

Friska Ainun_ artikel skripsi

ID : 45ae9d3259d304f5eac304a6763dce96049009db



File name : Friska Ainun_ artikel skripsi.txt	Submitter : UMSIDA Perpustakaan
Original file size : 525.22 KB	Submission date : July 15, 2026
Number of words : 5,485	Upload type : interface
	analysis end date : July 15, 2026

 Summary (section 1/3)

Location of suspect texts in the document :



Included in the suspicious text score :

 Similarities 14%

Passages with similarities to sources found in different collections.



 AI detection 1%

Texts with stylistically similar formulations to AI-generated text.
This rate is an indicator, not proof. Check with the author that he/she has mastered the knowledge mentioned in the document.



 Unrecognized languages 7%

Passages in which some of the vocabulary used is not part of the language dictionary. This may be an attempt by the author to modify the text to make detection impossible.



Not included in the percentage of suspicious texts :

 Texts between quotes 7%

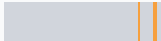
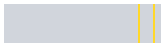
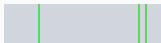
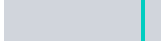
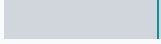
Passages between quotation marks, often revealing a quotation.

Similarities

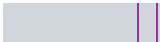
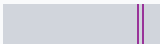
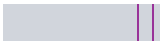
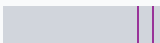
14%



Main source detected

No.		Description	Similarities	Locations
1		archive.umsida.ac.id archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/9688/71511... ↗	9%	
2		archive.umsida.ac.id archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/7748/55937... ↗	9%	
3		archive.umsida.ac.id archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/5086/36258... ↗	4%	
4		KORELASI TUBEX TF DENGAN ANGKA LEUKOSIT PADA PENDERIT... dx.doi.org/10.33024/jmm.v7i2.9865 ↗	<1%	
5		CORRELATION OF WIDAL TITER WITH THE NUMBER OF... ejournal3.undip.ac.id/index.php/medico/article/view/53482 ↗	<1%	
6		rama.unimal.ac.id rama.unimal.ac.id/id/eprint/2354/3/BAB%201.pdf ↗	<1%	
9		Jumlah Leukosit berkorelasi dengan Jumlah Trombosit pada... doi.org/10.58184/miki.v4i2.938 ↗	<1%	
10		EFEKTIVITAS ANTIBIOTIK PASIEN DEMAM TIFOID RAWAT INAP DI... doi.org/10.30591/pjif.v12i3.5379 ↗	<1%	

Source with incidental similarities

No.	Description	Similarities	Locations
7	 repository1.stikeselisabethmedan.ac.id repository1.stikeselisabethmedan.ac.id/files/original/85ee2697463fb5... ↗	<1%	
8	 Profil Jumlah Leukosit Berdasarkan Nilai Titer Widal pada Kasus... doi.org/10.35746/jsn.v3i2.845 ↗	<1%	
11	 ANALISIS KADAR SERUM GLUTAMIC PYRUVIC TRANSAMINASE... dx.doi.org/10.35990/mk.v5n3.p275-285 ↗	<1%	
12	 linespublishing.com linespublishing.com/index.php/hsbj/article/download/16/19 ↗	<1%	

No.		Description	Similarities	Locations
13		Lymphocyte Cell Count Profile based on Widal Titer On Pediatri... doi.org/10.32807/jambs.v12i2.480 ↗	<1%	
14		myskripsi.ums.ac.id myskripsi.ums.ac.id/media/skripsi/proposal/2025/10/09/J500220076_Fa... ↗	<1%	
15		Analisis Hasil Kadar Leukosit terhadap Hasil Widal pada Pasien... dx.doi.org/10.33096/fmj.v3i12.364 ↗	<1%	
16		Hubungan Jumlah Eritrosit dan Hit... preview & related info ... www.mendeley.com/catalogue/cef8d337-388e-3c45-9d97-9a3605ae9e3... ↗	<1%	
17		Gambaran Skala Kepositifan IgM Salmonella typhi dengan Juml... journal.thamrin.ac.id/index.php/anakes/article/download/2182/2168 ↗	<1%	
18		Delayed airway epithelial repair is correlated with airway... www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC11895096/ ↗	<1%	
19		repositoryperpus.poltekkesjayapura.ac.id repositoryperpus.poltekkesjayapura.ac.id/id/eprint/774/1/KTI%20Ayu... ↗	<1%	
20		Hematological profile of children under five years with typhoid... dx.doi.org/10.15562/bmj.v11i2.2669 ↗	<1%	
21		jurnalupertis.com jurnalupertis.com/index.php/PSKP/article/view/384 ↗	<1%	
22		doi.org doi.org/10.33096/fmj.v3i12.364 ↗	<1%	
23		Gerakan Edukasi Pencegahan Demam Tifoid Melalui Poster... bhinnekapublishing.com/ojsbp/index.php/Jpmb/article/download/1328... ↗	<1%	
24		Test WIDAL: Définition, Principe, Procédure et Résultats microbiologie-clinique.com/test-de-widal.html ↗	<1%	

Referenced source (without similarities detected)

No.		Description
1		https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32491445
2		https://www.researchgate.net/profile/Dian
3		https://rama.unimal.ac.id/id/eprint/2354/
4		https://doi.org/10.53861/jmed.v10i1.570
5		http://ejournal.stikesjayc.id/index.php/PLT/article/view/20
6		https://doi.org/10.70248/jophs.v2i1.2185

1

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.

Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply with these terms is not permitted.

