



## Perbedaan Titer Antibodi Widal O dan H Berdasarkan Riwayat Durasi Infeksi Kurang dan Lebih dari Satu Tahun

Septarika Sasi Ananta<sup>1</sup>, Syafa Nafisa Rambu Rabbana<sup>2</sup>, Defi Nurul Hayati<sup>3\*</sup>, Bunga Rahmadani Prayitno, Sasi Alia Utari, Puri Puspa Pramesti, Arifah Puput Bilalifah, Rizki Dwi Anugrah

<sup>1-8</sup>Teknologi Laboratorium Medik D4, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Indonesia

\*Penulis korespondensi: [definurulhayati@ump.ac.id](mailto:definurulhayati@ump.ac.id)<sup>1</sup>

**Abstract.** Typhoid fever remains a significant diagnostic challenge, particularly regarding the interpretation of Widal test results which are often affected by antibody persistence. This study aims to analyze the variations in Widal antibody titers among students at Universitas Muhammadiyah Purwokerto, focusing on the time interval since their last confirmed infection. Using a cross-sectional design, serum samples from 24 students were analyzed through the semi-quantitative slide agglutination technique to detect *Salmonella typhi* O and H agglutinins. The findings indicated that anti-*Salmonella* O titers could persist up to 1:320 in individuals with an infection history of more than one year. In contrast, anti-*Salmonella* H was only identified in more recent infections (less than a year) with a lower titer of 1:80, and was undetectable in samples from infections exceeding one year. These results demonstrate that O antigens remain detectable in the blood significantly longer than H antigens. This study suggests that the duration since the last infection is a critical factor in the screening and validation of Widal test results. Accurate identification of these titer variations is essential for clinical laboratory technologists to provide more precise diagnostic data and support effective clinical management.

**Keywords:** Antibody Titer; Clinical Accuracy; Laboratory Diagnosis; *Salmonella Typhi*; Widal Test.

**Abstrak.** Demam tifoid masih menjadi tantangan diagnostik yang signifikan di Indonesia, terutama terkait interpretasi hasil uji Widal yang sering dipengaruhi oleh persistensi antibodi pasca-infeksi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis variasi titer antibodi Widal pada mahasiswa Universitas Muhammadiyah Purwokerto dengan fokus pada interval waktu sejak infeksi terakhir yang terkonfirmasi. Menggunakan desain penelitian cross-sectional, sampel serum dari 24 mahasiswa dianalisis melalui teknik aglutinasi slide semi-kuantitatif untuk mendeteksi aglutinin *Salmonella typhi* O dan H. Hasil penelitian menunjukkan bahwa titer anti-*Salmonella* O dapat bertahan hingga 1:320 pada individu dengan riwayat infeksi lebih dari satu tahun. Sebaliknya, anti-*Salmonella* H hanya teridentifikasi pada infeksi yang lebih baru (kurang dari satu tahun) dengan titer yang lebih rendah yaitu 1:80, dan tidak terdeteksi pada sampel dengan riwayat infeksi melebihi satu tahun. Temuan ini membuktikan bahwa antigen O tetap terdeteksi dalam darah secara signifikan lebih lama dibandingkan antigen H. Penelitian ini menyimpulkan bahwa durasi sejak infeksi terakhir merupakan faktor kritis dalam proses skrining dan validasi hasil uji Widal. Identifikasi yang akurat terhadap variasi titer ini sangat penting bagi teknologi laboratorium medik untuk menyediakan data diagnostik yang lebih presisi guna mendukung manajemen klinis yang efektif di masyarakat.

**Kata kunci:** Akurasi Klinis; Diagnosis Laboratorium; *Salmonella Typhi*; Titer Antibodi; Uji Widal.

### 1. LATAR BELAKANG

Demam tifoid adalah infeksi sistemik yang parah, diakibatkan oleh bakteri Gram-negatif yang dikenal sebagai *Salmonella enterica* serovar Typhi (*S. Typhi*) dan *S. Paratyphi* A, B, serta C (Masuet-Aumatell & Atougua, 2021). Di Indonesia, penyakit ini terus menjadi masalah kesehatan masyarakat dengan tingkat kejadian yang menempatkan Indonesia pada posisi ketiga di dunia (Badriyah, Mulyanto, Wardani, & Sulistyowati, 2022). Meskipun telah tersedia pemeriksaan modern seperti Tubex-TF, tes Widal masih menjadi metode yang banyak dipilih di berbagai laboratorium karena biaya yang rendah, kecepatan, dan sederhana (Frewin &

Ludong, 2020). Namun, kelemahan utama dari uji Widal yaitu rendahnya spesifisitas akibat tingginya kadar antibodi latar belakang di populasi sehat pada daerah endemik, sehingga penetapan ambang batas titer yang penting menjadi sangat krusial (Ernayati & Adi, 2024).

