

HUBUNGAN DERAJAT POSITIVITAS BASIL TAHAN ASAM TERHADAP KADAR INTERLEUKIN-6 PADA PASIEN TUBERKULOSIS PARU DI BEBERAPA PUSKESMAS KOTA BANDAR LAMPUNG

Gita Nathania Asri¹, Hidayat^{1,3*}, Siti Aminah²

¹Program Studi D IV Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes
Tanjungkarang

²Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Tanjungkarang

³Departemen Patologi Klinik Program Studi Pendidikan Dokter Universitas
Malahayati Lampung

*)Email Korespondensi: hidayatpatklin7@gmail.com

Abstract : *Correlation of the Positivity Degree Acid-Fast Bacilli to Interleukin-6 Levels in Pulmonary Tuberculosis Patients at Several Community Health Centers in Bandar Lampung City.* Tuberculosis is a disease that is transmitted by the bacteria *Mycobacterium tuberculosis*. This bacterial infection triggers an immune response that results in the release of various pro-inflammatory cytokines, including Interleukin-6. This study aims to determine the relationship between the degree of BTA positivity and IL-6 levels in pulmonary TB patients before treatment. This research is analytical with a cross sectional design. The bivariate data analysis used was the Spearman correlation test. This research was conducted at the Long Inpatient Health Center, Kampung Sawah, and Way Halim, Bandar Lampung City, from January to May 2024. The research sample consisted of 30 new smear positive pulmonary TB patients. The results showed that the majority of patients were male, namely 24 patients (80%), with the largest age group being 45-54 years, namely 7 patients (23.3%). The highest degree of BTA positivity was 3+, namely 19 patients (63.3%). The average IL-6 level in new pulmonary TB patients was 103.2 ng/L, with the highest level being 394.9 ng/L and the lowest being 41.4 ng/L. The Spearman correlation test showed there was no relationship between the degree of BTA positivity and IL-6 levels, with a *p*-value of 0.334. Suggestion: For similar research in the future, it is recommended to increase the number of samples, pay attention to factors that influence IL-6 levels, and determine the cut off value of IL-6 in TB patients as a differentiator from healthy individuals.

Keywords: AFB positive, Interleukin 6 levels, Pulmonary tuberculosis

Abstrak : *Hubungan Derajat Positivitas Basil Tahan Asam Terhadap Kadar Interleukin-6 Pada Pasien Tuberkulosis Paru Di Beberapa Puskesmas Kota Bandar Lampung.* Tuberkulosis merupakan suatu penyakit yang penularannya disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Infeksi bakteri ini memicu respon imun yang mengakibatkan pelepasan berbagai sitokin pro-inflamasi, termasuk *Interleukin-6*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara derajat positivitas BTA dengan kadar IL-6 pada pasien TB paru sebelum pengobatan. Penelitian ini bersifat analitik dengan desain cross sectional. Analisis data bivariat yang digunakan adalah uji korelasi *Spearman*. Penelitian ini dilakukan di Puskesmas Rawat Inap Panjang, Kampung Sawah, dan Way Halim, Kota Bandar Lampung, pada bulan Januari hingga Mei 2024. Sampel penelitian ini terdiri dari 30 pasien baru TB paru BTA positif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar pasien berjenis kelamin laki-laki, yaitu 24 pasien (80%), dengan kelompok usia terbanyak adalah 45-54 tahun, yaitu 7 pasien (23,3%). Derajat positivitas BTA terbanyak adalah 3+, yaitu 19 pasien (63,3%). Rata-rata kadar IL-6 pada pasien baru TB paru yaitu 103,2 ng/L, dengan kadar tertinggi 394,9 ng/L dan terendah 41,4 ng/L. Uji korelasi *Spearman* menunjukkan tidak ada hubungan antara derajat positivitas BTA dengan kadar IL-6, dengan *p*-value 0,334. Saran: Untuk penelitian

sejenis di masa mendatang, disarankan untuk menambah jumlah sampel, memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi kadar IL-6, serta menentukan nilai cut off IL-6 pada pasien TB sebagai pembeda dengan individu sehat.