Page | 9

Differences of Leukocyte Profiles in Patients with Typhoid Fever Paratyphoid A, and Paratyphoid B

[Perbedaan Profil Leukosit pada Pasien Demam Tifoid Paratyphi A dan Paratyphi B]

Friska Ainun Nadhifah¹⁾, Syahrul Ardiansyah^{*1)}

¹⁾Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia *Email Penulis Korespondensi:

Abstract. Enteric fever is an contagious induced by *Salmonella Typhi* and *Salmonella Paratyphi*. Leukocyte profile examination can be used to describe the body's immune response to infection; however, differences in leukocyte profiles among patients with positive Widal test results for Typhi O, Paratyphi A, and Paratyphi B remain insufficiently investigated. This study aimed to determine the differences in leukocyte profiles among patients with positive Widal test results for Typhi O, Paratyphi A, and Paratyphi B. An analytical observational study with a comparative approach was conducted using secondary data from the medical records of patients at Kranggan Primary Health Center, Mojokerto City, collected from January to August 2025. Data were analyzed using the Shapiro–Wilk normality test, followed by the Independent t-test and Mann–Whitney test according to the data distribution. The results showed that the leukocyte profiles of the three groups exhibited similar patterns, with total leukocyte counts generally within the normal range, increased lymphocyte and MID values, and decreased granulocyte levels. A significant difference was found only in total leukocyte counts between the Typhi O and Paratyphi B groups ($p = 0.033$), while no significant differences were observed between Typhi O and Paratyphi A or between Paratyphi A and Paratyphi B ($p > 0.05$). In addition, no significant differences were found in lymphocyte, MID, or granulocyte parameters among the three groups ($p > 0.05$). In conclusion, the leukocyte profiles of patients with positive Widal test results for Typhi O, Paratyphi A, and Paratyphi B were relatively similar. Therefore, the leukocyte profile cannot be used as a single parameter to differentiate these three groups of infections. **Keywords** - Typhoid Fever; *Salmonella typhi*, Widal Slide Test, Total Leukocyte Count, Leukocyte Profil

Abstrak. Demam tifoid merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh *Salmonella Typhi* dan *Salmonella Paratyphi*. Pemeriksaan profil leukosit dapat digunakan untuk menggambarkan respons imun tubuh terhadap infeksi, namun perbedaan profil leukosit pada pasien dengan hasil Widal positif Typhi O, Paratyphi A, dan Paratyphi B masih perlu dikaji. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan profil leukosit pada pasien dengan hasil Widal positif Typhi O, Paratyphi A, dan Paratyphi B. Penelitian menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan komparatif menggunakan data sekunder rekam medis pasien di Puskesmas Kranggan Kota Mojokerto periode Januari–Agustus 2025. Analisis data dilakukan menggunakan uji Shapiro–Wilk, dilanjutkan dengan uji Independent t-test dan uji Mann–Whitney sesuai distribusi data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa profil leukosit pada ketiga kelompok memiliki pola yang hampir sama, yaitu jumlah leukosit total cenderung normal, limfosit dan MID meningkat, serta granulosit menurun. Hasil uji statistik menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan pada jumlah leukosit total antara kelompok Typhi O dan Paratyphi B ($p=0,033$), sedangkan perbandingan Typhi O dengan Paratyphi A serta Paratyphi A dengan Paratyphi B tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p>0,05$). Selain itu, tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada parameter limfosit, MID, dan granulosit pada seluruh kelompok ($p>0,05$). Disimpulkan bahwa profil leukosit pada pasien dengan hasil Widal positif Typhi O, Paratyphi A, dan Paratyphi B menunjukkan karakteristik yang relatif serupa. Oleh karena itu, profil leukosit belum dapat digunakan sebagai parameter tunggal untuk membedakan ketiga kelompok infeksi tersebut. **Kata Kunci** - Demam tifoid, *Salmonella typhi*, Pemeriksaan Widal Slide, Leukosit Total, Profil Leukosit

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may

I. PENDAHULUAN Demam tifoid merupakan penyakit infeksi yang menyerang berbagai sistem tubuh akibat bakteri *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi*. Penularan ini terjadi melalui konsumsi berupa makanan atau minuman yang telah terkontaminasi oleh bakteri tersebut, sehingga infeksi dapat berkembang di dalam tubuh. [1]. Menurut literatur [2] menunjukkan bahwa insidensi demam tifoid di Indonesia dapat mencapai angka 350 hingga 810 kasus per 100.000 penduduk pada kelompok usia tertentu terutama anak-anak dan remaja. Berdasarkan data Dinkes Kota Bengkulu tahun 2023 sebanyak 460 kasus yaitu berjenis kelamin laki-laki sebanyak 209 dan jenis kelamin perempuan 251 kasus[3]. Penegakan diagnosis demam tifoid tidak cukup hanya berdasarkan pada gejala klinis seperti demam yang berlangsung lama, gangguan saluran pencernaan, dan malaise. Akan tetapi, perlu meningkatkan ketepatan diagnosis, dengan menggunakan pemeriksaan laboratorium sebagai pemeriksaan penunjang [4]. Salah satu pemeriksaan serologis yang masih banyak digunakan adalah uji widal. Pemeriksaan ini bertujuan mendeteksi adanya antibodi terhadap antigen O dan H dari bakteri penyebab demam tifoid. Meskipun memiliki keterbatasan dalam hal sensitivitas dan spesifisitas, uji widal masih banyak digunakan karena mudah, cepat, dan relatif murah[5]. Selain pemeriksaan serologi, pemeriksaan hematologi juga memiliki memberikan informasi mengenai respons tubuh terhadap infeksi. Parameter yang sering digunakan meliputi dengan jumlah leukosit total dan hitung jenis leukosit karena keduanya dapat menggambarkan aktivitas sistem imun selama proses infeksi [6]. Perubahan jumlah maupun komposisi leukosit mencerminkan respons sistem imun terhadap infeksi *Salmonella Typhi*, sehingga pemeriksaan ini dapat digunakan sebagai salah satu indikator adanya proses infeksi. Infeksi *S. typhi* akan mengaktifkan respon imun humoral yang terdeteksi melalui pembentukan antibodi dengan pemeriksaan widal. Variasi ini berkaitan dengan kemampuan *Salmonella typhi* dalam menginvasi dan bertahan hidup di dalam sel fagosit, sehingga dapat menekan respons inflamasi yang biasanya menyebabkan peningkatan leukosit [7]. Oleh karena itu, terdapat potensi hubungan antara hasil pemeriksaan widal dengan profil leukosit pasien, di mana tingkat respons imun yang lebih kuat dapat diikuti oleh perubahan tertentu pada leukosit[8]. Penelitian yang dilakukan oleh M. Tsaqif dkk [9] menunjukkan bahwa jumlah leukosit memiliki hubungan yang bermakna dengan hasil uji widal terhadap antigen *Salmonella Typhi* O dan H pada pasien demam tifoid yang menjalani perawatan di RSUD dr. La Palaloi Maros. Selain itu terdapat penelitian dilakukan oleh Fitri dan Ragil [10] menyatakan bahwa terdapat variasi hasil jumlah leukosit pada pasien anak demam tifoid yaitu 23 anak dengan kecenderungan ditemukannya leukopenia atau jumlah leukosit dalam batas normal pada persentase 38,3%. Kategori jumlah leukosit normal sebanyak 19 anak dengan persentase 31,7%, dan leukositosis sebanyak 18 anak dengan persentase 30%. Variasi ini berkaitan dengan kemampuan *Salmonella typhi* dalam menginvasi dan bertahan hidup di dalam sel fagosit, sehingga dapat menekan respons inflamasi yang biasanya menyebabkan peningkatan leukosit.