Sering kali, interpretasi klinis terhambat oleh antibodi sisa dari infeksi sebelumnya yang belum sepenuhnya hilang, sehingga menyulitkan perbedaan antara infeksi akut dan memori imunologis. Selain itu, kurangnya informasi spesifik tentang profil persistensi antibodi pada kelompok dewasa muda, terutama di kalangan mahasiswa, menciptakan kekurangan dalam validasi hasil laboratorium. Mahasiswa termasuk dalam kelompok yang berisiko tinggi terhadap paparan karena pola konsumsi dan lingkungan yang beragam, sehingga penting untuk memetakan profil persistensi antibodi mereka. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis titer antibodi dari uji Widal pada mahasiswa Universitas Muhammadiyah Purwokerto, dengan komparasi berdasarkan lama riwayat infeksi, yakni kurang dari satu tahun dan lebih dari satu tahun. Diharapkan, hasil dari penelitian ini bisa memberikan landasan interpretasi yang lebih tepat untuk mendukung akurasi diagnosis klinis dan manajemen kesehatan masyarakat.

## 2. KAJIAN TEORITIS

Secara struktural, *Salmonella typhi* memiliki antigen yang kompleks, termasuk antigen somatik (O) yang terletak pada dinding sel lipopolisakarida, antigen flagel (H) yang tersusun dari protein, dan antigen kapsul (Vi) yang bersifat imunogenik (Khanam et al., 2025). Dinamika antibodi menunjukkan bahwa aglutinin O mulai terlihat antara hari keenam dan kedelapan serta bertahan selama empat sampai enam bulan, sementara aglutinin H yang muncul antara hari kesepuluh hingga duabelas bisa bertahan hingga sembilan sampai dua belas bulan (Velina, Hanif, & Efrida, 2016). Penelitian terbaru mengungkapkan bahwa antibodi IgM terhadap antigen O9 bisa bertahan sampai 260 hari setelah infeksi, kemungkinan disebabkan oleh respons terhadap antigen polisakarida yang tidak terpengaruh timus (Pranata et al., 2022). Di sisi lain, penurunan bertahap pada tingkat IgG anti-H biasanya terlihat setelah mencapai puncaknya pada minggu keenam, meskipun keterpaparan berulang dapat membuat kadar ini tetap tinggi dalam waktu yang lebih lama (Johnston et al., 2023).

Persistensi antibodi yang lebih dari satu tahun berkaitan dengan mekanisme kekebalan adaptif, khususnya melalui pembentukan sel memori B dan sel T (Booth & Toapanta, 2021). Sel memori B yang telah terlatih dapat berubah menjadi sel plasma untuk terus memproduksi antibodi dalam jumlah kecil meskipun patogen sudah tidak ada, sementara sel T helper (CD4<sup>+</sup>) mengatur respon ini melalui pelepasan sitokin (Bella & Mustakim, 2025). Selain itu, faktor

eksternal dan biologis dapat menyebabkan reaktivitas silang dengan infeksi non-Salmonella, seperti virus Dengue, Hepatitis B, atau *Epstein-Barr Virus* (EBV) yang mengaktifkan limfosit B secara luas (Sabban, Magdalena, Wardani, & Wahyuni, 2023). Interaksi antara memori imunologis dan faktor-faktor lingkungan ini menghasilkan titer antibodi yang tersisa, yang di antara populasi yang sehat di daerah tertentu biasanya berkisar antara 1:80 hingga 1:160 (Daifa, Anggraeni, & Putri, 2025).