Kata Kunci : BTA positif, Kadar *Interleukin-6*, Tuberkulosis paru,

PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) adalah suatu penyakit menular berbahaya yang disebabkan oleh bakteri dalam genus *Mycobacterium* spesies *Mycobacterium tuberculosis* (Schlossberg, 2017). Berdasarkan *Global Tuberculosis Report* yang diterbitkan oleh WHO (2023) jumlah penderita TB secara global pada tahun 2022 mencapai 7,5 juta kasus, jumlah tersebut mengalami peningkatan sekitar 1,1 juta dari tahun 2021. Jumlah kematian akibat TB juga sangat tinggi, mencapai sekitar 1,30 juta jiwa.

Pada tahun 2022, Indonesia berada di peringkat kedua dengan jumlah kasus TB terbanyak di dunia, setelah India. Jumlah penderita TB di Indonesia diperkirakan sekitar 1.060.000 kasus. Jumlah tersebut mengalami peningkatan sekitar 9% dibanding tahun sebelumnya, yang terdapat 969.000 kasus (WHO, 2023). Pada tahun yang sama yaitu 2022, insidensi kasus TB di Kota Bandar Lampung mencapai 347/100.000 penduduk. Angka ini menunjukkan peningkatan dari tahun 2021 dimana terdapat 232/100.000 penduduk (Dinkes Kota Bandar Lampung, 2022).

Infeksi bakteri *Mycobacterium tuberculosis* di dalam paru-paru menyebabkan terjadinya peradangan atau inflamasi kronis pada penderitanya. Inflamasi adalah respon jaringan tubuh terhadap berbagai jenis infeksi (Bratawidjaja & Rengganis, 2018). Inflamasi tersebut memicu pembentukan respon imun berupa pelepasan berbagai sitokin pro inflamasi salah satunya adalah *Interleukin-6* (IL-6) (Handzel, 2013). IL-6 adalah sitokin pleiotropik yang dapat diproduksi oleh berbagai jenis sel dalam sistem imun tubuh termasuk sel limfoid contohnya sel T dan sel B, makrofag, sel monosit, sel dendritik, sel mast serta sel-sel non limfoid contohnya sel fibroblast, sel tumor, sel mesangial dan sel endothelial (Oky dkk., 2014). Diagnosis TB paru

harus ditegakkan terlebih dahulu dengan pemeriksaan bakteriologis diantaranya pemeriksaan mikroskopis, tes cepat molekuler TB dan biakan (Kemenkes, 2016). Pemeriksaan mikroskopis adalah bagian penting dalam menerapkan strategi DOTS (Directly Observed Treatment Short-course) yang merupakan program pemerintah dalam mengatasi tuberkulosis di Indonesia. (Kemenkes, 2017).

Derajat positività BTA menunjukkan jumlah bakteri dalam sputum, semakin banyak bakteri maka semakin tinggi tingkat patogenitasnya, dengan demikian inflamasi didalam tubuh juga semakin meningkat (Oktia, 2014). Pemantauan aktivitas inflamasi dapat dilakukan dengan mengukur kadar sitokin dalam tubuh sebagai pemeriksaan penunjang yang juga sangat penting, salah satunya adalah IL-6 (Bratawidjaja & Rengganis., 2018). *Cut-off* IL-6 yang membedakan penderita tuberkulosis aktif dan orang sehat adalah 7,83 pg/ml (Joshi et al., 2015). Namun WHO belum merekomendasikan pemeriksaan serologi sebagai pemeriksaan untuk diagnosis penyakit TB, oleh karena spesifitas dan sensitivitasnya yang tidak konsisten (Alisjahbana dkk., 2020).

Penelitian serupa telah dilakukan oleh Wibowo (2017) yang menyatakan bahwa rata-rata kadar IL-6 pada pasien TB paru rifampisin resisten lebih tinggi dibandingkan dengan pasien TB paru rifampisin sensitif dan orang sehat. Sejalan dengan ini, penelitian Wahyudi D (2021) menunjukkan bahwa kadar IL-6 yang tinggi berkaitan dengan derajat positività BTA serta durasi konversi sputum pada pengobatan TB paru.