Sedangkan hasil penelitian dari Osama Al-Farauq [11] menyatakan bahwa terdapat hubungan antara jumlah leukosit dan derajat demam pada pasien anak dengan demam tifoid, karena respons imun yang lebih aktif berperan dalam terjadinya demam sebagai mekanisme pertahanan tubuh. Akan tetapi, tidak terdapat hubungan yang signifikan antara hasil persentase limfosit dengan derajat demam pasien anak yang terjangkit demam tifoid. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui gambaran jumlah leukosit dan hitung jenis leukosit pada pasien dengan hasil uji Widal positif. sehingga dapat membantu interpretasi hasil pemeriksaan dan mendukung penegakan diagnosis demam tifoid secara lebih tepat.

II. METODOLOGI PENELITIAN Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komite Etik Universitas Airlangga Fakultas Kedokteran Gigi dengan nomor 0463/HRECC.FODM/V/2026. Penelitian dilaksanakan pada bulan April hingga Mei 2026 di Laboratorium Puskesmas Kranggan Kota Mojokerto. Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan komparatif melalui observasi data sekunder dari rekam medis pasien Puskesmas Kranggan Kota Mojokerto yang terduga positif pemeriksaan widal slide pada titer 1/320 dengan periode pengambilan data Januari–Agustus 2025. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh pasien yang mengalami demam tifoid *typhi O*, *paratifoid A* dan *paratifoid B* yang telah menjalani pemeriksaan darah lengkap berupa profil leukosit dan total leukosit. Data yang diperoleh akan diolah dan dilakukan uji normalitas menggunakan metode Shapiro Wilk. Apabila data berdistribusi normal dilakukan analisa perbedaan untuk melihat ada

atau tidaknya perbedaan profil leukosit antara pasien positif *typhi* O, *Paratifoid* A, dan *Paratifoid* B

menggunakan uji *independent t-test*. Apabila data tidak berdistribusi normal digunakan uji Mann-

Whitney U Test. **III. HASIL DAN PEMBAHASAN** Profil leukosit merupakan salah satu parameter hematologi yang dapat menggambarkan respons imun tubuh terhadap infeksi bakteri, termasuk infeksi yang disebabkan oleh *Salmonella* spp. Perubahan jumlah leukosit total maupun hitung jenis leukosit dapat terjadi sebagai akibat aktivasi sistem imun selama proses infeksi. Pada penelitian ini, profil leukosit yang akan dianalisis meliputi leukosit total, limfosit, MID, dan granulosit dari pasien dengan hasil Widal positif Typhi O, Paratyphi A, dan Paratyphi B. Tabel 1. Gambaran profil leukosit pada pasien typhi O, paratyphi A, dan B

Hasil analisis data pada Tabel 1, menunjukkan bahwa profil leukosit pada pasien positif titer 1/320 *typhi* O, *paratyphi* A, dan *paratyphi* B menunjukkan pola yang relatif serupa. Parameter yang diamati meliputi leukosit total, limfosit, MID, dan granulosit. Pada parameter leukosit total, median pada kelompok Typhi O sebesar 6.300 sel/ μ L, Paratyphi A sebesar 6.550 sel/ μ L, dan Paratyphi B sebesar 7.500 sel/ μ L. Ketiga nilai tersebut masih berada dalam rentang normal, yaitu 4.000–10.000 sel/ μ L. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar pasien dalam penelitian memiliki jumlah leukosit total yang normal. Perbedaan nilai leukosit total antar kelompok dapat dipengaruhi oleh respons inflamasi tubuh antar pasien terhadap infeksi *Salmonella*. Pada infeksi tifoid dan paratifoid dapat terjadi perubahan jumlah leukosit berupa leukopenia maupun leukositosis tergantung fase infeksi, tingkat keparahan penyakit, serta kondisi imun pasien. Endotoksin bakteri *Salmonella* diketahui dapat menekan aktivitas sumsum tulang sehingga pada beberapa pasien dapat ditemukan penurunan jumlah leukosit [9]. Pada parameter limfosit, median pada kelompok Typhi O sebesar 69%, Paratyphi A sebesar 67%, dan Paratyphi B sebesar 66%. Nilai tersebut lebih tinggi dibandingkan nilai normal limfosit, yaitu 20–40%. Limfosit merupakan bagian dari sistem imun adaptif yang berperan dalam respons terhadap infeksi bakteri intraseluler termasuk *Salmonella*. Aktivasi limfosit terjadi sebagai bentuk pertahanan tubuh terhadap infeksi bakteri sehingga perubahan atau peningkatan limfosit dapat ditemukan pada infeksi tifoid dan paratifoid[16]. Pada parameter MID, median pada kelompok Typhi O sebesar 23%, Paratyphi A sebesar 26%, dan Paratyphi B sebesar 27%. Seluruh nilai tersebut berada di atas nilai normal MID, yaitu 2–10%. MID terdiri dari monosit, eosinofil, dan basofil yang berperan dalam proses inflamasi dan fagositosis. Peningkatan nilai MID diduga disebabkan oleh peningkatan jumlah monosit yang merupakan salah satu komponen penyusun MID. Monosit berfungsi membantu eliminasi bakteri melalui proses fagositosis dan aktivasi makrofag[13]. Pada parameter granulosit, median pada ketiga kelompok sama-sama sebesar 7%, yang lebih rendah dibandingkan nilai normal granulosit, yaitu 35–70%. Penurunan granulosit pada demam tifoid dapat terjadi akibat migrasi neutrofil ke jaringan yang mengalami infeksi serta adanya supresi sumsum tulang oleh bakteri *Salmonella*. Granulosit terutama neutrofil merupakan leukosit yang berperan dalam respons inflamasi akut terhadap infeksi bakteri. Nilai median granulosit yang hampir sama pada ketiga kelompok tersebut menunjukkan bahwa terdapat respons inflamasi terhadap infeksi yang disebabkan oleh *Salmonella* pada masing-masing kelompok berlangsung dengan

