



Profil Jumlah Leukosit Berdasarkan Nilai Titer Widal pada Kasus Demam Tifoid Anak (*Leukocyte Profile Based on Widal Titer Values In Pediatric Typhoid Fever Cases*)

Dian Nurmansyah^{a,b}, Shalehatun Nisa^b, Puspawati^{b,c}, Syihab Fayumi^d, Musyirah Mudzakkir^b, Maya Herliana Sasmitha^b

- Program Doktor Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Gadjah Mada, Indonesia.
- Program Studi D-III Analis Kesehatan, Universitas Borneo Lestari, Indonesia.
- Departemen Patologi Klinik, Rumah Sakit Umum Daerah Ratu Zalecha, Kalimantan Selatan, Indonesia.
- Departemen Anak, Rumah Sakit Umum Daerah Ratu Zalecha, Kalimantan Selatan, Indonesia.

ABSTRACT

Typhoid fever, caused by *Salmonella typhi* infection, remains a public health issue in developing countries, including Indonesia, with the highest prevalence among children aged 5–14 years. This study aimed to analyze the leukocyte profile of pediatric typhoid fever patients at Graha Medika Clinic, Banjar Regency. An observational analytic design with a cross-sectional approach was used. The sample included 526 pediatric patients with Widal titers $\geq 1/320$ who underwent complete blood tests. Results revealed that 71.3% of patients had normal leukocyte counts, while 22.4% showed leukocytosis and 6.3% had leukopenia. Simple linear regression analysis indicated no significant relationship between Widal titers and leukocyte levels ($R^2 = 0.002$). These findings suggest that most pediatric typhoid fever cases present with normal leukocyte counts. Among abnormal cases, leukocytosis was more common, though leukopenia was also observed.

Keywords: leukocyte count; pediatric typhoid fever; Widal test; *Salmonella typhi*

ABSTRAK

Demam tifoid, yang disebabkan oleh infeksi *Salmonella typhi*, masih menjadi masalah kesehatan di negara berkembang, termasuk Indonesia, dengan prevalensi tertinggi pada anak usia 5–14 tahun. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis profil jumlah leukosit pada pasien anak demam tifoid di Klinik Graha Medika Martapura, Kabupaten Banjar. Desain penelitian menggunakan metode analitik observasional dengan pendekatan cross-sectional. Sampel terdiri dari 526 pasien anak dengan titer widal $\geq 1/320$ yang menjalani pemeriksaan darah lengkap. Hasil menunjukkan bahwa sebanyak 71,3% pasien memiliki jumlah leukosit normal, 22,4% mengalami leukositosis, dan 6,3% leukopenia. Analisis regresi linear sederhana menunjukkan hubungan yang tidak signifikan antara titer widal dan jumlah leukosit ($R^2 = 0,002$). Temuan ini mengindikasikan bahwa leukosit pada demam tifoid anak pada umumnya normal jumlahnya. Abnormalitas jumlah leukosit didominasi oleh kondisi leukositosis, namun dapat ditemukan pula kondisi leukopenia.

Keywords: hitung jumlah leukosit; demam tifoid anak; tes Widal; *Salmonella typhi*