### 3. METODE PENELITIAN

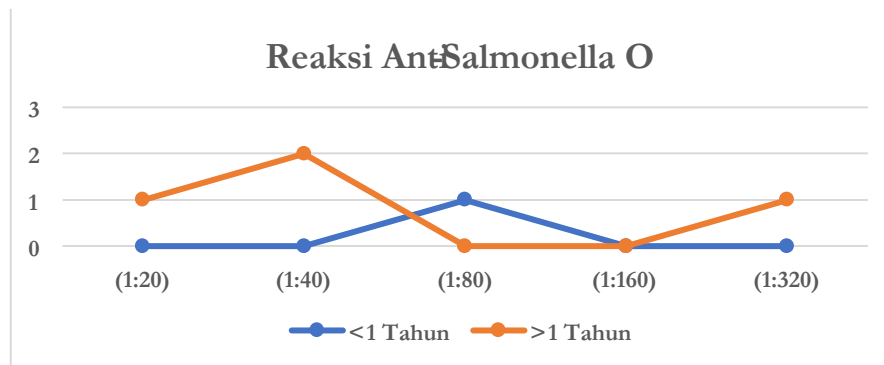
Penelitian ini menggunakan desain analitik deskriptif observasional yang dilaksanakan di Universitas Muhammadiyah Purwokerto selama bulan November hingga Desember 2025. Sampel diambil dengan teknik *purposive sampling* dari kalangan mahasiswa yang memiliki riwayat demam tifoid yang telah terkonfirmasi, kemudian dibagi berdasarkan durasi setelah infeksi (< 1 tahun dan > 1 tahun). Data dikumpulkan melalui analisis laboratorium untuk titer antibodi *Salmonella* O dan H sebagai variabel utama.

Prosedur dimulai dengan pengambilan sampel darah vena dari responden, dilanjutkan dengan sentrifugasi pada kecepatan 3.000 rpm selama 15 menit untuk memisahkan serum. Pengujian antibodi dilakukan dengan menggunakan metode *slide test* semikuantitatif dengan pengenceran serum yang setara dengan titer 1:20 hingga 1:320. Reagen Widal ditambahkan ke dalam serum, dicampur, dan hasil aglutinasi diamati setelah satu menit. Data yang dihasilkan dianalisis secara deskriptif untuk menilai profil titer pada kedua kelompok. Penelitian ini telah memperoleh persetujuan dari pihak etika melalui surat nomor KEPK/UMP/196/XI/2025 dan semua responden telah memberikan persetujuan informasi.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

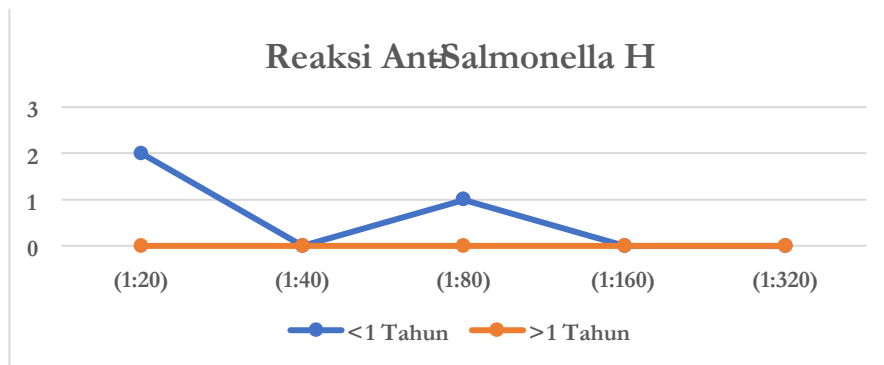
#### Karakteristik Hasil Analisis Data

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi profil titer antibodi pada 24 mahasiswa yang memiliki riwayat demam tifoid. Hasil pemeriksaan uji Widal terhadap *Anti-Salmonella* O menunjukkan variasi titer yang berbeda di antara kedua kelompok berdasarkan durasi infeksi. Dalam kelompok yang terinfeksi kurang dari satu tahun, ditemukan satu responden positif dengan titer 1:80. Sementara itu, pada kelompok yang terinfeksi lebih dari satu tahun, distribusi hasil menunjukkan satu responden positif pada titer 1:20, dua responden positif pada titer 1:40, dan satu responden memiliki titer tinggi sebesar 1:320. Data distribusi reaksi Anti-Salmonella O ini disajikan secara rinci pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Hasil Pemeriksaan Reaksi terhadap Anti-Salmonella O.

Pada pemeriksaan terhadap *Anti-Salmonella H*, ditemukan bahwa aglutinasi hanya terjadi pada kelompok dengan riwayat infeksi kurang dari satu tahun, yaitu dua responden pada titer 1:20 dan satu responden pada titer 1:80. Di sisi lain, tidak ditemukan hasil positif pada responden yang memiliki riwayat infeksi lebih dari satu tahun untuk reaksi *Anti-Salmonella H*. Perbandingan hasil ini dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Hasil Pemeriksaan Reaksi terhadap Anti-Salmonella H.