Variabel Kelompok Median Minimum Maksimum Nilai Normal Leukosit Total

Typhi O 6.300 sel/ μ L 2.770 sel/ μ L 19.800 sel/ μ L 4.000–10.000 sel/ μ L[12] Paratyphi A 6.550 sel/ μ L 1.890 sel/ μ L 20.000 sel/ μ L Paratyphi B 7.500 sel/ μ L 3.000 sel/ μ L 23.200 sel/ μ L Limfosit Typhi O 69% 39% 85% 20–40%[13] Paratyphi A 67% 39% 91% Paratyphi B 66% 37% 91% MID Typhi O 23% 6% 51% 2–10% [14] Paratyphi A 26% 7% 50% Paratyphi B 27% 6% 48% Granulosit Typhi O 7% 4% 30% 35–70%[15] Paratyphi A 7% 2% 12% Paratyphi B 7% 3% 15%

pola yang relatif serupa[17]. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa profil leukosit pada pasien Typhi O, Paratyphi A, dan Paratyphi B memiliki pola yang hampir sama, yaitu leukosit total cenderung normal, limfosit dan MID meningkat, serta granulosit menurun. Kesamaan pola tersebut kemungkinan disebabkan karena ketiga kelompok sama-sama mengalami infeksi oleh bakteri dari genus *Salmonella*, sehingga respons imun yang terjadi relatif serupa.

Tabel 2. Uji Normalitas Statistik positif typhi O, paratyphi A, dan B pada titer 1/320

Berdasarkan data pada Tabel 2, hasil uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk diketahui bahwa variabel leukosit total pada kelompok typhi O, paratyphi A, dan paratyphi B memiliki nilai signifikansi kurang dari 0,05 sehingga data tidak berdistribusi normal. Variabel granulosit juga menunjukkan distribusi tidak normal pada kelompok typhi O dan paratyphi B. Sedangkan variabel limfosit dan MID menunjukkan distribusi normal pada seluruh kelompok diagnosis. Variasi distribusi data pada penelitian ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan pada masing-masing respons imun setiap pasien terhadap infeksi *Salmonella* dapat beragam. Perubahan profil leukosit pada penderita demam tifoid maupun paratifoid tidak selalu sama karena dipengaruhi oleh fase penyakit, tingkat keparahan infeksi, kondisi sistem imun, penggunaan antibiotik sebelum pemeriksaan, serta kondisi fisiologis masing-masing pasien. Pada sebagian pasien dapat ditemukan leukopenia akibat gangguan aktivitas sumsum tulang yang dipicu oleh endotoksin bakteri, sedangkan pada pasien lain jumlah leukosit tetap normal atau bahkan meningkat sebagai bentuk respons inflamasi. Perbedaan karakteristik tersebut menyebabkan distribusi data tidak mengikuti pola normal dan rata[9]. Oleh karena itu, analisis statistik disesuaikan dengan distribusi masing-masing variabel, yaitu menggunakan Independent Sample T-test untuk data yang berdistribusi normal dan Mann-Whitney untuk data yang tidak berdistribusi normal.

Tabel 3. Hasil Uji Mann-Whitney Leukosit Total pada Pasien Typhi O, Paratyphi A dan B

Berdasarkan data pada Tabel 3, hasil uji Mann-Whitney diketahui bahwa hasil 2 kelompok perbandingan tidak terdapat perbedaan yang signifikan yaitu antara typhi O dan paratyphi A, serta paratyphi A dan B dengan hasil signifikansi ($<0,05$). Ditemukan terdapat perbedaan pada kelompok

perbandingan leukosit total antara typhi O dan paratyphi B dengan nilai signifikansi yaitu $p=0,033$.

Hasil nilai mean rank pada kelompok Paratyphi B perbandingan typhi O dan paratyphi B cenderung lebih tinggi dari kelompok typhi O. Leukosit atau sel darah putih adalah komponen utama dalam sistem imun yang memiliki fungsi sebagai pertahanan tubuh terhadap infeksi, termasuk infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella*. Pada demam tifoid, endotoksin yang dihasilkan bakteri dapat mempengaruhi proses pembentukan sel darah di sumsum tulang sehingga menyebabkan perubahan jumlah leukosit menurun atau leukopenia.

No Variabel Kelompok Normalitas Shapiro Wilk p -value Keterangan 1 Leukosit Total Typhi O 0,000 Tidak berdistribusi normal Paratyphi A 0,006 Tidak berdistribusi normal Paratyphi B 0,000 Tidak berdistribusi normal 2 Limfosit Typhi O 0,286 Berdistribusi normal Paratyphi A 0,800 Berdistribusi normal Paratyphi B 0,224 Berdistribusi normal 3 MID Typhi O 0,589 Berdistribusi normal Paratyphi A 0,647 Berdistribusi normal Paratyphi B 0,114 Berdistribusi normal 4 Granulosit Typhi O 0,000 Tidak berdistribusi normal Paratyphi A 0,090 Berdistribusi normal Paratyphi B 0,032 Tidak berdistribusi normal

No Perbandingan Kelompok Mean Rank Uji Mann-Whitney p -value Keterangan 1 Paratyphi A dan Paratyphi B 44,35 dan 50,93 0,242 Tidak signifikan 2 Typhi O vs Paratyphi A 46,36 dan 50,55 0,461 Tidak signifikan 3 Typhi O vs Paratyphi B 40,68 dan 52,58 0,033 Signifikan

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.

Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply with these terms is not permitted.