DOI: <https://doi.org/10.35746/jsn.v3i2.845>



1. Pendahuluan

Demam tifoid disebabkan oleh infeksi bakteri *Salmonella typhi*, dengan gejala penderita mengalami demam dan nyeri pada bagian abdomen. Demam tifoid masih umum ditemui di berbagai negara berkembang terutama di daerah tropis dan subtropis (Warsyidah et al., 2014). Data dari WHO (*World Health Organization*) tahun 2018, kasus penyakit demam tifoid seluruh dunia diperkirakan sudah mencapai 11-21 juta kasus dengan angka kematian berkisar pada 128.000 hingga 161.000 setiap tahun (Khairunnisa et al., 2020; WHO, 2018). Di Indonesia, prevalensi demam tifoid tertinggi yaitu 1,60% terjadi pada kelompok usia 5-14 tahun. Tingginya jumlah kasus demam tifoid dikalangan anak-anak ini kemungkinan karena mereka menghabiskan banyak waktu di luar rumah sehingga cenderung kurang memperhatikan kebersihan diri. Selain itu, adanya kebiasaan membeli makanan ringan sembarangan yang dapat memicu tertularnya penyakit demam tifoid (Mahdiyah et al., 2024). Pemeriksaan widal adalah metode pemeriksaan demam tifoid yang masih digunakan sejak tahun 1896 (Lestari, Sukrama, & Nurmansyah, 2019) untuk mendeteksi *Salmonella* sp yang ditemukan dalam serum pasien dengan mengamati reaksi antigen somatik (O) dan antigen flagella (H) dengan antibodi dalam serum penderita sehingga menimbulkan terjadinya aglutinasi. Titer antibodi pada serum pasien ditandai dengan terjadi aglutinasi pada pengenceran tertinggi (Sundari et al., 2021). Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Renowati & Soleha (2019), menyatakan bahwa semakin tinggi titer widal yang didapat maka akan semakin rendah juga jumlah leukosit pada pemeriksaan demam tifoid dan titer widal yang tinggi dapat mencerminkan infeksi aktif dari bakteri *Salmonella typhi* sehingga dapat memicu terjadi peradangan. Berdasarkan latar belakang dan penelitian terdahulu dari Renowati & Soleha (2019), penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil jumlah leukosit pada demam tifoid anak di Klinik Graha Medika Martapura, Kabupaten Banjar.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan desain penelitian *analitik observasional*, dengan rancangan penelitian yaitu *cross-sectional*. Penelitian ini dilakukan di Klinik Graha Medika Martapura dan RSUD Ratu Zalecha, Kabupaten Banjar pada bulan April 2025. Terdapat 526 sampel penelitian yang merupakan data sekunder pasien demam tifoid anak bulan Januari 2023 – Februari 2025 di Klinik Graha Medika Martapura dan RSUD Ratu Zalecha, Kabupaten Banjar berdasarkan sampel yang memenuhi kriteria yakni pasien demam tifoid anak dengan pemeriksaan titer widal $\geq 1/320$ dan melakukan pemeriksaan darah lengkap dalam satu waktu.

Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*, teknik pengambilan sampel dari populasi yang telah memenuhi kriteria yang ditetapkan peneliti berdasarkan tujuan tertentu. Kriteria inklusi adalah : Pasien berusia 5-14 tahun, diagnosis demam tifoid tegak oleh klinisi, titer widal $> 1/320$ pada antigen O dan H. Dilakukan analisis data secara statistik menggunakan SPSS versi 27, dilakukan uji tabulasi silang dan dilanjutkan uji regresi linear sederhana.

3. Hasil dan Pembahasan

Dari hasil penelitian diperoleh pemeriksaan widal antigen O positif pada titer widal antigen O titer 1/640 sebanyak 304 pasien (57,8%) sedangkan titer widal antigen O titer 1/320 sebanyak 222 pasien (42,2%).

Tabel 1. Distribusi frekuensi pasien berdasarkan nilai titer widal antigen O

Variabel	Jumlah pasien (Frekuensi)	Persentase (%)
Titer 1/320	222	42,2 %
Titer 1/640	304	57,8 %

Tabel 2. Distribusi frekuensi pasien berdasarkan jumlah leukosit

Variabel	Jumlah pasien (Frekuensi)	Persentase (%)
Leukositosis	118	22,4 %
Normal	375	71,3 %
Leukopenia	33	6,3 %

Tabel 3. Hasil tabulasi silang pemeriksaan titer widal antigen O dengan jumlah leukosit

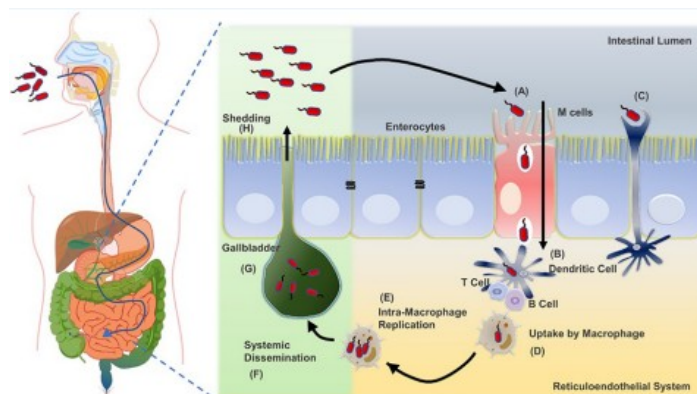
Titer Widal	Leukositosis		Normal		Leukopenia	
	n	%	n	%	n	%
1/320	49	22,1	159	71,6	14	6,3
1/640	69	22,6	216	71,1	19	6,3

Tabel 4. Hasil uji regresi linear sederhana antara titer widal dengan jumlah leukosit

