

HUBUNGAN KADAR C-REACTIVE PROTEIN (CRP) DENGAN JUMLAH LIMFOSIT PADA PASIEN TB PARU DI BKPM PURWOKERTO

Relationship Of C-Reactive Protein (CRP) Levels With Lymphocyte TB Patiens At BKPM Purwokerto

Santi Safitri¹

Tantri Analisisawati
Sudarsono^{2*}

Dita Pratiwi Kusuma
Wardani³

Linda Wijayanti⁴

^{*1,2,3} Teknologi Laboratorium
Medik D4, FIKES, Universitas
Muhammadiyah Purwokerto,
Jawa Tengah, Indonesia

⁴ RSUD Banyumas,
Purwokerto, Jawa Tengah,
Indonesia

*email:

tan3analisa98@gmail.com

Abstrak

Tuberkulosis merupakan penyakit kronis menular yang menyerang parenkim paru . TB Paru bersifat menahun yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. TB Paru diklasifikasikan menjadi TB Paru dan TB Ekstra Paru Prevalensi TB di dunia sebanyak 10 juta orang, Indonesia menempati tingkat kedua setelah China dan India. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kadar C-Reactive Protein (CRP) dengan jumlah limfosit pada pasien Tb paru di BKPM Purwokerto. Desain penelitian berupa observasional analitik dengan rancangan *crosssectional analitic*. Data karakteristik subyek diperoleh melalui pengisian *inform content*, sedangkan kadar C-Reactive Protein (CRP) menggunakan metode kuantitatif dan kualitatif, dan jumlah Limfosit menggunakan pengukuran *hematology analyzer*. Sebanyak 30 responden (60% laki-laki dan 40% perempuan). Terdapat hubungan dengan uji kolerasi spearman's dengan nilai $r = -0.466$ dan $p < 0.0001$.

Kata Kunci:

Limfosit
C-Reactive Protein (CRP)
TB Paru
0 Bulan
6 Bulan

Keywords :

Lymphocytes
C-Reactive Protein (CRP)
Pulmonary TB
0 Months
6 Months

Abstract

Tuberculosis is a chronic infectious disease that attacks the lung parenchyma. Pulmonary TB is a chronic disease caused by the bacterium *Mycobacterium tuberculosis*. Pulmonary TB is classified into Pulmonary TB and Extra Pulmonary TB. The prevalence of TB in the world is 10 million people, Indonesia ranks second after China and India. This study aims to determine the relationship between levels of C-Reactive Protein (CRP) with the number of lymphocytes in patients with pulmonary TB at BKPM Purwokerto. The research design was in the form of an analytical observational design with an analytical cross-sectional design. The data on the characteristics of the subjects were obtained by filling in the information content, while the levels of C-Reactive Protein (CRP) were used quantitatively and qualitatively, and the number of lymphocytes was measured using a hematology analyzer. A total of 30 respondents (60% male and 40% female). There is a relationship with the Spearman's correlation test with a value of $r = -0.466$ and $p < 0.0001$.



© year The Authors. Published by Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI: <https://doi.org/10.33084/jsm.vxix.xxx>.

PENDAHULUAN

Tuberkulosis merupakan penyakit kronis menular yang menyerang parenkim paru. TB Paru bersifat menahun dan disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*. TB diklasifikasikan menjadi TB Paru dan TB Ekstra (Tahumuri and Wongkar, 2017).

Mycobacterium tuberculosis yang merupakan bakteri batang atau basil tuberkel, lurus atau bengkok, panjang 2-4 μm , lebar 0,2-0,5 μm yang bergabung membentuk rantai, bersifat aerob obligat, dan non motil, Sifat tahan asam tergantung pada integritas selubung yang terbuat

dari lilin, dan aerob yang tidak membentuk spora (Yusdiani *et al.*, 2014 ; Astrianty *et al.*, 2017).

Menurut *Global Tuberculosis Report* (2019) dan WHO (2019), jumlah kasus tuberkulosis di dunia sebanyak 10 juta orang dan menyebabkan 1,2 juta orang meninggal setiap tahunnya. Indonesia menempati peringkat kedua kasus TB di dunia setelah Cina dan India dengan jumlah kasus 845.00 pertahunnya, dan setiap tahun memiliki angka kematian yang cukup tinggi yakni 98 ribu yang setara dengan 11 kematian dalam 1 jam. Jumlah kasus TB Paru tertinggi dilaporkan dari provinsi tertentu dengan jumlah penduduk yang besar yaitu Jawa Barat, Jawa Timur, dan Jawa Tengah (Yusdiani *et al.*, 2014).