Terdapat perbedaan antara penelitian ini dan penelitian sebelumnya. Penelitian ini difokuskan untuk mengetahui aktivitas inflamasi yang terlihat dari hubungan antara derajat positività BTA dengan kadar IL-6. Kota Bandar Lampung memiliki 31

puskesmas. Puskesmas dengan jumlah temuan kasus TB terbanyak dan penegakkan diagnosisnya dilakukan melalui pemeriksaan mikroskopis BTA adalah Puskesmas Rawat Inap Panjang, Puskesmas Rawat Inap Kampung Sawah dan Puskesmas Way Halim. Jumlah kasusnya mencapai 187 kasus di Puskesmas Rawat Inap Panjang, 122 kasus di Puskesmas Rawat Inap Kampung Sawah dan 115 kasus di Puskesmas Way Halim (Dinkes Kota Bandar Lampung., 2022).

METODE

Penelitian ini adalah penelitian analitik dengan rancangan *cross sectional*. Populasi dalam penelitian ini adalah 46 orang pasien TB paru BTA positif yang baru terdiagnosis dan belum menjalani pengobatan di Puskesmas Rawat Inap Panjang, Puskesmas Rawat Inap Kampung Sawah dan Puskesmas Way Halim pada selama periode Januari - April 2024,

sementara sampelnya adalah keseluruhan populasi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dengan jumlah 30 orang pasien. Variabel terikat yaitu kadar *Interleukin-6* sedangkan variabel bebas yaitu derajat positività basil tahan asam. Tempat pemeriksaan mikroskopis BTA dan pengambilan sampel serum dilakukan di Puskesmas Rawat Inap Panjang, Puskesmas Rawat Inap Kampung Sawah dan Puskesmas Way Halim Kota Bandar Lampung. Sementara pemeriksaan kadar *Interleukin-6* dilakukan di Laboratorium Imunoserologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis. Waktu penelitian yaitu bulan Januari-Mei 2024. Analisa data yang digunakan adalah analisa bivariat dengan uji korelasi *Spearman*. Surat layak etik penelitian diperoleh dari Komite Etik Penelitian Poltekkes Tanjung Karang Nomor : 381/KEPK-TJK/IV/2024.

HASIL

Tabel 1. Jumlah Pasien TB paru BTA Positif Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin

Variabel		n	%
Jenis Kelamin	Laki-laki	24	80,0
	Perempuan	6	20,0
Total		30	100
Usia	15-24	4	13,3
	25-34	3	10,0
	35-44	5	16,7
	45-54	7	23,3
	55-64	6	20,0
	≥65	5	16,7
Total		30	100

Pada tabel 1, menunjukkan sebagian besar pasien berjenis kelamin laki-laki sebanyak 24 pasien (80,0%) sementara pasien berjenis kelamin perempuan sebanyak 6 pasien (20,0%). Kemudian jumlah pasien terbanyak terdapat pada kelompok usia 45-54 yaitu 7 pasien (23,3%), diikuti kelompok usia 55-64 yaitu 6 pasien (20,0%), kelompok usia 35-44 tahun dan ≥65 tahun masing-masing yaitu 5 pasien (16,7%), kelompok usia 15-24 tahun yaitu 4 pasien (13,3%) dan jumlah paling sedikit pada kelompok

usia 25-34 tahun yaitu 3 pasien (10,0%). Pada tabel 2, jumlah pasien TB paru berdasarkan derajat positività basil tahan asam yang terbanyak adalah pada derajat positività 3+ yaitu 19 pasien (63,3%), diikuti 2+ dan 1+ yaitu 5 pasien (16,7%), serta jumlah paling sedikit terdapat pada pasien dengan derajat positività *scanty* yaitu 1 pasien (3,3%). Pada tabel 3, rata-rata kadar IL-6 pada pasien TB paru adalah 103,2 ng/L, sedangkan kadar tertingginya yaitu 394,9 ng/L dan terendah 41,4 ng/L.