Variabel	R	R Square
Titer widal terhadap leukosit	.042 ^a	.002

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan hasil uji regresi linear sederhana dengan nilai *R Square* sebesar 0,002 (0,2%). Hasil ini menunjukkan bahwa variabel independen (titer widal) memiliki hubungan sangat lemah dan tidak signifikan terhadap variabel dependen (jumlah leukosit) sebesar 0,2%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pasien anak dengan jumlah leukosit yang normal sebanyak 375 pasien (71,3%). Hasil jumlah leukosit normal pada pasien demam tifoid ini dapat disebabkan karena patogenesis demam tifoid sendiri dapat menyebabkan jumlah leukosit yang normal. Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Khairunnisa, Hidayat, dan Herardi tahun (2020) ditemukan bahwa 35,7% dari jumlah leukosit adalah normal, beberapa faktor yang dapat mempengaruhi jumlah leukosit seperti durasi demam, durasi perawatan, dan jenis pengobatan (Khairunnisa et al., 2020). Pada pasien demam tifoid, jumlah leukosit dapat tetap normal jika pasien telah mendapat pengobatan sebelumnya, sehingga mencegah penekanan sumsum tulang yang dapat meningkatkan jumlah leukosit. Nilai jumlah leukosit normal juga dapat disebabkan oleh paparan infeksi bakteri *Salmonella typhi* dalam jumlah yang sedikit, pasien yang sedang dalam masa pemulihan demam tifoid, atau pasien yang telah mendapat vaksin anti tifoid (Nur, Marscella & Irwana, 2024; Widat et al., 2022).

Setelah *Salmonella typhi* masuk ke dalam lapisan mukosa usus, bakteri ini difagositosis oleh sel fagosit. Namun, bakteri ini tetap bertahan di dalam sel fagosit, memungkinkannya menyebar ke seluruh tubuh dan terlindung dari antibodi dan agen antimikrobal (Febriani et al., 2022). Akibatnya, tidak ada respon tubuh yang meningkatkan jumlah leukosit (Sihombing, 2024)

**Gambar 1.** Mekanisme gangguan jumlah leukosit pada demam tifoid (Chatterjee et al., 2023)

Jumlah sel leukosit mengalami penurunan dikarenakan sel leukosit melawan bakteri *Salmonella typhi* (Samatra, et al., 2017). Leukopenia yang ditemukan pada penelitian ini diduga terjadi karena adanya aktivitas metabolisme bakteri dan toksin bakteri, endotoksin berasal dari lipopolisakarida (LPS) bakteri *Salmonella typhi* dapat memicu pelepasan sitokin seperti *Tumor Necrosis Factor* (TNF), TNF memiliki peran dalam mengatur pembentukan sel-sel darah (hematopoiesis) dan mempengaruhi jumlah leukosit yang beredar di dalam tubuh pasien selama proses peradangan (Jahan, 2024; Khairunnisa et al., 2020). Hasil penelitian tabel 2 terdapat sebanyak 118 pasien anak (22,4%) yang mengalami peningkatan leukosit. Peningkatan jumlah leukosit ini dapat terjadi pada anak-anak selama 10 hari pertama demam tifoid disertai

komplikasi seperti kebocoran usus atau adanya infeksi sekunder lainnya (Chaudhry et al., 2022; Ramadanty, 2022). Peningkatan jumlah leukosit dapat diduga disebabkan karena aktivitas bakteri *Salmonella typhi* seperti antigen O (antigen somatik) merupakan bagian dinding sel yang mempunyai struktur kimia lipopolisakarida yang mengandung lipid A (Achmad, 2020). Lipid A merupakan endotoksin dan faktor pirogen utama. Dengan demikian, lipopolisakarida dapat digunakan untuk deteksi dini infeksi karena lipopolisakarida akan menginduksi respon imun bawaan, khususnya melalui *Toll-like receptor* (TLR). Hal ini akan memicu produksi sel neutrofil yang berperan penting dalam melawan infeksi dalam bentuk makrofag sehingga terjadi peningkatan jumlah leukosit pada demam tifoid anak (Farhana & Khan, 2023). Kondisi ini disebabkan oleh adanya variasi hasil pemeriksaan jumlah leukosit yang dipengaruhi beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut meliputi pemeriksaan hematologi untuk demam tifoid tidak spesifik, perbedaan jumlah endotoksin yang masuk ke dalam tubuh penderita dan adanya perbedaan respon tubuh pada setiap pasien anak serta tingkat resistensi terhadap bakteri *Salmonella typhi* (Nurmansyah & Normaidah, 2020; Ramadanty, 2022). Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat hubungan signifikan antara titer widal dan jumlah limfosit pada pasien demam tifoid anak. Uji regresi linear sederhana menunjukkan bahwa hanya sekitar 0,2% variasi jumlah leukosit dapat dipengaruhi akibat perubahan nilai titer widal.