Kasus TB Paru di ketiga provinsi tersebut hampir mencapai setengah dari jumlah seluruh kasus tuberkulosis di Indonesia (45%) (RI 2019). Berdasarkan data tahun 2020, kasus TB Paru di tingkat Provinsi Jawa Tengah sebesar 210,76 ribu / 100 ribu penduduk (83,93 %), sesuai Badan Pusat Statistik di Kabupaten Banyumas menempati urutan pertama dengan jumlah 2038 kasus TB Paru saat ini (Kemenkes, 2021).

Penyebaran penyakit TB Paru dimulai melalui udara yang tercemar bakteri *M. tuberculosis* yang dilepaskan pada saat penderita TB batuk. Bakteri ini masuk dan terkumpul dalam paru, berkembang biak, dan menyebar melalui pembuluh darah, atau kelenjar getah bening sehingga menyebabkan infeksi terhadap organ tubuh, seperti paru, otak, ginjal, saluran pencernaan. Faktor yang mempengaruhi penyakit TB Paru terdiri dari perkembangan sosial, ekonomi, dan faktor resiko seperti (umur, jenis kelamin, pekerjaan, waktu diagnosis, waktu sembuh dan fase pengobatan) terkait kesehatan seperti kurang gizi, diabetes, infeksi HIV, penggunaan alkohol, dan merokok (WHO, 2021).

Gejala yang timbul pada penderita TB Paru yaitu berat badan menurun selama ≥ 3 bulan berturut-turut tanpa sebab, demam yang ≥ 2 minggu, batuk berdahak ≥ 3 minggu serta batuk dapat diikuti gejala tambahan seperti batuk bercampur darah, pembesaran kelenjar limfa superfisial, nafsu makan berkurang berkeringat

dimalam hari tanpa melakukan aktifitas, dan diare persisten atau menetap 2 minggu. Gejala tersebut juga diikuti dengan riwayat TB yaitu tahap primer dan tahap *pasca* primer (Rahmaniati and Apriyani, 2018).

Salah satu upaya penting untuk menekan penularan TB Paru di masyarakat adalah melakukan diagnosis dini yang definitif, dan mencegah rantai penularan agar yang belum terinfeksi bisa bebas atau tidak tertular dari penyakit menular kronis TB Paru. Berbagai jenis pemeriksaan lain untuk menegakkan diagnosa TB diantaranya Bakteriologi menggunakan sputum dengan pewarnaan *ziehl neelsen*, Imunoserologi pemeriksaan *C-Reactive Protein* (CRP), pemeriksaan Hematologi darah lengkap, pemeriksaan biakkan, dan foto toraks (Kristiani, 2017).

Pemeriksaan penunjang untuk menegakkan diagnosa TB Paru yaitu hematologi dan imunoserologi. Dengan melihat hasil dari pemeriksaan jumlah limfosit dan *C-Reactive Protein* (CRP). Leukosit dibagi menjadi lima jenis berdasarkan bentuk morfologi yaitu basofil, eosinofil, neutrofil, limfosit dan monosit. Limfosit berperan dalam menjaga sistem imunitas tubuh dan menjadi salah satu bagian dari susunan sel darah pada sistem imunitas yang mampu membunuh antigen terhadap saluran darah manusia (Khasanah, 2021).

Limfosit merupakan sel bulat dengan inti yang besar serta memiliki sedikit plasma. Limfosit berfungsi untuk mengenali dan menghilangkan ancaman yang berperan penting bagi tubuh. Limfosit terbagi menjadi 2 jenis yaitu Limfosit B menghasilkan antibodi yang bertanggung jawab dalam imunitas humoral atau imunitas yang diperantarai oleh antibodi, sedangkan limfosit T merupakan sel yang mampu menghancurkan sel sasaran dengan beragam zat kimia (imunitas seluler) dan tidak mampu memproduksi antibodi (Nabilah., 2020). Nilai normal jumlah limfosit yaitu 15-45 % ($800-4000\text{sel}/\text{mm}^3$) (Kemenkes RI, 2011). Peranan utama limfosit dalam tubuh penderita TB Paru berperan penting dalam memberikkan respon sebagai sistem imun yang akan melakukan perlawanan dengan

bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang masuk kedalam tubuh (Sahal, 2014).

