

## ***Correlation of Molecular Rapid Test Results with Eosinophil Levels in Suspected Pulmonary Tuberculosis Patients at Ciracas Hospital***

**Korelasi Hasil Pemeriksaan Tes Cepat Molekuler dengan Kadar Eosinofil pada Pasien Suspek Tuberkulosis Paru di RSUD Ciracas**

**Zainab Durratus Syahidah<sup>1</sup>, Neiny Prisy FoeKh<sup>2\*</sup>, Dzhia Ulhaq Rohadatul Aisy<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik Kesehatan Kemenkes Jakarta III, Indonesia

(\*) Corresponding Author: [neinyprisy4@gmail.com](mailto:neinyprisy4@gmail.com)

### **Article info**

#### **Keywords:**

*Eosinophil Levels; Molecular Rapid Test; Tuberculosis*

#### **Abstract**

*Case Detection Rate conducted to overcome pulmonary tuberculosis, which is screening of pulmonary TB cases. Molecular rapid tests are a greater method used for detecting MTB. Pulmonary TB disease can affect hematology, one of which is eosinophil levels to determine severity of infection. This study aims to determine the correlation of TCM results with eosinophil levels in patients with suspected pulmonary TB at RSUD Ciracas. This type of research is quantitative observational analytic with cross sectional design. The study was conducted at RSUD Ciracas in November 2024 - May 2025 with a total sample 47 medical records of TCM results and eosinophil levels of patients with suspected pulmonary TB from January to December 2024. Analysis was performed with the Chi-Square test to determine the correlation between variables. Based on gender, there were 31 (66%) male patients and 16 (34%) female patients, while the age category was adult (20-60 years) 35 (74.5%) patients and elderly (>60 years) 12 (25.5%) patients. Based on TCM results with negative MTB 30 (63.8%) patients and positive MTB 17 (36.2%) patients, while the results of eosinophil levels were normal 16 (34%) patients and abnormal 31 (66%) patients.*

#### **Kata kunci:**

Kadar Eosinofil; Tes Cepat Molekuler; Tuberkulosis

#### **Abstrak**

Penanggulangan tuberkulosis paru salah satunya *Case Detection Rate*, yaitu skrining kasus TB paru. Tes cepat molekuler adalah metode yang unggul digunakan untuk deteksi MTB. Penyakit TB paru dapat memengaruhi hematologis, salah satunya pemeriksaan kadar eosinofil untuk menilai tingkat keparahan infeksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi hasil pemeriksaan TCM dengan kadar eosinofil pada pasien suspek TB paru di RSUD Ciracas. Jenis penelitian ini yaitu kuantitatif observasional analitik dengan desain *cross sectional*. Penelitian dilakukan di RSUD Ciracas pada November 2024 – Mei 2025 dengan jumlah sampel penelitian 47 data rekam medis hasil TCM dan kadar eosinofil pasien suspek TB paru periode Januari – Desember 2024. Analisis dilakukan dengan uji *Chi-Square* untuk mengetahui korelasi antar variabel. Berdasarkan jenis kelamin, laki-laki sebanyak 31 (66%) pasien dan perempuan 16 (34%) pasien, sedangkan kategori usia yaitu dewasa (20-60 tahun) sebanyak 35 (74.5%) pasien dan usia lansia (>60 tahun) sebanyak 12 (25.5%) pasien. Berdasarkan hasil TCM dengan MTB negatif 30 (63.8%) pasien dan MTB positif 17 (36.2%) pasien,

sedangkan hasil kadar eosinofil normal 16 (34%) pasien dan abnormal 31 (66%) pasien.

## PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) paru merupakan salah satu penyakit oportunistik penyebab kematian nomor satu di dunia akibat agen infeksius, bakteri *Mycobacterium Tuberculosis* (MTB). Pada tahun 2023, *World Health Organization* (WHO) menyebutkan kasus terkonfirmasi positif TB di dunia mencapai angka 10.8 juta (WHO, 2024). Indonesia termasuk salah satu negara dengan angka TB tertinggi di dunia dengan kasus positif sebanyak 820.789 dari estimasi 1.060.000 kasus dan jumlah kematian 134.000 per tahun pada 2023. Penanggulangan TB di Indonesia dilakukan dengan tiga indikator yaitu *Case Detection Rate* >90%, *Success Rate* >90%, dan *Treatment Coverage* >80% (MenPAN-RB, 2024).

Pasien suspek TB paru digolongkan berdasarkan gejala klinis yaitu batuk disertai darah  $\geq 2$  minggu, nyeri dada dan sesak napas, penurunan berat badan, keringat di malam hari, malaise dan lesi identik pada rontgen toraks (Kemenkes RI, 2020). Namun pasien suspek TB belum dikonfirmasi melalui pemeriksaan laboratorium untuk penegakkan diagnosis. Tes cepat molekuler (TCM) merupakan metode berbasis *Real Time Polymerase Chain Reaction* (RT-PCR) *GeneXpert MTB/RIF* yang digunakan sebagai penegakkan diagnosis TB atas rekomendasi WHO karena keunggulannya dalam deteksi MTB dan resistensi rifampisin (Fortuna *dkk.*, 2022). Efektivitas TCM dibuktikan dengan lama pengerjaan <2 jam serta sensitivitas dan spesifisitasnya mencapai 88% dan 99% (Kemenkes RI, 2020).

Profil hematologi salah satunya leukosit dapat dipengaruhi TB karena perannya dalam respon inflamasi terhadap paparan infeksi sehingga dapat menjadi pertanda diagnosis (Karwiti *dkk.*, 2021). Perubahan aktivitas leukosit menunjukkan ketanggapan sel dalam merespon infeksi (Ainu'rohmah *dkk.*, 2020). Eosinofil adalah salah satu jenis leukosit yang dapat berpengaruh. Aktivasi IL-5 pada eosinofil menghasilkan respon imun terhadap inflamasi akibat alergi, parasit, dan bakteri berukuran besar. Aktivasi tersebut dipicu dengan memproduksi mediator proinflamasi di granula sitoplasmik berupa protein perform kationik (Priyanti, 2020).

Kejadian leukositosis ditemukan dengan adanya peningkatan jumlah dan jenis sel leukosit dalam penelitian yang dilakukan pada pasien suspek TB paru yang melakukan pemeriksaan TCM. Namun penelitian tersebut tidak menyebutkan hubungan antara eosinofil dengan hasil TCM (Hartono *dkk.*, 2024). Berbanding terbalik dengan studi lain yang menyebutkan hubungan signifikan antara peningkatan jumlah leukosit pada suspek TB paru dengan hasil TCM positif (Sari, 2024). Peningkatan ini menunjukkan adanya komplikasi atau fase aktif dari penyakit yang berperan dalam pertahanan seluler dan humoral akibat mikroorganisme sehingga kenaikan eosinofil dapat terjadi pada pasien suspek TB (Putra, 2020). Kenaikan eosinofil juga terjadi akibat efek samping setelah pasien mendapat terapi obat anti tuberkulosis (Rahmawati, 2019).

Pemprov DKI Jakarta melalui Peraturan Gubernur Nomor 28 Tahun 2018 mengarahkan rumah sakit daerah di bawah naungannya untuk mengatasi kasus TB, salah

satunya RSUD Ciracas (Efendi & Darwis, 2023). Penelitian terkait TB dan kadar eosinofil belum pernah diteliti lebih lanjut sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi hasil pemeriksaan tes cepat molekuler dengan kadar eosinofil pada pasien suspek tuberkulosis paru di RSUD Ciracas

## METODE

Jenis penelitian ini yaitu penelitian observasional analitik dengan desain *cross sectional* yang bertujuan untuk mengetahui korelasi hasil pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM) dengan kadar eosinofil pada pasien suspek TB paru berdasarkan data rekam medis periode Januari–Desember 2024 di RSUD Ciracas. Desain *cross sectional* digunakan karena mampu menggambarkan hubungan antarvariabel pada satu waktu pengamatan secara efektif dan efisien dalam penelitian klinis maupun epidemiologi. Penelitian dilakukan pada bulan November 2024–Mei 2025.

Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu data rekam medis pasien suspek TB paru yang melakukan skrining TCM dan pemeriksaan kadar eosinofil secara bersamaan serta memenuhi kriteria inklusi. Jumlah sampel dihitung menggunakan rumus Lemeshow sebanyak 43 sampel. Penggunaan rumus Lemeshow banyak diterapkan pada penelitian kesehatan untuk menentukan besar sampel minimal agar hasil penelitian memiliki kekuatan analisis yang memadai (Lemeshow et al., 1997). Teknik pengumpulan sampel yang digunakan yaitu *nonprobability sampling* berupa *purposive sampling*, karena pemilihan sampel dilakukan berdasarkan kriteria tertentu yang sesuai dengan tujuan penelitian.

Tahap pengumpulan data dilakukan dengan survei pendahuluan di RSUD Ciracas, kemudian dilanjutkan dengan pengajuan surat izin pengambilan data kepada Suku Dinas Kesehatan Kota Administrasi Jakarta Timur dan RSUD Ciracas. Data penelitian dikumpulkan berdasarkan data rekam medis yang memenuhi kriteria inklusi. Penggunaan data rekam medis dinilai efektif untuk memperoleh data klinis pasien secara sistematis dan objektif dalam penelitian retrospektif.

Data penelitian yang diperoleh diolah dan dianalisis menggunakan IBM SPSS Statistics versi 26 dengan uji nonparametrik Chi-Square, kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara deskriptif. Uji Chi-Square digunakan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel kategorik dalam penelitian analitik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Berdasarkan data yang diperoleh di RSUD Ciracas berupa hasil TCM dan kadar eosinofil periode Januari – Desember 2024 didapatkan 47 sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

**Tabel 1.** Distribusi Pasien Suspek TB Paru berdasarkan Jenis Kelamin di RSUD Ciracas

Jenis Kelamin	f	Persentase
Perempuan	16	34%
Laki-laki	31	66%
Jumlah	47	100%

**Tabel 2.** Distribusi Pasien Suspek TB Paru berdasarkan Usia di RSUD Ciracas

Kategori Usia	f	Persentase
Dewasa	35	74.5%
Lansia	12	25.5%
Jumlah	47	100%

Pada tabel 1 menunjukkan dari 47 pasien suspek TB paru berdasarkan jenis kelamin didominasi oleh laki-laki yaitu 31 (66%) pasien, sedangkan perempuan sebanyak 16 (34%) pasien. Pada tabel 2 menunjukkan pasien suspek TB paru berdasarkan kategori usia lebih banyak terjadi pada usia dewasa (20-60 tahun) sebanyak 35 (74.5%) pasien, sedangkan lansia (>60 tahun) sebanyak 12 (25.5%) pasien.

**Tabel 3.** Hasil Pemeriksaan TCM pada Pasien Suspek TB Paru

Hasil Pemeriksaan TCM	f	Persentase
MTB Negatif	30	63.8%
MTB Positif	17	36.2%
Jumlah	47	100%

**Tabel 4.** Hasil Pemeriksaan Kadar Eosinofil pada Pasien Suspek TB Paru di RSUD Ciracas

Hasil Pemeriksaan Kadar Eosinofil	f	Persentase
Normal	16	34%
Abnormal	31	66%
Jumlah	47	100%

Pada tabel 3 terlihat dari 47 sampel pasien suspek TB paru dengan hasil pemeriksaan TCM MTB negatif sebanyak 30 (63.8%) pasien, sedangkan MTB positif sebanyak 17 (36.2%) pasien. Pada tabel 4 terlihat hasil pemeriksaan kadar eosinofil pada pasien suspek TB paru dengan kadar eosinofil normal sebanyak yaitu 16 (34%) pasien dan kadar eosinofil abnormal sebanyak 31 (66%) pasien.