Penurunan jumlah leukosit menunjukkan bahwa peningkatan titer widal memiliki keterkaitan dengan penurunan jumlah sel darah putih, walaupun tidak sebagai penyebab utamanya. Secara imunologis, peningkatan titer widal mencerminkan peningkatan beban bakteri *Salmonella typhi*, yang memicu pengenalan antigen H (flagellin) oleh TLR5. Namun, *Salmonella* memiliki mekanisme untuk menghambat jalur NF- κ B melalui berbagai faktor virulensi (AvrA, SspH1, SptP, dan GogB), sehingga mengurangi produksi IL-6 dan IL-8. Akibatnya, rekrutmen neutrofil terganggu, menyebabkan penurunan leukosit meskipun fagositosis tetap berlangsung (Bharatbhai & Gamanbhai, 2023; Salerno-Goncalves et al., 2024; Yin et al., 2020). Hal ini akan menyebabkan jumlah leukosit mengalami penurunan pada titer widal yang tinggi.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, jumlah leukosit pada pasien anak demam tifoid ditemukan bahwa sebagian besar pasien mengalami jumlah leukosit yang normal, dengan rerata jumlah leukosit yaitu 8.950/ μ L. Namun, pada demam tifoid anak juga leukositosis dan leukopenia. Hasil penelitian ini dapat menunjukkan bahwa leukositosis merupakan profil hematologis yang umum terjadi pada pasien demam tifoid anak, sehingga pemeriksaan demam tifoid dapat menjadi salah satu indikator penunjang diagnosis dini demam tifoid pada anak.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada RSUD Ratu Zalecha dan Klinik Graha Mandiri atas izin dan dukungan yang telah diberikan pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, A. F. (2020). Efek Curcumin Terhadap Ekspresi Gen mRNA Cathelicidin Antimicrobial Peptide (CAMP) dan Kadar Reseptor Vitamin D (VDR) Pada Mencit BALB / c Yang Terinduksi Dengan *Salmonella typhi*. (Disertasi Doktor, Universitas Hasanuddin). [Http://Repository.Unhas.Ac.Id/Id/Eprint/30732/2/C013171004_disertasi_bab%201-2.Pdf](http://Repository.Unhas.Ac.Id/Id/Eprint/30732/2/C013171004_disertasi_bab%201-2.Pdf).
- Bharatbhai, P. S., & Gamanbhai, M. S. (2023). *Comparative study of hematological parameters in patients presenting with typhoid fever*. 329–333. <https://doi.org/10.30538/psrp-tmcs2023.si-imrv050>
- Chatterjee, R., Chowdhury, A. R., Mukherjee, D., & Chakravorty, D. (2023). From Eberthella typhi to *Salmonella Typhi*: The Fascinating Journey of the Virulence and Pathogenicity of *Salmonella Typhi*. *ACS Omega*, 8(29), 25674–25697. <https://doi.org/10.1021/acsomega.3c02386>
- Chaudhry, A., Kazi, M., Usman, M., & Ayub, A. (2022). Frequency of leukocytosis in culture-proven enteric fever in children. *The Professional Medical Journal*, 29(06), 823–828. <https://doi.org/10.29309/tpmj/2022.29.06.6647>
- Farhana, A., & Khan, Y. (2023). *Biochemistry, Lipopolysaccharide*. StatPearls. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/books/NBK554414/%0A>
- Febriani, A., Sijid, S. A., Hidayat, K. S., Muthiadin, C., & Zulkarnain, Z. (2022). Gambaran hasil pemeriksaan mikroskopik basil tahan asam pada penderita tuberculosis paru di BBKPM