Namun respon setiap beberapa pasien tidak sama dan sebagian tetap memiliki jumlah leukosit dalam batas normal serta terdapat pasien yang mengalami peningkatan sebagai akibat dari respons inflamasi tubuh terhadap infeksi. Kondisi tersebut menjelaskan bahwa variasi jumlah leukosit pada masing-masing kelompok penelitian berbeda-beda karena diakibatkan fase infeksi dan kondisi imun pasien[18]. Perbedaan signifikan antara kelompok typhi O dan paratyphi B kemungkinan dipengaruhi oleh perbedaan respons inflamasi tubuh terhadap jenis antigen *Salmonella* yang berbeda. Selain itu faktor seperti lama demam, tingkat keparahan infeksi, status nutrisi, penggunaan antibiotik, dan daya tahan tubuh pasien juga dapat memengaruhi jumlah leukosit total[19]. Sedangkan pada kelompok paratyphi A dengan paratyphi B serta typhi O dengan paratyphi A tidak ditemukan perbedaan signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum infeksi *Salmonella typhi* maupun *Salmonella paratyphi* memberikan respons hematologi yang relatif serupa[20]. *Penjelasan* menurut Rizka S, dkk. (2024) didapatkan bahwa terdapat kesamaan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis yaitu didapatkan hasil hitung jumlah leukosit normal lebih banyak di dapatkan pada pasien positif demam tifoid yaitu sebanyak 117 pasien dengan persentase 78% . Peristiwa ini dapat terjadi karena ketika bakteri *Salmonella typhi* tertelan melalui makanan yang terkontaminasi akan menembus dinding usus dan di telan oleh sel fagosit. Fungsi fagosit adalah sebagai pertahanan tubuh untuk mengancurkan bakteri. Akan tetapi, bakteri mampu bertahan hidup di sel fagosit dan menyebar di dalam tubuh sehingga, tidak dikenali oleh sistem imun dan tidak selalu menyebabkan peningkatan jumlah leukosit. selain itu terdapat aspek lainnya yaitu berupa asupan gizi yang seimbang dapat mempengaruhi proses pembentukan sel leukosit[21]. akan tetapi ditemukan penelitian oleh Ramadhayanti,2020 menyatakan bahwa leukopenia pada pasien demam tifoid dapat terjadi karena *Salmonella typhi* masih berada di sumsum tulang, yaitu tempat pembentukan sel-sel darah, termasuk leukosit. Keberadaan bakteri di sumsum tulang dapat mengganggu proses pembentukan sel darah (hematopoiesis), sehingga produksi leukosit menjadi berkurang. Akibatnya, jumlah leukosit yang dihasilkan terhambat dan tidak mencukupi kebutuhan tubuh, sehingga kadar leukosit dalam darah menurun dan terjadi leukopenia[22].

Tabel 4. Hasil Uji Independen T-tes Limfosit pada Pasien Typhi O, Paratyphi A dan B

Berdasarkan data pada Tabel 4, hasil uji Independent Sample T-test diketahui bahwa hasil perbandingan antara Typhi O dan Paratyphi A memperoleh nilai $p=0,906$. Kemudian perbandingan antara Typhi O dan Paratyphi B serta perbandingan Paratyphi A dan Paratyphi B mendapatkan nilai $p=0,304$ dan $p= 0,392$. Seluruh hasil ke tiga perbandingan tersebut dinyatakan bahwa p lebih besar dari 0,05. Berdasarkan dari hasil data tersebut dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik pada jumlah limfosit antar ketiga kelompok pasien demam tifoid. Limfosit akan mengaktivasi apabila tubuh memberikan respon terhadap infeksi bakteri sebagai bagian dari mekanisme pertahanan imun seluler. Pada hasil perbandingan antar limfosit kelompok antigen typhi O, paratyphi A, dan B dinyatakan tidak terdapat perbedaan diakibatkan masing-masing pasien memiliki respon limfosit terhadap antigen hampir sama[18]. Kondisi tersebut dapat terjadi karena setelah memasuki saluran pencernaan maka bakteri *Salmonella* menembus mukosa usus dan berkembang biak di dalam makrofag. Keberadaan bakteri di dalam sel tersebut akan memicu aktivitas limfosit T sebagai respons imun seluler untuk mengendalikan infeksi semakin parah. ketiga kelompok penelitian sama-sama disebabkan oleh bakteri dari genus *Salmonella*, oleh karena itu mekanisme respons imun yang terbentuk cenderung serupa. Selain itu, jumlah limfosit juga dipengaruhi oleh lama sakit, fase infeksi saat pemeriksaan dilakukan, kondisi sistem imun, tingkat keparahan penyakit,

No Perbandingan Kelompok Mean $\pm$ SD Uji Independen T-tes p -value Keterangan 1 Paratyphi A dan Paratyphi B
 $67,47 \pm 12,51$ dan $67,47 \pm 12,51$

0,392 Tidak terdapat perbedaan

2 Typhi O vs Paratyphi A $67,74 \pm 10,22$ dan $67,47 \pm 12,51$

0,906 Tidak terdapat perbedaan

3 Typhi O vs Paratyphi B $67,47 \pm 10,22$ dan $65,18 \pm 13,30$

0,304 Tidak terdapat perbedaan

penggunaan antibiotik, dan adanya penyakit penyerta. Faktor-faktor tersebut menyebabkan variasi jumlah limfosit antar kelompok tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna secara statistik [16]. Penjelasan menurut *Lukman NA, dkk. (2024)* didapatkan bahwa terdapat kesamaan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis yaitu pasien penderita demam tifoid lebih banyak didapatkan hasil normal pada jumlah limfosit dari pada hasil limfositopenia. persentase hasil normal yaitu sebesar 67,8% sedangkan populasi limfositopenia sebesar 29,7%. Jumlah limfosit yang berada di nilai normal hingga rendah bisa dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti demam yang dialami oleh penderita, terdapat kondisi infeksi lain mempengaruhi fungsi sumsum tulang, kondisi sistem imunitas pasien dan kemampuan *Salmonella typhi* menginfeksi tubuh. oleh karena itu, jumlah limfosit pada pasien demam tifoid tidak mengalami peningkatan. Limfositosis relative tetap dapat dijadikan salah satu indikator utama pendukung untuk diagnosis demam tifoid. Kondisi tersebut dapat dilihat dengan didapatkan hasil pemeriksaan limfosit pada hitung jenis leukosit yang meningkat melebihi nilai normal, sementara jumlah leukosit total tetap normal atau mengalami penurunan (leukopenia) [23]. Tabel 5. Hasil Uji Independen T-tes MID pada Pasien Typhi O, Paratyphi A, dan Paratyphi B