C-Reactive Protein (CRP) merupakan protein fase akut yang diproduksi di hepar, dan meningkat kadarnya dalam 6 jam pada inflamasi akut. Pemeriksaan ini merupakan pertanda inflamasi yang cukup sensitif dan spesifik dalam tubuh manusia (Kristiani, 2017).

Peranan *C-Reactive Protein* (CRP) dalam TB Paru adalah untuk mengetahui kinerja pemberian obat pada pasien TB. Sehingga obat yang dikonsumsi efektif atau tidak efektif dalam tubuh. Kinerja obat yang efektif dalam tubuh akan menunjukkan kadar *C-Reactive Protein* (CRP) yang normal, atau dibawah normal, sedangkan kinerja obat tidak efektif dalam tubuh maka kadar *C-Reactive Protein* (CRP) tidak normal. Karena peran aktif *C-Reactive Protein* (CRP) dalam penderita TB Paru sebagai inflamasi perlindungan tubuh dari infeksi atau cedera (Mansyur et al, 2018).

Berdasarkan penelitian terdahulu bahwa pada pasien TB Paru akan mengalami peningkatan kadar *C-Reactive Protein* (CRP) (Tahumuri et al. 2017). Menurut Sahal et al., (2014) menunjukkan bahwa penderita TB Paru dapat mempengaruhi jumlah sel Limfosit dimana jumlah limfosit dapat terjadinya penurunan (limfopenia). Tujuan ini dilakukan untuk mengetahui hubungan kadar *C-Reactive Protein* (CRP) dengan kadar limfosit pada pasien TB Paru fase 0 dan 6 bulan di BKPM Purwokerto.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan menggunakan desain penelitian observasional analitik dengan rancangan penelitian *crosssectional analytic*. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni - Juli 2021 di BKPM Purwokerto.

Variabel penelitian terdiri dari variabel bebas berupa kadar *C-Reactive Protein* (CRP) dan variabel terikat berupa jumlah Limfosit. Populasi sampel yang digunakan adalah pasien TB Paru fase 0 dan 2 bulan dan pasien fase 0 dan 6 bulan di BKPM Purwokerto, dengan jumlah sampel 30 responden. Sampel diperoleh dengan teknik *purposive sampling*.

Data sekunder diperoleh dari data rekam medis pasien TB Paru fase 0 dan 6 bulan, sedangkan data primer dari hasil pemeriksaan sampel yang memenuhi kriteria inklusi yaitu bersedia menandatangani *informed consent*, berusia 15 - 70 tahun, hadir dalam penelitian, terdaftar sebagai pasien TB paru di BKPM Purwokerto, penderita TB paru dengan pengobatan fase 0 dan 6 bulan, dan tidak menderita HIV (*Human Immunodeficiency Virus*), hipertensi, dan diabetes melitus (DM). kriteria eksklusi yaitu pasien TB yang mengalami gangguan autoimun, sindroma metabolik, dan hematologis, pasien TB *extrapulmonary*, pasien TB MDR, pasien TB yang mengkonsumsi obat alergi, serum lisis atau lipemik, dan tidak hadir dalam penelitian. Pemeriksaan limfosit dilakukan dengan menggunakan *Hematology analyzer 5 diff*, dan *C-Reactive Protein* (CRP) dilakukan dengan metode *Direct Latex Agglutination Assay* (kualitatif dan kuantitatif) dengan nilai normal 0-6 mg /L. Sampel yang digunakan adalah serum tabung *vacutainer* merah dan tabung *vacutainer* EDTA. Data dianalisis menggunakan uji kolerasi *spearman's* dengan bantuan komputer *Jeffrey's Amazing Statistic Program* (JASP) versi 16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