### Analisis Persistensi Antibodi

Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki hasil tes Widal negatif, menandakan bahwa tingkat aglutinin cenderung mengalami penurunan yang signifikan seiring dengan berjalannya waktu pemulihan. Hal ini berhubungan dengan karakteristik aglutinin O yang didominasi oleh Imunoglobulin M (IgM) yang memiliki waktu paruh yang pendek (Rajagukguk, 2022). Rendahnya tingkat reaktivitas ini mencerminkan respon imun yang normal, di mana antibodi tidak selalu tetap ada dalam sirkulasi darah dalam waktu yang lama (Nurhayati, Rohayati, Merdekawati, & Marlina, 2023). Di sisi lain, aglutinin H didukung oleh Imunoglobulin G (IgG) yang lebih stabil dan bisa bertahan selama bertahun-tahun, sehingga penemuan aglutinasi H pada infeksi yang lebih baru menunjukkan bahwa memori imunologis masih dalam keadaan aktif (Rajagukguk, 2022)(Nurhayati et al., 2023).

Meskipun sebagian besar didapatkan hasil negatif, adanya titer tinggi (1:320) pada responden yang memiliki riwayat lebih dari satu tahun menunjukkan kemungkinan adanya

kondisi pembawa (*carrier*) kronis atau terjadinya paparan ulang (*reinfection*). Bakteri *S. Typhi* mampu bertahan dalam jangka waktu lama dengan cara berkolonisasi di saluran hepatobilier atau membentuk biofilm dalam sistem urinaria (Pranata et al., 2022) (Hoffman, Sikorski, & Levine, 2023). Selain itu, respons terhadap antigen polisakarida yang bersifat *thymus-independent* memungkinkan sel B untuk terus memproduksi IgM dalam jangka waktu yang lebih lama dari yang dijelaskan dalam teori dasarnya (Pranata et al., 2022). Ini menegaskan bahwa diagnosis pada individu dengan riwayat sebelumnya memerlukan analisis yang menyeluruh untuk membedakan antara sisa antibodi dan infeksi aktif yang baru (Hartanto, 2021).

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan dalam profil titer antibodi Widal yang tergantung pada waktu setelah infeksi, dimana sebagian besar mahasiswa mengalami hasil negatif seiring berjalannya waktu pemulihan. Namun, terdapat juga beberapa responden dengan riwayat infeksi lebih dari satu tahun yang masih menunjukkan titer hingga 1:320. Ini menunjukkan bahwa meskipun antibodi umumnya menurun, keberagaman respon imun individu dan kemungkinan kondisi pembawa masih dapat menyebabkan adanya titer positif dalam jangka panjang.

Penelitian ini memiliki keterbatasan terkait potensi bias ingatan dari responden tentang waktu pasti infeksi sebelumnya, sehingga dalam menafsirkan hasil, perlu memperhatikan riwayat klinis secara menyeluruh. Untuk penelitian mendatang, disarankan untuk meningkatkan jumlah sampel yang digunakan dan melakukan verifikasi lebih lanjut melalui kultur bakteri untuk membuktikan status pembawa pada individu dengan titer persisten. Temuan ini mengingatkan pentingnya memverifikasi riwayat infeksi pasien dalam proses validasi hasil untuk mengurangi kesalahan dalam interpretasi diagnosis di masyarakat.

## DAFTAR REFERENSI

- Badriyah, N., Mulyanto, A., Wardani, D. P. K., & Sulistyowati, R. (2022). Perbedaan hasil pemeriksaan Widal metode slide menggunakan sampel serum dan plasma EDTA pada mahasiswa Teknologi Laboratorium Medik. *Jurnal Analis Medika Biosains*, 9(2), 135–140. <https://doi.org/10.32807/jambs.v9i2.283>
- Bella, S., & Mustakim, A. (2025). Peran dan mekanisme kerja limfosit dalam imunitas adaptif. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Terpadu*, 9(1), 337–339.
- Booth, J. S., & Toapanta, F. R. (2021). B and T cell immunity in tissues and across the ages. *Vaccines*, 9(1), 24. <https://doi.org/10.3390/vaccines9010024>