Berdasarkan data pada Tabel 5, uji Independent T-tes diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan hasil Mean Index Density (MID) pada masing-masing kelompok diagnosis perbandingan. Nilai signifikan perbandingan paratyphi A dengan paratyphi B sebesar 0,559; typhi O dengan paratyphi A sebesar 0,403; dan typhi O dengan paratyphi B sebesar 0,129. Dengan demikian, hipotesis yang menyatakan terdapat perbedaan nilai MID antar kelompok ditolak. Nilai rata-rata perbandingan hasil MID antara paratyphi A dan paratyphi B masing-masing adalah 25,86 dan 27,16. Meskipun rata-rata MID pada paratyphi B sedikit lebih tinggi, perbedaan tersebut tidak bermakna secara statistik. Hasil yang sama juga diperoleh pada perbandingan typhi O dengan paratyphi A dan typhi O dengan paratyphi B. Nilai rata-rata MID pada kelompok Typhi O lebih rendah dibandingkan kedua kelompok Paratyphi, akan tetapi selisih tersebut tidak besar untuk menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna. Parameter MID merupakan gambaran berupa gabungan persentase monosit, eosinofil, dan basofil di dalam darah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai MID tidak berbeda secara bermakna pada seluruh kelompok diagnosis. Hasil penelitian sejalan dengan penelitian *Nugraheni et al. (2022)* yang melaporkan bahwa beberapa parameter hematologi, terutama komponen leukosit, tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna berdasarkan derajat kepositifan Tubex TF pada pasien demam tifoid[21]. Selain itu, penelitian Paska *Situmorang et al. (2022)* juga menunjukkan bahwa jumlah leukosit pada pasien demam tifoid dapat berada dalam kondisi normal, meningkat, maupun menurun sehingga perubahan profil leukosit bersifat tidak spesifik[24]. Hal tersebut kemungkinan disebabkan karena infeksi *Salmonella Typhi*, *Salmonella Paratyphi A*, dan *Salmonella Paratyphi B* memicu mekanisme respons imun yang hampir sama. Kesamaan antigen, terutama antigen O dan H dapat menyebabkan terjadinya reaksi silang (cross-immunoreaction) pada pemeriksaan serologi, sehingga antibodi yang terbentuk memberikan hasil MID yang hampir sama pada masing-masing kelompok[25]. Selain itu, nilai MID juga dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti stadium penyakit, waktu pengambilan sampel, kondisi imun pasien yang berbeda, tingkat keparahan infeksi, serta adanya variasi biologis individu setiap pasien. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa hasil pemeriksaan MID belum dapat digunakan sebagai parameter tunggal untuk membedakan ketiga kelompok infeksi tersebut dan tetap perlu dipadukan dengan gejala klinis, status imunitas dan gizi masing-masing pasien, serta pemeriksaan laboratorium lainnya yang lebih kompleks untuk penunjang dalam diagnosis [23].

No Perbandingan Kelompok Mean $\pm$ Rank Uji Mann-Whitney *p-value* Keterangan 1 Paratyphi A dan Paratyphi B
25,86 $\pm$ 10,39 dan 27,16 $\pm$ 11,06

0,559 Tidak terdapat perbedaan

2 Typhi O vs Paratyphi A 24,17 $\pm$ 9,21 dan 25,86 $\pm$ 10,39

0,403 Tidak terdapat perbedaan

3 Typhi O vs Paratyphi B 24,17 $\pm$ 9,21 dan 27,41 $\pm$ 11,07

0,129 Tidak terdapat perbedaan

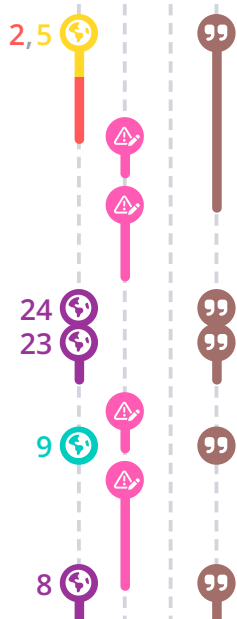
Tabel 6 Hasil Uji Mann-Whitney Granulosit pada Pasien Typhi O, Paratyphi A, dan Paratyphi B