**Tabel 5.** Uji Chi-Square Hasil Pemeriksaan TCM dan Kadar Eosinofil

Hasil Pemeriksaan TCM	Kadar Eosinofil				Total		OR (95% CI)	P value
	Normal		Abnormal		n	%		
	n	%	n	%				
MTB Negatif	10	33.3	20	66.7	30	100	0.917 0.2 – 3.2	1.000
MTB Positif	6	35.3	11	64.7	17	100		

Jumlah	16	34	31	66	47	100
--------	----	----	----	----	----	-----

Tabel 5 menunjukkan bahwa pada hasil TCM MTB negatif didapat sebanyak 20 (66.7%) pasien dengan kadar eosinofil abnormal. Sedangkan hasil TCM MTB positif sebanyak 11 (64.7%) pasien dengan kadar eosinofil abnormal. Hasil uji *Chi-Square* diperoleh nilai  $p=1.000$  ( $p>0.05$ ) sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat korelasi yang signifikan antara hasil pemeriksaan TCM dan kadar eosinofil pada pasien suspek TB paru di RSUD Ciracas. Diperoleh hasil analisis lain yaitu nilai  $OR=0.917$ , maka pasien dengan hasil TCM MTB negatif memiliki peluang 0.91 kali mengalami abnormalitas pada kadar eosinofil dibanding pasien dengan hasil TCM MTB positif.

### Pembahasan

Berdasarkan tabel 1 dapat terlihat bahwa jumlah pasien suspek TB paru didominasi oleh jenis kelamin laki-laki yaitu sebanyak 31 (66%) pasien, sedangkan perempuan sebanyak 16 (34%) pasien. Kegiatan fisik laki-laki yang tinggi dan beban kerja lebih berat dibandingkan perempuan serta kebiasaan buruk pada laki-laki seperti merokok dan minum alkohol dapat melemahkan imunitas tubuh sehingga rentan terhadap infeksi bakteri MTB dan berkembang menjadi penyakit TB paru (Sari, 2024).

Pengelompokkan pasien suspek TB paru berdasarkan usia terlihat pada tabel 2 lebih banyak terjadi pada usia dewasa sebanyak 35 (74.5%) pasien dan usia lansia sebanyak 12 (25.5%) pasien. Usia dewasa merupakan usia produktif dengan aktivitas yang padat serta banyaknya interaksi sosial yang dapat meningkatkan resiko paparan MTB. Mobilitas tinggi tanpa disertai pola hidup yang baik dengan menjaga asupan harian bergizi dan kecukupan istirahat dapat melemahkan imunitas sehingga tubuh rentan terhadap infeksi. Sejalan dengan penelitian Khairunnisa pada pasien dengan usia produktif MTB negatif sebanyak 153 (64.3%) pasien, MTB positif sebanyak 83 (34,9%) pasien, serta TCM invalid sebanyak 2 (0.8%) pasien. Adapun pada lansia pasien dengan MTB negatif sebanyak 34 (87.2%), MTB positif sebanyak 4 (10.2%) pasien, dan TCM invalid sebanyak 1 (2.6%) pasien (Khairunnisa, 2021).

Berdasarkan tabel 3 diperoleh hasil pemeriksaan TCM pada pasien suspek TB paru di RSUD Ciracas dengan hasil MTB negatif sebanyak 30 (63.8%) pasien dan MTB positif sebanyak 17 (36.2%) pasien. Pemeriksaan TCM digunakan untuk mengetahui keberadaan MTB penyebab TB paru pada sampel sputum pasien. Metode pemeriksaan TCM dipilih sebagai langkah skrining TB Paru karena efektivitasnya dalam deteksi dengan total waktu pemeriksaan kurang dari 2 jam serta sensitivitas dan spesifisitas mencapai 88% dan 99% (Mustajab *dkk.*, 2024). Hasil TCM MTB positif menandakan infeksi yang spesifik disebabkan oleh bakteri MTB, sedangkan hasil MTB negatif dapat dikarenakan infeksi lain yang memberikan gejala serupa dengan pasien TB, misalnya pada pasien dengan gangguan pernapasan atau infeksi saluran pernapasan akut (ISPA).