Tabel 2. Jumlah Pasien TB paru berdasarkan derajat positivitas BTA

Derajat Positivitas BTA	N	%
Scanty	1	3,3
1+	5	16,7
2+	5	16,7
3+	19	63,3
Total	30	100

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Kadar *Interleukin 6* Pasien TB Paru BTA positif

Parameter	Mean	Median	Max	Min
IL-6	103,2 ng/L	64,5 ng/L	394,9 ng/L	41,4 ng/L

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Kadar IL-6 Berdasarkan Usia Pasien TB Paru BTA Positif

Usia	IL-6			
	Mean	Median	Max	Min
15-24	57,1 ng/L	56,1 ng/L	63,3 ng/L	53,0 ng/L
25-34	131,7 ng/L	79,3 ng/L	254,6 ng/L	61,2 ng/L
35-44	70,4 ng/L	58,7 ng/L	142,2 ng/L	41,4 ng/L
45-54	147,5 ng/L	87,4 ng/L	286,7 ng/L	55,5 ng/L
55-64	114,4 ng/L	58,7 ng/L	394,9 ng/L	46,2 ng/L
≥65	80,5 ng/L	73,4 ng/L	130,8 ng/L	57,5 ng/L

Berdasarkan tabel 4, rata-rata kadar IL-6 pada pasien TB paru BTA positif usia 15-24 tahun yaitu 57,1 ng/L, usia 25-34 tahun yaitu 131,7 ng/L, usia 35-44 yaitu 70,4 ng/L, usia 45-54 yaitu 147,5 ng/L, usia 55-64 yaitu 114,4 ng/L dan usia >65 yaitu 80,5

ng/L. Berdasarkan tabel 6, rata-rata kadar IL-6 pada pasien TB paru dengan derajat positivitas *scanty* yaitu 49,0 ng/L, pada 1+ yaitu 82,5 ng/L, pada 2+ yaitu 169,8 ng/L, dan pada 3+ yaitu 94,0 ng/L.

Tabel 5. Distribusi Frekuensi Kadar IL-6 Berdasarkan Jenis Kelamin Pasien TB Paru BTA Positif

Jenis Kelamin	Interleukin-6			
	Mean	Median	Max	Min
Laki-laki	100,6 ng/L	66,2 ng/L	286,7 ng/L	46,2 ng/L
Perempuan	113,7 ng/L	54,7 ng/L	394,9 ng/L	41,4 ng/L

Tabel 6. Distribusi Frekuensi Kadar IL-6 Berdasarkan Derajat Positivitas Pasien TB Paru

Derajat Positivitas BTA	Interleukin-6			
	Mean	Median	Max	Min
<i>Scanty</i>	49,0 ng/L	49,0 ng/L	49,0 ng/L	49,0 ng/L
1+	82,5 ng/L	75,0 ng/L	130,8 ng/L	58,3 ng/L
2+	169,8 ng/L	79,3 ng/L	394,9 ng/L	63,3 ng/L
3+	94,0 ng/L	59,3 ng/L	286,7 ng/L	41,4 ng/L

Tabel 7. Hasil Analisa Bivariat Uji Korelasi *Spearman* Hubungan Derajat Positivitas Basil Tahan Asam Terhadap Kadar *Interleukin-6*

Variabel	Jumlah (N)	<i>Spearman's</i> Correlation (r)	<i>p-value</i>
Derajat Positivitas Basil Tahan Asam Terhadap Kadar <i>Interleukin-6</i>	30	-0,183	0,334

Pada tabel 7, menunjukkan nilai *p-value* 0,334, maka dapat disimpulkan tidak terdapat hubungan yang bermakna antara derajat positivitas basil tahan asam terhadap dengan kadar *Interleukin-6*.