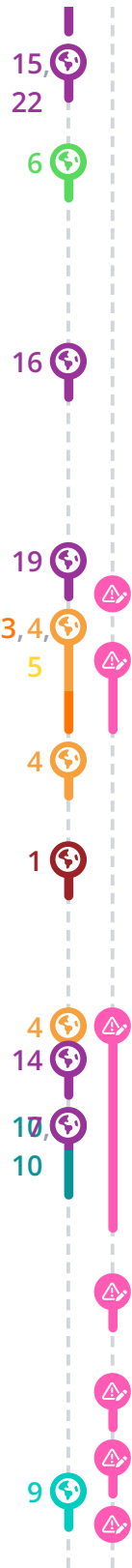
Berdasarkan data pada Tabel 6, hasil uji Mann-Whitney diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan granulosit antar seluruh kelompok diagnosis karena seluruh nilai signifikansi lebih dari 0,05. Meskipun terdapat sedikit perbedaan nilai mean rank antar kelompok, perbedaan tersebut tidak cukup besar untuk menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna secara statistik. Granulosit merupakan kelompok sel darah putih terdiri dari 3 jenis yaitu netrofil, eosinofil dan basofil yang memiliki peran dalam proses pertahanan tubuh terhadap infeksi. Neutrofil merupakan leukosit yang berperan dalam respons inflamasi akut terhadap infeksi bakteri. Pada infeksi *Salmonella*, neutrofil akan bermigrasi menuju jaringan yang mengalami inflamasi untuk membantu proses eliminasi bakteri. Namun, karena *Salmonella typhi*, *Salmonella paratyphi A*, dan *Salmonella paratyphi B* memiliki mekanisme patogenesis yang serupa, perubahan jumlah granulosit pada ketiga kelompok cenderung tidak berbeda secara bermakna [26]. Selain itu, fase penyakit, penggunaan antibiotik, serta kondisi imun pasien juga dapat memengaruhi jumlah granulosit sehingga hasil pemeriksaan antar individu menjadi bervariasi. Dengan demikian, granulosit belum dapat dijadikan indikator tunggal untuk membedakan jenis infeksi *Salmonella* [27]. Temuan penulis sejalan dengan penelitian *Situmorang dan Apriani (2022)* bahwa perubahan neutrofil pada pasien demam tifoid bersifat bervariasi, yaitu dapat meningkat, menurun, maupun tetap normal, sehingga granulosit bukan merupakan parameter yang spesifik untuk membedakan kelompok pasien [28]. Selain itu menurut *Ringoringo et al. (2022)* juga menemukan bahwa profil hematologi berupa jumlah leukosit dan neutrofil pada pasien demam tifoid menunjukkan variasi antar individu dan tidak memiliki pola perubahan yang khas. Hal ini menunjukkan bahwa respons granulosit pada infeksi *Salmonella* dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti tahap infeksi, respons imun individu, dan tingkat keparahan penyakit [29]. Berdasarkan teori tersebut dapat disimpulkan bahwa, temuan penulis dengan hasil penelitian terdahulu tentang nilai granulosit belum dapat digunakan sebagai parameter tunggal untuk membedakan infeksi yang disebabkan oleh *Salmonella typhi*, *Salmonella paratyphi A* dan *B. IV. SIMPULAN* Penelitian ini menunjukkan bahwa profil leukosit pada pasien dengan hasil Widal positif Typhi O, Paratyphi A, dan Paratyphi B memiliki pola yang hampir sama, yaitu jumlah leukosit total normal, limfosit dan MID meningkat, serta granulosit menurun. Hasil uji statistik menunjukkan hanya terdapat perbedaan yang signifikan pada jumlah leukosit total antara kelompok Typhi O dan Paratyphi B ($p = 0,033$), sedangkan perbandingan lainnya tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna ($p > 0,05$). Dengan demikian, profil leukosit belum dapat digunakan untuk membedakan infeksi Typhi O, Paratyphi A, dan Paratyphi B, sehingga tetap perlu didukung dengan gejala klinis dan pemeriksaan laboratorium lainnya untuk menegakkan diagnosis.

UCAPAN TERIMA KASIH Penulis menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak Laboratorium Puskesmas Kranggan Kota Mojokerto sebagai tempat penelitian dan kepada semua yang telah mendukung dalam proses penelitian ini. Peneliti juga mengucapkan terimakasih kepada civitas akademik Prodi Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Muhammadiyah Sidoarjo yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini hingga selesai.

No Perbandingan Kelompok Mean Rank Uji Mann-Whitney p -value Keterangan 1 Paratyphi A dan Paratyphi B 45,95 dan 49,19 0,561 Tidak signifikan 2 Typhi O vs Paratyphi A 49,28 dan 47,76 0,787 Tidak signifikan 3 Typhi O vs Paratyphi B 45,93 dan 47,10 0,832 Tidak signifikan

- REFERENSI** [1] H. P. Nugroho, I. R. Suhara, P. N. Fauziah, and I. Latifah, "Gambaran Skala Kepositifan IgM *Salmonella typhi* dengan Jumlah Leukosit Pada Penderita Demam Tifoid di RSUD Pasar Rebo Jakarta Pendahuluan," vol. 10, no. 1, pp. 49–59, 2024. [2] A. Selatan, "Hubungan Jumlah Leukosit dan Persentase Limfosit terhadap Tingkat Demam pada Pasien Anak dengan Demam Tifoid di RSUD Budhi Asih Tahun 2018 – Oktober 2019," pp. 60–69, 2020. [3] T. Gustian and J. Suyanto, "Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Typoid Di Rumah Sakit Bhayangkara Polda Bengkulu Tahun 2024," vol. 2, no. 1, pp. 7–14, 2024. [4] E. Bhandari, Jenish Thada, Pawan K. Hashmi, Muhammad F. DeVos, *Typhoid Fever*. national Library of Medicine, 2024. [Online]. Available: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32491445> [5] B. H. G. and Anthonius A. E. Olumide Ajibola, ORCID, M. B. Mshelia, "Typhoid Fever Diagnosis in Endemic Countries: A Clog in the Wheel of Progress," *Natl. Libr. Med.*, vol. 54, no. 2, p. 23, 2018, [Online]. Available: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30344254/> [6] R. T. Nirmala, D. Anggraini, "Rasio Neutrofil Limfosit Pada Pasien Demam Tifoid Di Rumah Sakit Islam Siti Rahmah Padang Tahun 2023," vol. 4, no. 12, pp. 229–236, 2025. [7] S. Nurmansyah, Dian, Fayumi, Syihab, Nisa and M. Puspawati, Sasmita, Maya Mudzakkir, Musyirrah Arsyad, "Lymphocyte Cell Count Profile based on Widal Titer On Pediatric Typhoid Fever," *Anal. Med. Biosains*, vol. 12, pp. 102–107, 2025, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/profile/Dian-Nurmansyah/publication/395994152_Lymphocyte_Cell_Count_Profile_based_on_Widal_Titer_On_Pediatric_Typhoid_Fever/links/68dbcc2d221a404b2a3a333/Lymphocyte-Cell-Count-Profile-based-on-Widal-Titer-On-Pediatric-Typhoid [8] K. Graha and M. Martapura, "Profil Jumlah Leukosit Berdasarkan Nilai Titer Widal pada