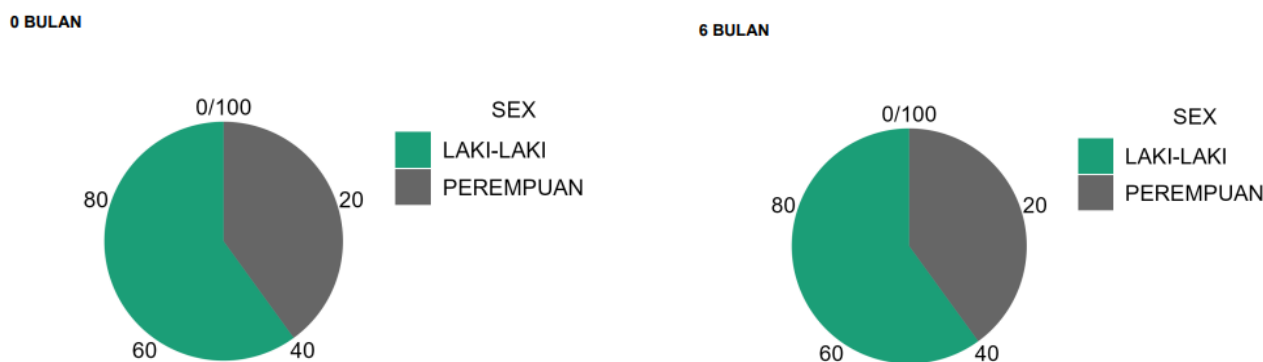
Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di BKPM Purwokerto, jumlah responden yang terlibat sebanyak 30 responden. Didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel. 1 Karakteristik Subjek Penelitian Fase 0 dan 6 Bulan

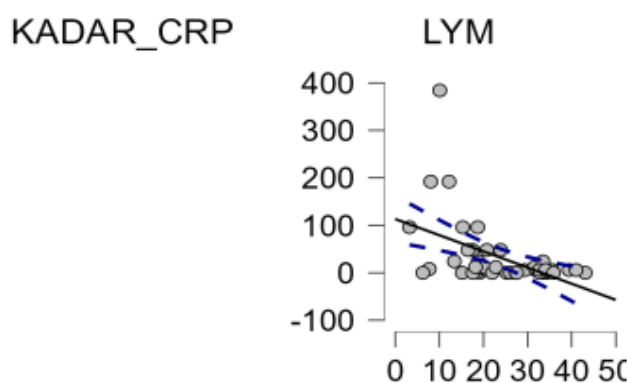
Karakteristik	Frekuensi (N)	Presentase (%)	Rata ± SD	Median (min-max)
Jenis Kelamin				
Laki-laki	18	60		
Perempuan	12	40		
Usia Responden (tahun)				
Pasien 0 bulan	15	50	36.533 ±14.985	41 (14 - 65)
Pasien 6 bulan	15	50	35.466±11.401	37 (18 - 57)
Kadar CRP (mg/L)				
Pasien 0 bulan	15	50	66.000 ±102.553	48.00 (0 - 384)
Pasien 6 bulan	15	50	22.400±48.663	6.00 (0 - 192)
Jumlah Limfosit (%)				
Pasien 0 bulan	15	50	17.703±7.073	17.50000 (3.24 - 32.70)
Pasien 6 bulan	15	50	27.290±8.514	29.40000 (8.05 - 39.40)

Tabel. 2 Uji Korelasi Spearman's Hasil Hubungan Kadar C-Reactive Protein (CRP) dengan Jumlah Limfosit

Variabel	Uji Spearman's Rho	p-Value
Kadar Limfosit		
Kadar C-Reactive Protein (CRP)	-0.476	0.001



Gambar 1. Karakteristik Subjek Penelitian



Gambar 2. Grafik Hasil Kadar C-Reactive Protein (CRP) dengan Jumlah Limfosit

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap 30 responden sesuai dengan kriteria eksklusi dan inklusi dengan karakteristik subjek pasien TB Paru fase 0 bulan terdapat laki-laki 9 (60%) dan perempuan 6 (40%). Pada fase 6 bulan berjenis kelamin laki-laki 9

(60%) dan perempuan 6 (40%) (Gambar 1). Dotulong *et al.* (2015), menyatakan bahwa jenis kelamin laki-laki sangat rentan terkena penyakit TB paru dibandingkan perempuan. Hal ini dikarenakan pada laki-laki lebih banyak yang mengonsumsi alkohol, merokok dan

kurang dalam kepatuhan pengobatan dibandingkan dengan perempuan. Faktor tersebut dapat menurunkan imunitas tubuh manusia sehingga akan lebih mudah terinfeksi penyakit TB Paru.