PEMBAHASAN

Jumlah pasien TB paru berdasarkan kelompok usia dalam tabel 1 menunjukkan bahwa kelompok usia 45-54 tahun memiliki jumlah pasien terbanyak, yaitu 7 orang (23,3%). Penelitian ini sejalan dengan data WHO (2020) yang menunjukkan bahwa prevalensi kasus TB tertinggi berada pada kelompok usia produktif 15-54 tahun, dengan angka mencapai 67%. Pada kelompok usia ini, kemungkinan berada di lingkungan kerja yang padat meningkat, sehingga risiko penularan penyakit TB menjadi lebih tinggi (Dotulong, Sapulete and Kandou., 2015). Pada tabel 1, jumlah pasien TB paru berdasarkan jenis kelamin menunjukkan bahwa pasien laki-laki memiliki jumlah terbanyak yaitu 24 pasien (80,0%) sedangkan perempuan 6 pasien (20,0%). Hasil penelitian ini sejalan dengan Profil Kesehatan Indonesia (2022) yang menyebutkan bahwa prevalensi kasus TB pada laki-laki lebih tinggi dibandingkan perempuan, yaitu 58,0% pada pasien laki-laki dan 42,0% pada pasien perempuan. Jumlah kasus TB paru pada laki-laki lebih besar daripada perempuan dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya kebiasaan merokok dan mengonsumsi alkohol serta didukung faktor lingkungan yang kurang baik seperti pada pemukiman kumuh yang padat penduduk (Yosua, Ningsih dan Ovany, 2022). Menurut data riskesdas, jumlah penduduk laki-

laki yang merokok sebesar 47,3 % sementara perempuan hanya 1,2%, disamping itu prevalensi penduduk laki-laki yang mengonsumsi alkohol mencapai 6,1 % sedangkan perempuan 0,4 % (Kementerian Kesehatan RI, 2018).

Pada tabel 2, distribusi frekuensi berdasarkan derajat positivitas BTA pada pasien TB paru menunjukkan bahwa jumlah terbanyak terdapat pada derajat positivitas 3+, yaitu 19 pasien (63,3%), diikuti oleh pasien dengan derajat positivitas 2+ dan 1+ masing-masing sebanyak 5 pasien (16,7%). Kasus dengan derajat positivitas paling sedikit adalah *scanty*, dimana hanya 1 pasien (3,3%). Sejalan dengan ini, penelitian yang dilakukan oleh Susilayanti, Medison and Erkadius (2014) menyatakan bahwa hasil pemeriksaan mikroskopis terbanyak terdapat pada derajat positivitas 3+ yaitu 490 responden (44,2%). Hal tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya tingginya jumlah bakteri yang terkandung di dalam sputum pasien, sehingga mudah terdeteksi melalui mikroskop, selain itu keterlambatan pasien memeriksakan dirinya menyebabkan pertumbuhan bakteri semakin meningkat serta kurangnya pengetahuan terkait bahaya penyakit TB paru (Susilayanti, Medison and Erkadius, 2014).

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai rata-rata kadar IL-6 pada pasien TB paru BTA positif yang baru terdiagnosis adalah 103,2 ng/L. Sementara itu, penelitian Dwi Megarani (2023) mengenai korelasi antara kadar IL-6 dengan nilai LED pada 30 pasien TB paru di Puskesmas Kecamatan Buleleng, Provinsi Bali, menunjukkan bahwa kadar IL-6 pada pasien TB paru

memiliki nilai rata-rata 27,066 ng/L. Perbedaan hasil kadar IL-6 pada pasien TB paru dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya yaitu jenis kelamin, usia, kebiasaan merokok, berat badan, aktivitas fisik, dan faktor lainnya (Yanti, 2021).

Jenis kelamin mempengaruhi kadar IL-6, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mun *et al* (2020) menyatakan bahwa perempuan menunjukkan percepatan kadar IL-6 yang lebih awal dan lebih besar selama periode pengukuran dibandingkan dengan laki-laki.

Kemudian faktor usia juga berpengaruh terhadap kadar IL-6 dalam tubuh. Penelitian oleh Michaud *et al*. (2013) menunjukkan bahwa penuaan berkorelasi dengan peningkatan kadar IL-6. Proses penuaan yang disertai perubahan pada sistem kekebalan tubuh dan peningkatan sekresi sitokin oleh jaringan adiposa menyebabkan inflamasi kronis, yang dikenal sebagai "*inflamm-aging*". Selain itu, kebiasaan merokok juga mempengaruhi kadar IL-6. Penelitian oleh Cahyani *et al*. (2020) menunjukkan bahwa kadar IL-6 relatif lebih tinggi pada perokok aktif dibandingkan dengan individu yang tidak merokok. Hal ini disebabkan oleh disfungsi endotel yang diakibatkan oleh rokok, yang kemudian dapat mengaktifkan penanda inflamasi pada pembuluh darah. Akibatnya, dinding pembuluh darah melepaskan berbagai mediator dan sitokin pro-inflamasi.