Berdasarkan tabel 4 terlihat hasil pemeriksaan kadar eosinofil dengan hasil normal sebanyak 16 (34%) pasien dan hasil abnormal sebanyak 31 (66%) pasien. Pemeriksaan kadar eosinofil digunakan sebagai penunjang laboratorium untuk menilai tingkat keparahan infeksi pada tubuh. Eosinofil berperan penting dalam memberikan reaksi terhadap infeksi dan inflamasi. Pemeriksaan hitung jenis eosinofil dilakukan menggunakan alat otomatis *hematology analyzer* dengan prinsip *flowcytometri* yang lebih efisien dan meminimalkan tingkat kesalahan pembacaan dibandingkan metode manual SADT (Fatmawati *dkk.*, 2024). Infeksi seringkali tidak menimbulkan gejala yang

bermakna, oleh karena itu pemeriksaan tersebut perlu dilakukan untuk menilai tingkat keparahan infeksi dan mencegah komplikasi yang membahayakan pasien pada masa pengobatan.

Pada penelitian ini ditemukan hasil TCM MTB negatif sebanyak 20 (66.7%) pasien dengan kadar eosinofil abnormal dan hasil TCM MTB positif sebanyak 11 (64.7%) pasien dengan kadar eosinofil abnormal yang terlihat pada tabel 5. Hasil uji *Chi-Square* menunjukkan tidak adanya korelasi antara hasil pemeriksaan TCM dengan kadar eosinofil pada pasien suspek TB paru di RSUD Ciracas dengan  $p=1.000 (>0.05)$ . Hasil analisis nilai  $OR=0.917$  yaitu pasien dengan hasil MTB negatif berpeluang 0.91 kali mengalami abnormalitas kadar eosinofil. Hal ini dapat terjadi karena peranan utama eosinofil yang bekerja dalam respon imun kronis dan proses inflamasi akibat infeksi parasit, alergi, dan asma sehingga tidak spesifik terhadap infeksi bakteri MTB.

Tujuan pemeriksaan TCM yaitu untuk deteksi keberadaan MTB, sedangkan peranan eosinofil tidak spesifik terhadap bakteri sehingga tidak adanya hubungan signifikan antara keduanya dapat terjadi. Sejalan dengan penelitian Hartono (2024) yang menyebutkan tidak adanya hubungan antara hasil pemeriksaan GeneXpert terhadap hitung jenis eosinofil pada pasien suspek TB. Putra (2020) menyebutkan bahwa perubahan aktivitas eosinofil terjadi akibat efek samping OAT pada pasien TB yang menjalani pengobatan tuberkulosis atau infeksi mendadak karena alergi pada makanan yang dikonsumsi pasien.

Peranan eosinofil sebagai fagosit adalah dengan membentuk reaksi antigen antibodi di dalam jaringan (Nurhayati *dkk.*, 2022). Fungsi tersebut menyebabkan adanya perubahan eosinofil saat terjadi alergi yang kinetiknya serupa dengan basofil. Aktivasi eosinofil diawali oleh aktivator dari IL-3, IL-4, dan IL-15 sebagai respon imun terhadap alergen. Eosinofil akan menuju lokasi infeksi dengan merusak kemampuan zat pemicu infeksi dan berperan sebagai sel imunomodulator agar infeksi tidak menyebar dengan memberi respon imun (Priyanti, 2020).