Kasus Demam Tifoid Anak (Leukocyte Profile Based on Widal Titer Values In Pediatric Typhoid Fever Cases)," no. 2, 2025. [9] M. T. Amdisyah, H. H. Idrus, N. Nurmadilla, I. D. Kartika, F. Kedokteran, and U. M. Indonesia, "Analisis Hasil Kadar Leukosit terhadap Hasil Widal pada Pasien Demam Tifoid di RSUD Maros," vol. 3, no. 12, 2023, doi: <https://doi.org/10.33096/fmj.v3i12.364>. [10] R. S. F. N. Aeni, "Gambaran Jumlah Leukosit Pada Pasien Anak Demam Tifoid di RSD," pp. 568–574. [11] O. Al-Farauq, "Hubungan Jumlah Leukosit Dan Persentase Limfosit Terhadap Derajat Demam Pada Kasus Demam Tifoid Anak Di Di Rsud Cut Meutia," 2024, [Online]. Available: <https://rama.unimal.ac.id/id/eprint/2354/> [12] S. H. ZAITUL WIDAT, ASRI JUMADEWI, "Gambaran Jumlah Leukosit Pada Penderita Demam Tifoid," vol. 1, no. 3, pp. 142–147, 2022, doi: <https://doi.org/10.51878/healthy.v1i3.1461>. [13] S. A. E. Agustina, "Perbandingan jumlah leukosit, limfosit, monosit, dan neutrofil pada pasien demam tifoid dan demam dengue," vol. 10, pp. 23–28, 2025, doi: <https://doi.org/10.53861/jmed.v10i1.570>. [14] E. N. Sofyanita, H. A. Bangkit, and R. Afriansya, "Hubungan Jumlah Eritrosit dan Hitung Jenis Leukosit Pada Masyarakat Dengan Paparan Polutan Tinggi Di Desa Tambak Mulyo Kota Semarang," *Borneo J. Med. Lab. Technol.*, vol. 3, no. 2, pp. 217–222, 2021. [15] G. Khairinisa and N. R. N. Ningrum, "Gambaran Leukosit, Limfosit & Granulosit Pada Mahasiswa Di Kondisi Pandemi Covid-19," *Pin-Litamas*, vol. 2, no. 1, pp. 99–103, 2020, [Online]. Available: <http://ejournal.stikesjayc.id/index.php/PLT/article/view/20> [16] A. S. N. D. Sihombing, E. Syntia, C. Linkoln, H. M. Samin, "Korelasi Skala Positif Tubex dengan Jumlah Limfosit pada Pasien Penderita demam Tifoid Usia Produktif di RS. Royal Prima Medan," vol. 4, pp. 6353–6362, 2022. [17] A. Ashari, "Gambaran Jumlah Leukosit Pada Penderita Demam Tifoid di RSAL dr. Soedibjo Sardadi Kota Jayapura Tahun 2024," *Poltekkes Kemenkes Jayapura*, 2024, [Online]. Available: <https://repositoryperpus.poltekkesjayapura.ac.id/id/eprint/774/> [18] S. A. A. Nazilah, "Hubungan Derajat Kepositifan TUBEX TF dengan Angka Leukosit pada Pasien Demam Tifoid," vol. 13, no. 3, pp. 173–180, 2013. [19] R. Renowati and M. S. Soleha, "Hubungan Uji Diagnostik Widal Salmonella typhi Dengan Hitung Leukosit Pada Suspek Demam Tifoid," vol. 2, no. 1, pp. 123–128, 2019. [20] Y. P. Cita, "Bakteri salmonella typhi dan demam tifoid," no. Vi, pp. 42–46. [21] N. V. R. Sofia, J. Sahputri, "Korelasi Tubex Tf Dengan Angka Leukosit Pada Penderita Demam Tifoid Di Rumah Sakit Umum Cut Meutia Aceh Utara," vol. 7, no. 2, pp. 607–613, 2023.

Conflict of Interest Statement: The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Page | 17

[22] Rahmadhayanti, "Gambaran Jumlah Leukosit Penderita Demam Tifoid Pada Anak Di RS Bhayangkara Kota Palembang Tahun 2020," 2020. [23] N. A. Lukman, F. A. Syamsuddin, and A. Hariadi, "Profil Hematologi Penderita Demam Tifoid Yang Dirawat Inap Di RSUD Labuang Baji Makassar Tahun 2021–2022," vol. 2, no. 2, pp. 92–97, 2024, doi: [10.56326/bmj.v2i2.2459](https://doi.org/10.56326/bmj.v2i2.2459). [24] P. Situmorang, T. R. Simanullang, and R. Bangun, "Analisis Jumlah Leukosit dan Trombosit Pada Pasien Demam Tifoid Di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2022," *J. Ilm. PANNMED (Pharmacist, Anal. Nurse, Nutr. Midwifery, Environ. Dent.)*, vol. 17, no. 3, pp. 527–532, 2022, doi: [10.36911/pannmed.v17i3.1488](https://doi.org/10.36911/pannmed.v17i3.1488). [25] R. Chatterjee, A. R. Chowdhury, D. Mukherjee, and D. Chakravorty, "From Eberthella typhi to Salmonella Typhi: The Fascinating Journey of the Virulence and Pathogenicity of Salmonella Typhi," *ACS Omega*, vol. 8, no. 29, pp. 25674–25697, 2023, doi: [10.1021/acsomega.3c02386](https://doi.org/10.1021/acsomega.3c02386). [26] D. A. Nirmala, "Aspek klinis dan pemeriksaan laboratorium pada demam tifoid," vol. 2, no. 1, pp. 97–104, 2025, doi: <https://doi.org/10.70248/jophs.v2i1.2185>. [27] W. U. R. A. Triana and W. S. Hadi, "Hubungan Antara Jumlah Trombosit Leukosit Serta Limfosit Dengan Titer Widal Pada Pasien Demam Tifoid," vol. 6, pp. 15152–15160, 2025, doi: [10.36418/jsi.v4i02.45](https://doi.org/10.36418/jsi.v4i02.45). [28] A. Ronald Situmorang, "Gambaran Jenis Leukosit Pada Penderita Suspek Demam Tifoid," *J. Sehat Indones.*, vol. 4, no. 01, pp. 17–27, 2022, doi: [10.36418/jsi.v4i01.36](https://doi.org/10.36418/jsi.v4i01.36). [29] H. P. Ringoringo, I. I. Wahyuni, R. Panghiyangani, E. Hartoyo, and R. Lao, "Hematological profile of children under five years with typhoid fever at Idaman Banjarbaru Hospital, Indonesia," *Bali Med. J.*, vol. 11, no. 2, pp. 775–778, 2022, doi: [10.15562/bmj.v11i2.2669](https://doi.org/10.15562/bmj.v11i2.2669).