Faktor berat badan pun mempengaruhi kadar IL-6. Penelitian oleh Gibas-Dorna *et al*. (2015) menunjukkan bahwa kadar IL-6 meningkat seiring dengan meningkatnya indeks massa tubuh, karena kelebihan berat badan merupakan salah satu pemicu peradangan dan disfungsi endotel. Kemudian, kadar IL-6 dalam tubuh juga dipengaruhi oleh aktivitas fisik. Penelitian oleh Yuniarti (2014) mengenai pengaruh latihan submaksimal terhadap kadar IL-6 menunjukkan bahwa kadar IL-6 sebelum latihan submaksimal adalah $4,2 \pm 2,8$ pg/ml, sementara setelah

latihan meningkat menjadi $7,2 \pm 3,6$ pg/ml.

Pada tabel 7, hasil analisis bivariat menggunakan uji korelasi *Spearman* menunjukkan *p-value* >0,05. Ini berarti tidak ada hubungan yang signifikan antara derajat positività BTA dengan kadar IL-6. Sejalan dengan hal ini, penelitian Kumar *et al* (2019) pada 88 pasien TB aktif menunjukkan bahwa IL-6 dan IL-12 tidak memiliki hubungan yang bermakna dengan tingkat keparahan penyakit, IL-6 pada pasien TB paru yang telah menjalani pengobatan OAT 2 bulan dan memiliki hasil konversi sputum negatif lebih tinggi dibandingkan dengan IL-6 pasien yang tidak mengalami konversi dengan hasil pemeriksaan sputum masih positif. Namun penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yaitu Wahyudi D (2021), yang menunjukkan bahwa tingginya kadar IL-6 berhubungan dengan derajat positività BTA serta lamanya waktu konversi sputum pada pasien TB paru yang menjalani pengobatan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan karakteristik kelompok usia pada pasien TB paru dengan jumlah terbanyak adalah pada pasien berusia 45-54 tahun sebanyak 7 pasien (23,3%). Karakteristik jenis kelamin pada pasien TB paru diantaranya laki-laki sebanyak 24 pasien (80,0%) serta perempuan 6 pasien (20,0%). Kemudian Distribusi frekuensi derajat positività basil tahan asam pada pasien TB paru dengan jumlah terbanyak adalah pada derajat positività 3+ yaitu 19 pasien (63,3%). Serta rata-rata kadar IL-6 pada pasien TB paru BTA positif sebelum pengobatan adalah 103,2 ng/L, sementara kadar tertingginya yaitu 394,9 ng/L dan terendah 41,4 ng/L. Sehingga disimpulkan tidak terdapat hubungan derajat positività BTA terhadap kadar IL-6 pada pasien TB paru sebelum pengobatan di Puskesmas Rawat Inap Panjang, Puskesmas Rawat Inap Kampung Sawah dan Puskesmas Way Halim Kota Bandar Lampung dengan (*p-value* >0,05).