Eosinofil menghasilkan antibodi terhadap zat asing atau antigen terutama yang diproduksi oleh parasit. Selain itu eosinofil dapat meningkat pada saat pembuangan fibrin di masa peradangan dan gangguan hematologis seperti leukimia. Priyanti (2020) menyebutkan reaksi eosinofil biasanya terjadi pada kondisi alergi, infeksi parasit, dan kondisi aktif seperti kasus leukemia eosinofilik dan sindrom hipereosinofilik idiopatik. Perubahan aktivitas eosinofil ini dapat dicetuskan oleh adanya zat alergen yang masuk di dalam tubuh atau reaksi hipersensitivitas sehingga menyebabkan batuk atau gagal napas akut pada pasien suspek TB paru. Perubahan kadar eosinofil pada pasien suspek TB paru disebabkan oleh zat toksin yang terkandung dalam MTB sehingga muncul reaksi alergi (Hartono *dkk.*, 2024).

Sifat eosinofil pada masa sirkulasi di dalam pembuluh darah sel eosinofil bersifat diurnal. Pengaruh akibat konsumsi glukokortikosteroid dan adanya perubahan hormonal menyebabkan kadar eosinofil meningkat di malam hari dan cenderung menurun di pagi hari (Nurhayati *dkk.*, 2022). Selain itu, individu dengan aktivitas atau latihan fisik yang intens juga dapat mengalami peningkatan kadar eosinofil. Hal ini disebabkan oleh respon tubuh terhadap stres fisik yang dipicu oleh latihan, yang memicu pelepasan hormon dan mediator inflamasi (Scott *dkk.*, 2022). Adapun penurunan kadar eosinofil sering ditemukan pada kondisi syok serta konsumsi obat-obatan yang mengandung steroid terutama pada pasien dengan riwayat alergi, penyakit hati, dan ginjal guna mengobati dan mengurangi gejala penyakit.

## SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan terhadap 47 sampel pasien suspek TB paru di RSUD Ciracas, hasil analisis menunjukkan bahwa hubungan antara hasil pemeriksaan TCM dengan kadar eosinofil belum menunjukkan korelasi yang signifikan. Temuan ini mengindikasikan bahwa kadar eosinofil belum dapat digunakan sebagai parameter utama dalam menentukan hasil TCM pada pasien suspek TB paru. Dalam praktik di rumah sakit, pemeriksaan eosinofil masih dapat digunakan sebagai pemeriksaan penunjang hematologi, namun diagnosis tuberkulosis tetap perlu ditegakkan berdasarkan pemeriksaan TCM serta pemeriksaan klinis dan laboratorium lainnya yang lebih spesifik. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan untuk penelitian lanjutan dengan jumlah sampel yang lebih besar guna memperoleh data yang lebih kuat dan komprehensif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ainu'rohmah, S., Purwaeni, E., & Kafesa, A. (2020). Perbandingan Jumlah Leukosit pada Penderita Tuberkulosis Sebelum dan Sesudah Pengobatan Obat Anti Tuberkulosis Fase Intensif. *Jurnal Kesehatan Rajawali*, 10(2), 84–94.
- Dahlan, M. S. (2014). *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan: Deskriptif, Bivariat, dan Multivariat Dilengkapi Aplikasi Menggunakan SPSS* (Edisi 6). Jakarta: Epidemiologi Indonesia
- Efendi, A., & Darwis, T. I. (2023). Spasial Analisis Pengaruh Kepadatan Permukiman terhadap Penyebaran Kasus Tuberkulosis di Wilayah Kerja RSUD Pasar Rebo Jakarta Timur. *Cities and Urban Development Journal*, 1(1). doi:<https://doi.org/10.7454/cudj.v1i1.1000>
- Fatmawati, Fatmaria, & Parhusip, M. B. E. (2024). Literatur review : hubungan eosinofil pada kejadian asma akut. *Barigas: Jurnal Riset Mahasiswa*, 1(3), 117–121. doi: <https://doi.org/10.37304/barigas.v1i3.8176>
- Fortuna, T. A., Rachmawati, H., Hasmono, D., & Karuniawati, H. (2022). Studi Penggunaan Obat Anti Tuberkulosis (OAT) Tahap Lanjutan pada Pasien Baru BTA Positif. *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 19(1), 62–71. doi:<https://doi.org/10.23917/pharmacon.v19i1.17907>
- Hartono, R., Tandjungbulu, Y. F., Virgiawan, A. R., Rafika, & Manasa, P. S. (2024). Hasil Pemeriksaan *Genexpert* terhadap Jumlah dan Jenis Sel Leukosit pada Pasien Suspek Tuberkulosis. *Jurnal Media Analisis Kesehatan*, 15(1), 96–111. doi:<https://doi.org/10.32382/jmak.v15i1.731>
- Hidayat, A. A. A. (2021). *Metode Penelitian Keperawatan dan Teknik Analisis Data*. Jakarta: Salemba Medika.
- Karwiti, W., Sri Lestari, W., Rezekiyah, S., & Kesehatan Jambi, P. (2021).