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian sebanyak 30 responden berusia 15-70 tahun. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mok *et al.* (2018) bahwa usia yang rentan terkena penyakit TB Paru 12-61 tahun sampai lanjut usia. Pada usia lanjut memiliki kecenderungan presentasi TB yang atipikal, sehingga lebih banyak menyebabkan kematian yang disebabkan oleh bakteri *M. tuberculosis*. Usia menjadi faktor utama resiko kematian TB Paru dengan faktor lain yang dapat menyebabkan tingginya resiko TB Paru meliputi komorbiditas, penurunan fungsi imunitas, diagnosa yang belum valid, inisiasi pengobatan yang tertunda, dan sulitnya akses dalam pelayanan TB Paru (Awaisu *et al.*, 2012).

Berdasarkan uji kolerasi spearman's didapatkan nilai korelasi *moderate* ($p = 0.467$, $r = -0.467$) yang menandakan adanya hubungan kadar *C-Reactive Protein* (CRP) dengan jumlah limfosit pada pasien TB Paru fase 0 dan 6 bulan di BKPM Purwokerto dengan korelasi negatif. Nilai normal *C-Reactive Protein* (CRP) 6 mg/L dan nilai normal limfosit 15-45 % (Kemenkes RI, 2022). Hubungan kadar *C-Reactive Protein* (CRP) dengan jumlah limfosit memiliki peranan yang sama dalam infeksi penyakit TB Paru yaitu sebagai tanda inflamasi dan sebagai respon mekanisme pengobatan dalam tubuh terutama pada efektivitas obat dan sumber imunoglobulin tubuh yang penting dalam respon imunseluler pada pasien TB paru di BKPM Purwokerto (Sahal, 2014). Dalam penelitian ini dapat dikatakan bahwa semakin tinggi kadar *C-Reactive Protein* (CRP) maka jumlah limfosit semakin rendah (limfopenia) begitupun sebaliknya. Perbedaan jumlah limfosit pada penderita TB Paru dapat dikarenakan adanya proses patogenesis, yaitu terjadinya limfositosis yang merupakan respon imun normal di dalam darah, dan jaringan limfoid terhadap respon. Hal ini menimbulkan

limfadenopati yang terlokalisir, dan peningkatan limfosit dalam sirkulasi limfositosis dapat menunjukkan terjadinya proses penyembuhan tuberkulosis. Limfopenia menunjukkan proses TB Paru aktif yang akan menyebabkan penurunan total limfosit T dan sel B total juga menurun. Hal ini menyebabkan pertahanan tubuh menjadi lemah karena pada saat kondisi limfopenia dapat mengakibatkan resiko berkembang biaknya bakteri semakin meningkat, dan kemampuan tubuh untuk melawan infeksi akan terhambat dan bakteri yang meningkat akan mengakibatkan adanya kerusakan permanen dan menyebabkan komplikasi pada paru (Ibrahim, 2013).

Keberhasilan obat anti tuberkulosis pada pasien TB paru menjadi peran utama dalam kesembuhan pasien. Jika obat anti tuberkulosis efektif dalam tubuh maka kadar *C-Reactive Protein* (CRP) dan jumlah limfosit normal. Sesuai dengan teori Mansyur *et al.*, (2018) bahwa Kinerja obat yang efektif dalam tubuh akan menunjukkan kadar *C-Reactive Protein* (CRP) yang normal, atau di bawah normal, sedangkan apabila kinerja obat tidak efektif dalam tubuh maka kadar *C-Reactive Protein* (CRP) tidak normal. Efek obat anti tuberkulosis dalam tubuh pasien TB Paru pada kadar *C-Reactive Protein* (CRP) naik dan jumlah limfosit turun, jika kadar *C-reactive Protein* (CRP) turun maka jumlah limfosit naik. Hal tersebut dikarenakan peran aktif *C-Reactive Protein* (CRP) dalam penderita TB Paru sebagai inflamasi perlindungan tubuh dari infeksi atau cedera. Hubungan kadar *C-Reactive Protein* (CRP) dengan jumlah limfosit pada pasien TB Paru yaitu untuk mengevaluasi efektivitas respon pengobatan karena pada kadar *C-Reactive Protein* (CRP) serta evaluasi respon pengobatan karena protein ini sangat sensitif terhadap perubahan patologis tubuh. Limfosit berfungsi untuk memproduksi antibody, kemudian berinteraksi dengan antigen (inflamasi) dan menimbulkan respon. Limfosit T akan masuk ke dalam tubuh dan berikatan dengan basil tuberkulosis sehingga menjadi limfosit yang tersensitisasi. Basil yang berkembang bebas

menyebabkan limfosit T mengeluarkan berbagai jenis limfokin yang berfungsi untuk merangsang limfosit dan makrofag untuk membunuh basil tuberkulosis. Sehingga sel limfosit teraktivasi dan memproduksi sitokin yang sangat penting dalam mengontrol pertumbuhan basil tuberkulosis. Pengobatan dengan obat anti tuberkulosis intensif pada kadar *C-reactive Protein* (CRP) akan rendah atau normal dan jumlah limfosit akan normal (Herawati, 2013).