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyani, K.I.S. *et al.* 2020. Gambaran Kadar Serum Interleukin-6 Pada Perokok Aktif, *Journal meditory*, 8(7), pp. 108–120.
- Dinas Kesehatan Kota Bandar Lampung, 2022. *Profil Kesehatan Kota Bandar Lampung 2022*. Kota Bandar Lampung. Available at: [https://bandarlampungkota.go.id/new/dokumen/989-Profil Kesehatan 2022.pdf](https://bandarlampungkota.go.id/new/dokumen/989-Profil-Kesehatan-2022.pdf).
- Dotulong, J.F., Sapulete, M.R. and Kandou, G.D, 2015. Hubungan faktor risiko umur, jenis kelamin, dan kepadatan hunian dengan kejadian TB paru di desa wori, *Jurnal Kedokteran Tropik*, 1(3), pp. 1–10.
- Gibas-Dorna, M. *et al.* 2015. Plasma ghrelin and interleukin-6 levels correlate with body mass index and arterial blood pressure in males with essential hypertension, *Journal of Physiology and Pharmacology*, 66(3), pp. 367–372.
- Handzel, Z.T, 2013. *The Immune Response to Mycobacterium tuberculosis Infection in Humans*, *intech* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.5772/54986>.
- Joshi, L. *et al*, 2015. Evaluation Of TNF- α , IL-10 And IL-6 Cytokine Production And Their Correlation With Genotype Variants Amongst Tuberculosis Patients And Their Household Contacts, *PLoS ONE*, 10(9), pp. 1–15. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0137727>.
- Kumar, N.P. *et al.* 2019. Plasma proinflammatory cytokines are markers of disease severity and bacterial burden in pulmonary tuberculosis, *Open Forum Infectious Diseases*, 6(7), pp. 1–8. Available at: <https://doi.org/10.1093/ofid/ofz257>.
- Megarani, D. I.A.K. 2023. Korelasi Antara Kadar Interleukin-6 (IL-6) Dengan Nilai Laju Endap Darah (LED) Pada Pasien TB Paru Di Puskesmas Kecamatan Buleleng Provinsi Bali, *the Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, 6(2), pp. 170–178. Available at: <https://doi.org/10.30651/jmlt.v6i2.20441>.
- Michaud, M. *et al.* 2013. Proinflammatory cytokines, aging, and age-related diseases, *Journal of the American Medical Directors Association*, 14(12), pp. 877–882. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2013.05.009>.
- Mun, C.J. *et al.* 2020. Sex Differences in Interleukin-6 Responses Over Time Following Laboratory Pain Testing Among Patients With Knee Osteoarthritis, *Journal of Pain*, 21(5–6), pp. 731–741. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2019.11.003>.
- Oktia, T.S, 2014. Gambaran Tingkat Kepositifan Basil Tahan Asam, Angka Konversi, Dan Hasil Pengobatan Pada Pasien Tuberculosis Paru Kategori 1 di UP4 Provinsi Kalimantan Barat.
- Okny, P. *et al*, 2014. Kadar Interleukin 6 (IL-6) Sebagai Indikator Progesivitas Penyakit Reumatoid Arthritis (RA), 3, pp. 40–47.
- Schlossberg, David, 2017. *Tuberculosis and Nontuberculous Mycobacterial Infections*, edited by Schlossberg David, ASM Press, 2017. 18:32:49.
- Susilayanti, E.Y., Medison, I. and Eradius, E, 2014. Profil Penderita Penyakit Tuberculosis Paru BTA Positif yang Ditemukan di BP4 Lubuk Alung periode Januari 2012 – Desember 2012, *Jurnal Kesehatan Andalas*, 3(2), pp. 151–155. Available at: <https://doi.org/10.25077/jka.v3i2.69>.
- Wahyudi, Dicky, 2021. Hubungan kadar interleukin 6 terhadap konversi sputum pada pengobatan tuberculosis paru. Available at: http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/13823/2/C185172001_tesis_14-01-2022-1-2.pdf.
- WHO, 2020. *Global Tuberculosis Report 2023*. Geneva, World Health

- Organization*. Geneva.
- WHO, 2023. *Global Tuberculosis Report 2023*. Geneva, World Health Organization. Geneva.
- Yanti, S. 2021. Literature Review : Perbandingan Kadar Interleukin-6 (IL-6) Dan Interleukin-10 (IL-10) Pada Pasien Covid-19 Dengan Gejala Ringan Dan Berat Halaman Persetujuan Literature Review : Perbandingan Kadar Interleukin-6 (IL-6) Dan Interleukin-10', *Tesis*, 6.
- Yosua, M.I., Ningsih, F. and Ovany, R. (2022) 'Hubungan Kondisi Lingkungan Rumah dengan Kejadian Tuberkulosis (TB) Paru', *Jurnal Surya Medika*, 8(1), pp. 136–141. Available at: <https://doi.org/10.33084/jsm.v8i1.3455>.
- Yuniarti, E. 2014. Pengaruh Latihan Submaksimal Terhadap Kadar Interleukin-6 Pada Siswa Pusat Pendidikan Latihan Pelajar Sumatera Barat, *Jurnal Sainstek Vol. VI No. 2: 189-192, Desember 2014*, VI(2), pp. 189–192.