016 sebelum pengobatan, 0,012 setelah pengobatan tahap intensif (2 bulan) dan 0,004 setelah pengobatan tahap lanjutan (4 bulan) dari ketiga nilai tersebut  $<0,05$ . Nilai tersebut menyatakan bahwa kadar jumlah leukosit dan nilai LED mempunyai suatu hubungan yang secara kategori cukup kuat dengan suatu arah dari hubungan yang kategorinya menjadi positif, di mana peningkatan keduanya berkaitan dengan derajat keparahan penyakit tuberkulosis paru. Hal ini menjadi searah dengan suatu penelitian yang secara teknis dalam pelaksanaan dilakukan oleh Bili (2018) dengan nilai dari *P value* dalam desimal dengan besaran 0,002 ( $<0,005$ ), menandakan adanya korelasi positif yang kuat antara jumlah leukosit dengan nilai LED. Hal ini menjelaskan bahwa infeksi tuberkulosis menyebabkan respon inflamasi yang kuat didalam tubuh, ditunjukkan dengan peningkatan dari jumlah berupa leukosit dan juga nilai dari LED. Peningkatan dari jumlah berupa leukosit biasanya diikuti dengan nilai LED, menunjukkan infeksi lebih parah atau penyebaran penyakit yang lebih luas.

Berdasarkan tabel 7 dan tabel 9 uji *Friedman* menunjukkan nilai *P value* sebesar 0,000 untuk pemeriksaan jumlah leukosit dan nilai LED sebelum pengobatan, setelah pengobatan intensif (2 bulan) dan lanjutan (4 bulan) hal ini menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik ( $P < 0,05$ ) pada ketiga pengukuran. Hasil ini mengidentifikasi bahwa pengobatan TB mempengaruhi Jumlah Leukosit dan nilai LED secara signifikan pada penderita TB. Untuk mengetahui perbedaan yang lebih punya makna maka dilaksanakan suatu analisis yang berupa *Post-Hoc* menggunakan suatu uji berupa *Wilcoxon*. Pada (Tabel 8) didapatkan nilai dari *P value* dengan besaran dalam desimal 0,115 sehingga tidak adanya suatu beda yang secara nilai menjadi signifikan antara pengukuran sebelum dengan setelah pengobatan intensif (2 bulan), tetapi ada perbedaan signifikan antara pengukuran setelah pengobatan intensif (2 bulan) dengan lanjutan (4 bulan) di mana nilai *P value* 0,013. Perubahan yang signifikan dalam jumlah leukosit lebih jelas antara pengobatan tahap intensif dan tahap lanjutan, tetapi tidak cukup pada awal pengobatan. Sedangkan pada (Tabel 10) menunjukkan nilai *P value* 0,009 pada pengukuran

sebelum pengobatan dengan setelah pengobatan intensif (2 bulan) sehingga ada perbedaan yang signifikan dan pengobatan awal efektif dalam mengurangi peradangan LED. Dan nilai *P value* 0,000 untuk pengukuran setelah pengobatan intensif (2 bulan) dengan lanjutan (4 bulan) sehingga menunjukkan perbedaan yang signifikan, penurunan lebih lanjut pada kadar LED menunjukkan bahwa pengobatan berkelanjutan dapat membantu mengatasi peradangan residual dan mendukung pemulihan yang lebih lengkap.

## KESIMPULAN

Kesimpulan pada penelitian ini menunjukkan bahwa penderita tuberkulosis paru di cakupan Rumah Sakit Paru Respira Yogyakarta pada rentang waktu bulan Januari-Desember 2023 terjadi penurunan yang signifikan pada jumlah leukosit dan nilai LED setelah pengobatan intensif (2 bulan) maupun lanjutan (4 bulan), menandakan respons positif terhadap terapi antituberkulosis. Selain itu, terdapat hubungan yang bermakna antara kadar jumlah dari leukosit dan juga nilai dari LED pada cakupan penderita tuberkulosis dengan kategori paru dan terdapat perbedaan yang signifikan ditemukan dalam kadar jumlah leukosit dan nilai LED sebelum dan setelah pengobatan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pembimbing sudah membantu dan membimbing dalam penyelesaian skripsi ini. Dan terima kasih kepada kedua orang tua saya dan orang-orang terdekat saya, rekan kerja di Lab RS Paru Respira Yogyakarta serta Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, Jurusan Teknologi Laboratorium Medis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aliviameita, A., & Puspitasari. (2019). *Buku Ajar Mata Kuliah Hematologi*. Jawa Timur: UMSIDA Press.
- Amelia, A. R. (2019). Penyakit Menular Tuberkulosis Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Kaluku Bodoa Tahun 2019. 2, 26–27., 2, 26–27.
- Bili, F. R. (2018). Hubungan Jumlah Leukosit dengan Nilai Laju endap darah Pada pasien Tuberkulosis BTA Positif. *Patologi Klinik*.
- Chairani, & Novita, Eka. (2018). Membandingkan Jumlah Leukosit dan Nilai LED pada pasien tubekulosis paru sebelum dan setelah pengobatan. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 10 (1), 10-12.
- DEPKES RI. (2014). Pedoman Nasional Pengendalian Tuberkulosis. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan.
- Dewi, Ni Putu Ayu Natalia. (2022). Perbedaan Kejadian TB Paru Berdasarkan Pekerjaan Dan Tingkat Pendidikan Di Kota Kupang Tahun 2021, Skripsi. Universitas Bali Internarnasional.
- Hadifah, Zain, dkk. (2017). Gambaran Tuberkulosis Paru di Tiga Puskesmas Wilayah Kerja Kabupaten Pidie Propinsi Aceh, *SEL Jurnal Penelitian Kesehatan*, 4(1), 31-44.
- Kalma, Rafika, A. R. Bachtiar. (2019). Trombosit dan Hemoglobin Pada Pasien Tuberkulosis Konsumsi Obat Anti Tuberkulosis (OAT). *Jurnal Media Analis Kesehatan*. 10(2) : 143-151.
- Kemenkes RI. (2020). Tuberculosis Control Program in Indonesia Ministry of Health Republic of Indonesia. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

- Khaironi, R., dkk. (2017). Gambaran Jumlah Leukosit Dan Jenis Leukosit Pada Pasien Tuberkulosis Paru Sebelum Pengobatan Dengan Setelah Pengobatan Satu Bulan Intensif Di Puskesmas Pekanbaru. *Jurnal Analis Kesehatan Klinikal Sains*. 5(2).
- Nhamoyebonde, S., & Leslie, A. (2014). Biological differences between the sexes and susceptibility to tuberculosis. *Journal of Infectious Diseases*, 209 (SUPPL. 3).
- Nugraha, G. (2015). Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar. Jakarta: Trans Info Media.
- Putri, Diana. (2020). Prevalensi Penderita Tuberkulosis Paru Berdasarkan fase Pengobatan Di Rsud Pariaman Tahun 2017-2019, Karya Tulis Ilmiah, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Perintis, Padang.
- Saktiawati, Antonia M & Sumardi. (2021). Diagnosis dan Terapi Tuberculosis Secara Inhalasi. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Sejati, A., & Sofiana, L. (2015). Faktor-faktor terjadinya tuberkulosis. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. vol. 10(2): 122-128.
- World Health Organization*. Global Tuberculosis Report. (2022). Geneva: World Health Organization.