- Perbedaan Profil Hematologi Pada Penderita Tuberkulosis Paru Yang Menjalani Pengobatan. *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, 3(1), 126–132.
- Kemendes RI. (2020). *Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Tuberkulosis*. Jakarta, Kemendes RI: Jakarta.
- P2P Kemendes RI. (2020). *Penatalaksanaan Tuberkulosis Resistan Obat di Indonesia*. Jakarta, Kemendes RI: Jakarta.
- Khairunnisa, A. (2021). ‘Gambaran Hasil Pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM) pada Pasien Suspek Tuberkulosis Paru di RSUD DR. Sobirin Kabupaten Musi Rawas Tahun 2022’.
- MenPAN-RB. (2024, March 25). *Kemendes Waspada Kasus TB Di Indonesia Yang Meningkat*. *Kemendagri PANRB*. Retrieved from <https://www.menpan.go.id/site/berita-terkini/berita-daerah/kemendes-waspada-kasus-tb-di-indonesia-yang-meningkat>
- Mustajab, A.A., Kuswanto, C.H., Azuma, A.P., & Fariyah, I. (2024). Pemeriksaan Tes Cepat Molekuler pada Pasien Suspek TB Paru di Puskesmas. *Jurnal Kesehatan Saemakers PERDANA*, 7(2), 278–285. doi:<https://doi.org/10.32524/jksp.v7i2.1211>
- Notoatmodjo, S. (2018) *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Nurhayati, B., Astuti, D., Maharani, E. A., Nugraha, G., Gunawan, L. S., & Ujiani, S. (2022). *Hematologi*. Jakarta, PDSDMK: Jakarta.
- Priyanti, E. (2020). ‘Gambaran Jumlah Eosinofil pada Penderita Tuberkulosis Paru yang Menerima Terapi Obat Anti Tuberkulosis Tahun 2013-2020 (Studi Literatur)’ . <https://repository.poltekkespalembang.ac.id/items/show/1764>
- Putra, T. F. (2020). ‘Perbedaan Hitung Jenis Leukosit pada Penderita Tuberkulosis Paru Sebelum dan Sesudah Pengobatan Dengan Obat Anti Tuberkulosis Selama 3 Bulan di RSUD Arifin Ahmad Pekanbaru’ . Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Perintis Padang. <https://repo.upertis.ac.id/4716/>
- Rahmawati, B. (2019). ‘Gambaran Jumlah Eosinofil pada Pengonsumsi Obat Anti Tuberkulosis Paket di RSUD Bangkinang’ . <https://repo.upertis.ac.id/664/1/KTI.pdf>
- Sari, M. P. (2024). Analisa Hubungan Jumlah Leukosit dengan Hasil Tes Cepat Molekuler dalam Mendeteksi TB Paru Di RSUD dr. Rasidin Padang. *Artikel Prodi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis*, 15(1), 37–48.
- Scott, H. A., Wood, L. G., Williams, E. J., Weaver, N., & Upham, J. W. (2022). Comparing the Effect of Acute. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.202109-1053OC>
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Edisi ke-2). Bandung: Alfabeta.