Data ini didukung sesuai penelitian Amalia *et al.* (2021) dengan hasil korelasi jumlah limfosit dengan nilai *C-Reactive Protein* (CRP) negatif dengan kekuatan korelasi *moderate* ($p = 0,001$, $r = -0,525$) Artinya, bermakna secara klinis maupun statistik. Sejalan dengan penelitian (Herawati 2013) dengan judul Persentase Limfosit pada Penderita Tuberculosis Paru di Rumah Sakit Arifin Achmad Pekanbaru, memiliki korelasi negatif, dengan nilai ($p = 0.000$, $r = -0,525$).

Tahapan dalam pengobatan pada pasien positif TB Paru akan mendapatkan konseling terlebih dahulu sebelum dilakukan pemberian obat anti tuberkulosis, sehingga patuh dalam melakukan kebijakan DOTS *Center* (Roy *et al.*, 2015). Pada pasien TB paru Obat Anti Tuberkulosis (OAT) terdiri dari tahap awal (intensif) yang berlangsung sejak memulai pengobatan hingga 2 bulan dan pasien TB Paru diwajibkan meminum obat setiap hari karena pada obat anti tuberkulosis aanya antibiotik yang mampu membunuh bakteri selain *M. tuberculosis*. Tahap kedua (lanjutan) yaitu sejak bulan ke-2 sampai bulan ke-6 pengobatan (Pradani and Kundarto, 2018). Obat Anti Tuberkulosis (OAT) terdiri dari Isoniazid (H) memiliki efek samping seperti hepatitis, neuritis optik, dan keluhan lainnya; Rifampisin (R) dapat menyebabkan demam, pusing, mual, muntah, dan keluhan yang lainnya; Pirazinamid (Z) dengan efek samping yang terjadi kelainan hati; Streptomisin (S) dengan efek samping berupa ototoksik dan renal toksik, serta Etambutol (E) dengan efek samping berupa neuritis optik, dan peningkatan asam urat (Yusdiani *et al.*, 2014). Obat

Isoniazid (I) dan obat Pirazinamid (P) yang dapat mempengaruhi kelainan hematologis (Irianti *et al.*, 2016). Faktor - faktor yang menyebabkan ketidaksinambungan dalam terapi obat anti tuberkulosis (OAT) dikarenakan masa pengobatan yang kurang optimal dan disebabkan adanya lesi dalam tubuh yang masih dalam tahap penyembuhan atau penyakit lainnya sehingga kadar *C-Reactive Protein* (CRP) dan jumlah limfosit terpengaruh (Tahumuri *et al.*, 2017).

Hal ini sesuai dengan Amalia *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa TB paru dapat menimbulkan kelainan hematologi yaitu limfopenia (penurunan jumlah limfosit di bawah nilai normal) karena semakin rendah jumlah limfosit semakin tinggi kadar *C-Reactive Protein* (CRP) atau diatas normal. Keberhasilan suatu pengobatan perlu adanya daya tahan tubuh yang baik karena sistem imunitas berperan penting dalam menjaga pertahanan tubuh dan melawan antigen yang menyerang kedalam tubuh.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara kadar *C-Reactive Protein* (CRP) dengan kadar limfosit pada pasien TB di BKPM Purwokerto ($p < 0.001$ $r = -0.467$). Saran untuk peneliti selanjutnya yaitu perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang pemeriksaan yang berhubungan dengan respon imun yang dapat mempengaruhi jumlah sel dengan melihat parameter pemeriksaan yang lain.

UCAPAN TERIMAKASIH

1. Terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Muhammadiyah Purwokerto yang telah memberikkan dana penelitian melalui skema penelitian dosen pemula dengan nomor : A11-111/656-S. Pj/LPPM/XII/2020.