- Daifa, K. I. D., Anggraeni, R., & Putri, W. R. (2025). Gambaran hasil pemeriksaan demam tifoid metode Widal dan IgM anti-*Salmonella Typhi* di RS PKU Muhammadiyah Gamping. *Prepotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(2), 4822–4829. <https://doi.org/10.31004/prepotif.v9i2.48253>
- Ernayati, R., & Adi, O. T. A. (2024). Perbandingan uji aglutinasi antigen O Widal dengan imunokromatografi *Salmonella*. *Jurnal Kajian Ilmiah Multidisipliner*, 8(7), 226–234.
- Frewin, H., & Ludong, M. (2020). Gambaran hasil pemeriksaan Widal dan IgM anti-*Salmonella* pada pasien klinis demam tifoid di RS Sumber Waras. *Tarumanagara Medical Journal*, 2(1), 70–74. <https://doi.org/10.24912/tmj.v2i2.7840>
- Hartanto, D. (2021). Diagnosis dan tatalaksana demam tifoid pada dewasa. *Cermin Dunia Kedokteran*, 48(1), 5–10. <https://doi.org/10.55175/cdk.v48i1.1255>
- Hoffman, S. A., Sikorski, M. J., & Levine, M. M. (2023). Chronic *Salmonella Typhi* carriage at sites other than the gallbladder. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 17(3), e0011168. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0011168>
- Johnston, P. I., Bogue, P., Chirambo, A. C., Mbewe, M., Prakash, R., Kandoole-Kabwere, V., et al. (2023). Bacterial shedding and serologic responses following an outbreak of *Salmonella Typhi* in an endemic cohort. *BMC Infectious Diseases*, 23(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12879-023-08385-8>
- Khanam, F., Rickett, N. Y., Ahmmed, F., Islam, M. T., Mbae, C. K., Im, J., et al. (2025). Evaluation of naturally occurring IgG anti-Vi antibody titers as predictors and correlates of typhoid fever in Dhaka, Bangladesh. *BMC Infectious Diseases*, 25(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12879-025-10548-8>
- Masuet-Aumatell, C., & Atouguia, J. (2021). Typhoid fever infection—Antibiotic resistance and vaccination strategies: A narrative review. *Travel Medicine and Infectious Disease*, 40, 101946. <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101946>
- Nurhayati, N., Rohayati, R., Merdekawati, F., & Marlina, N. (2023). Pengaruh lama demam terhadap positivity rate IgM anti-*Salmonella typhi* pada pasien tersangka demam tifoid metode inhibition binding immunoassay. *JPP (Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang)*, 18(2), 160–164. <https://doi.org/10.36086/jpp.v18i2.1972>
- Pranata, I. W. A., Diana, A., Heryanto, M. R., Lukman, N., Kosasih, H., Djauhari, H., et al. (2022). Persistence of anti-*Salmonella* O9 IgM as measured by Tubex® TF may contribute to the over-diagnosis of typhoid fever in endemic areas. *Bali Medical Journal*, 11(1), 11–17. <https://doi.org/10.15562/bmj.v11i1.3035>
- Rajagukguk, T. (2022). Analysis of Widal slide test on typhoid fever patients in Sundari Medan General Hospital. *Jurnal Analis Laboratorium Medik*, 7(1), 49–53.
- Rahma Velina, V., Hanif, A. M., & Efrida, E. (2016). Gambaran hasil uji Widal berdasarkan lama demam pada pasien suspek demam tifoid. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 5(3), 707–712. <https://doi.org/10.25077/jka.v5i3.602>
- Sabban, I. F. S., Magdalena, E., Wardani, S., & Wahyuni, I. (2023). Gambaran hasil pemeriksaan Widal menggunakan serum dan plasma EDTA pada suspek demam tifoid di Rumah Sakit Umum Daha Husada Kota Kediri. *Jurnal Kesehatan dan Kedokteran*, 2(1), 39–48. <https://doi.org/10.56127/jukeke.v2i1.536>

- Aisyah, S., Wulandari, R., & Kurniawan, A. (2022). Perbandingan sensitivitas uji Widal dan Tubex TF dalam diagnosis demam tifoid di laboratorium klinik. *Jurnal Teknologi Laboratorium*, 11(2), 87–94. <https://doi.org/10.29238/teknolabjournal.v11i2.987>
- Fitriani, D., Yuliana, N., & Setiawan, H. (2023). Hubungan kadar IgM anti-*Salmonella typhi* dengan lama demam pada pasien tersangka tifoid. *Jurnal Kesehatan Prima*, 17(1), 45–52. <https://doi.org/10.32807/jkp.v17i1.2145>
- Marlina, E., Susanti, D., & Rahmawati, I. (2021). Evaluasi hasil pemeriksaan serologi tifoid menggunakan metode Widal dan imunokromatografi. *Jurnal Analis Kesehatan*, 10(2), 102–109. <https://doi.org/10.26630/jak.v10i2.2568>
- Sari, P. N., Hidayati, N., & Prasetyo, B. (2024). Akurasi pemeriksaan IgM anti-*Salmonella typhi* sebagai penunjang diagnosis demam tifoid pada pasien rawat jalan. *Jurnal Medika Laboratorium Indonesia*, 3(1), 15–23. <https://journal.poltekkes.ac.id/jmli>