- Makassar. *Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi*, 2(1), 21–26. <https://doi.org/10.24252/filogeni.v2i1.28631>
- Jahan, T. (2024). *Immunological Responses to Salmonella typhi : A Comprehensive Overview*. 11(1), 1–2.
- Khairunnisa, S., Hidayat, E. M., & Herardi, R. (2020). Hubungan Jumlah Leukosit dan Persentase Limfosit terhadap Tingkat Demam pada Pasien Anak dengan Demam Tifoid di RSUD Budhi Asih Tahun 2018 – Oktober 2019. *Seminar Nasional Riset Kedokteran (Sensorik)*, 60–69. <https://conference.upnvj.ac.id/index.php/sensorik/article/download/434/196>
- Lestari, A. A., Sukrama, I. D., & Nurmansyah, D. (2019). The earthworm [*Lumbricus rubellus*] decreased amino transaminase enzyme level and number of bacterial colony in male wistar rats infected with *Salmonella typhimurium*. *Biomedical and Pharmacology Journal*, 325–332.
- Mahdiyah, D., Maulina, N., Hakim, A. R., & Mukti, B. H. (2024). Aktivitas Antimikroba Ekstrak Biji Rotan Manau (*Calamus manan* Miq.) Terhadap *Salmonella typhi* dan *Candida albicans*. *Al-Kauniah: Jurnal Biologi*, 17(2), 247–256. <https://doi.org/10.15408/kauniah.v17i2.23122>
- Nur, Marscella & Irwana, W. (2024). *Description Of Leukocyte Count And Erythrocyte Sedimentation Rate (LED) Values In Typhoid Fever Patients*. 1–8.
- Nurmansyah, D., & Normaidah. (2020). Review : Patogenesis Dan Diagnosa Laboratorium Demam Tifoid. *Klinikal Sains: Jurnal Analisis Kesehatan*, 8(2), 51–61. https://doi.org/10.36341/klinikal_sains.v8i2.1409
- Ramadanty, D. D. (2022). Hubungan Leukositosis Dan Leukopenia dengan Immunoglobulin Macroglobulin (IgM) dan Immunoglobulin Gama (IgG) pada Penyakit Demam Tifoid: Literature Review. *Universitas Aisyiyah Yogyakarta*, 1–12.
- Renowati, & Soleha, M. S. (2019). Hubungan Uji Diagnostik Widal *Salmonella typhi* Dengan Hitung Leukosit Pada Suspek Demam Tifoid. *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis*, 2(1), 1–6. <https://jurnal.upertis.ac.id/index.php/PSKP/article/view/384>
- Samatra, D. P., Mahadewa, T. G., Sukrama, I. D., Dewi, N. W., Praja, R. K., & Nurmansyah, D. (2017). <https://biomedpharmajournal.org/vol10no4/extract-of-earthworms-lumbricus-rubellus-reduced-malondialdehyde-and-8-hydroxy-deoxyguanosine-level-in-male-wistar-rats-infected-by-salmonella-typhi/>. *Biomedical and Pharmacological Journal*, 1765–1771
- Salerno-Goncalves, R., Chen, H., Bafford, A. C., Izquierdo, M., Hormazábal, J. C., Lagos, R., Tettelin, H., D’Mello, A., Booth, J. S., Fasano, A., Levine, M. M., & Sztein, M. B. (2024). Early host immune responses in a human organoid-derived gallbladder monolayer to *Salmonella Typhi* strains from patients with acute and chronic infections: a comparative analysis. *Frontiers in Immunology*, 15(March), 1–17. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2024.1334762>
- Sihombing, et al. (2024). Karakteristik Hitung Jumlah Sel Leukosit Pasien Demam Tifoid Yang Dirawat Di RSU Martha Friska Multatuli Medan. *Malahayati Nursing Journal*, 6, 2374–2382.
- Sundari, M., Rizqoh, D., & Bate’e, G. J. (2021). Identifikasi Bakteri *Salmonella* sp. Pada Identifikasi Bakteri *Salmonella* Sp. Pada Penderita Demam Tifoid Anak Usia 5-14 Tahun Dengan Metode Widal Test Di Rumah Sakit Advent Medan Tahun 2018. *Jurnal Analisis Laboratorium Medik*, 6(1), 6–12. <https://doi.org/10.51544/jalm.v6i1.1893>
- Warsyidah, A., Laboran, R. R.-J. M., & 2020, undefined. (2014). Gambaran Leukosit Pada Penderita Demam Typoid 1-3 Hari Di Rsu Wisata Uit Makassar. *Jurnal.Uit.Ac.Id*, 06(01), 43–55. <https://jurnal.uit.ac.id/MedLAB/article/view/1192>
- WHO. (2018). *Typhoid vaccines: WHO position paper – March 2018 Introduction*. 13, 49–59.
- Widat, Z., Jumadewi, A., & Hadijah, S. (2022). Gambaran Jumlah Leukosit Pada Penderita Demam Tifoid. *HEALTHY: Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan*, 1(3), 142–147. <https://doi.org/10.51878/healthy.v1i3.1461>
- Yin, C., Liu, Z., Xian, H., Jiao, Y., Yuan, Y., Li, Y., Li, Q., & Jiao, X. (2020). Avra exerts inhibition of nf- κ b pathway in its naïve salmonella serotype through suppression of p-jnk and beclin-1 molecules. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(17), 1–14. <https://doi.org/10.3390/ijms21176063>