2. Balai Kesehatan Paru Masyarakat (BKPM) yang telah berkenan mengizinkan penelitian ini berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

1. Tahumuri, Ameista, Wongkar, and Rotty. 2017. "Gambaran Laju Endap Darah dan C-Reactive Protein Pada Pasien Tuberkulosis Paru di Manado 2016." *JKK (Jurnal Kedokteran Klinik)* 1(3):16–20.
2. WHO. 2021. *Global Tuberculosis Report*. <https://www.who.int/publications/digital/global-tuberculosis-report-2021/prevention>. Diakses pada 10 Desember 2021
3. Yusdiani, D. et al. 2014. *Bakteriologi*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
4. Astrianty, et al. 2017. "Karakterisasi Bakteri *Mycobacterium Tuberculosis* Menggunakan Spektrofotometri Fourier Transform Infrared." *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology* 6(2):13–21.
5. RI, Kemenkes. 2019. "Penyakit Menular Masih jadi Perhatian Pemerintah." *Kemenkes RI (April)*:1–2.
6. Rahmaniati, Rita, and Nani Apriyani. 2018. "Sosialisasi Pencegahan Penyakit TBC untuk masyarakat Flamboyant Bawah di Kota Palangka Raya." *Pengabdian Mu: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat* 3(1):47–54. doi: 10.33084/pengabdianmu.v3i1.30.
7. Kristiani, and Meita Hendrianingtyas. 2017. "Hubungan Neutrophils/Lymphocytes Ratio dan C-Reactive Protein pada Infeksi Neonatal." *JNH (Journal of Nutrition and Health) Hubungan* 5(3):187–94. doi: 10.14710/jnh.5.3.2017.187-194.
8. Nabilah, Raihanah. 2020. "Hubungan Kadar Limfosit dan Monosit dengan Tingkat Keparahan pada Pasien Tuberkulosis Ekstra Paru." *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan* 7(3):514–19. doi: 10.33024/jikk.v7i3.2960.
9. Kementerian Kesehatan, and Republik. 2021. "Sekolah Harus Berperan Cegah Penularan TBC." *Dirjen P2P Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*. 1–2.
10. Sahal, yura pramesti, Apen Afghani, and Rika Nilapsari. 2014. "Hubungan Jumlah Sel Limfosit dengan Usia dan Status Nutrisi Pada Penderita Tuberkulosis." *Global Medical and Health Communication* 2:73–78.
11. Mansyur, Siti Isdayanti, Aisyah Hadi Ramdani, and Kurniawan Santoso. 2018. "Hubungan Bakteri *Mycobacterium Tuberculosis* dengan Nilai Laju Endap Darah (LED) dan Nilai Rasio Neutrofil Limfosit (RNL) pada Penderita Tuberkulosis Baru di Puskesmas Se-Kota Kediri." *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Sains, Teknologi Dan Analis* 161–65.
12. Ibrahim, Rifai, Billy Setianegara, and Herry Hermansyah. 2013. "Perbandingan Nilai Darah Rutin Ban Berat Badan Anak pada Pre dan Post 2 Bulan Terapi OAT di Rumah Sakit Khusus Paru-Paru Palembang Tahun 2013." *Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang* 2(14):1–10.
13. Herawati, Sri. 2013. "Persentase Limfosit pada Penderita Tuberkulosis Paru di Rumah Sakit Arifin Achmad Pekanbaru." *Jurnal Analisis Kesehatan Klinikal Sains* 1(2338–4921):1–7.
14. Amalia, et al., Rasyid. 2021. "Korelasi Jumlah Limfosit Absolut dan Nilai CRP Kuantitatif terhadap Derajat Keparahan Penyakit pada Pasien Covid-19 Di RSUP Dr . Mohammad Hoesin Palembang Abstrak." *Journal Sriwijaya of Medicine (April)*.
15. Roy, Nirmalya, Mausumi Basu, Sibasis Das, Amitava Mandal, Debashis Dutt, and Samir Dasgupta. 2015. "Risk Factors Associated with Default among Tuberculosis Patients in Darjeeling District of West Bengal, India." *Journal of Family Medicine and Primary Care* 4(3):388. doi: 10.4103/2249-4863.161330.
16. Pradani, Sawitri Avica, and Wisnu Kundarto. 2018. "Evaluasi Ketepatan Obat dan Dosis Obat Anti Tuberkulosis pada Pasien Anak di Instalasi Rawat Jalan RSUDDr. Moewardi Surakarta Periode 2016-2017." *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research* 3(2):93. doi: 10.20961/jpscr.v3i2.22200.