
PERBANDINGAN TITER ANTIBODI WIDAL MENGGUNAKAN SPESIMEN SERUM DAN PLASMA EDTA PADA PENDERITA DEMAM TIFOID

Comparison of Widal Antibody Titer Using Serum and EDTA Plasma Specimens in Typhoid Fever Patients

Syahida Djasang¹, Hasnawati¹, Desya Amalia¹

¹Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Makassar

korespondensi: desyaamalia27@gmail.com

ABSTRACT

The Widal test is a widely used serological method for diagnosing typhoid fever. Typically, this test utilizes serum specimens; however, under certain conditions, EDTA plasma may be used as an alternative. This study aimed to determine whether there are any differences in Widal test results between serum and EDTA plasma specimens, and whether a delay in testing of up to three hours affects the results. The study was conducted in the laboratory of Syekh Yusuf Regional General Hospital, Gowa Regency, using a quantitative experimental approach. A total of 20 samples from typhoid fever patients were analyzed, consisting of both serum and EDTA plasma specimens, tested at four different time intervals (0, 1, 2, and 3) hours. The Widal test results were analyzed using the Mann-Whitney U test, which yielded a p-value of 1.000 ($p > 0.05$), indicating no statistically significant difference between the results obtained from serum and EDTA plasma specimens. Furthermore, no significant differences in antibody titers were observed due to delayed testing. Although this study concludes that EDTA plasma can be used as an alternative to serum for the Widal test, and that testing remains valid up to three hours after specimen collection, further research is recommended using quantitative methods of the Widal test to obtain more accurate results.

Keywords: Widal Test, Serum, EDTA Plasma

ABSTRAK

Pemeriksaan atau uji Widal merupakan uji serologis yang banyak digunakan untuk diagnosis demam tifoid. Biasanya pemeriksaan ini menggunakan spesimen serum, namun dalam kondisi tertentu, plasma EDTA dapat digunakan sebagai alternatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil pemeriksaan Widal antara spesimen serum dan plasma EDTA, serta apakah penundaan pemeriksaan hingga 3 jam memengaruhi hasil. Penelitian ini dilakukan di laboratorium RSUD Syekh Yusuf Kabupaten Gowa menggunakan pendekatan kuantitatif eksperimental. Terdapat 20 sampel serum dan plasma EDTA penderita demam tifoid dengan 4 perlakuan (0, 1, 2 & 3) Jam yang akan dilakukan pemeriksaan Widal. Dari hasil pemeriksaan dilakukan uji Mann-Whitney U dengan p value 1.000 ($p > 0,05$), yang berarti tidak terdapat perbedaan signifikan antara hasil pemeriksaan menggunakan serum dan plasma EDTA penderita demam tifoid, serta tidak ada perbedaan kadar titer yang signifikan akibat penundaan waktu. Meskipun penelitian ini menyimpulkan bahwa plasma EDTA dapat digunakan sebagai alternatif serum dalam pemeriksaan Widal, dan pemeriksaan tetap valid dilakukan bahkan hingga 3 jam setelah pengambilan spesimen, penelitian selanjutnya disarankan menggunakan metode kuantitatif uji Widal untuk hasil pemeriksaan yang lebih akurat.

Kata Kunci: Uji Widal, Serum, Plasma EDTA

PENDAHULUAN

Demam tifoid adalah penyakit infeksi akut yang terjadi pada usus halus, ditandai oleh gejala demam yang dapat berlangsung selama seminggu atau lebih. Selain demam, penyakit ini juga dapat disertai dengan gangguan saluran cerna, yang terkadang disertai atau tidak dengan perubahan dalam kesadaran. Penyebab utama demam tifoid adalah bakteri *Salmonella typhi* (Aprilianii, 2022).

Salmonella typhi merupakan genus bakteri dengan gram negatif yang dapat menimbulkan berbagai penyakit pada manusia, mulai dari gastroenteritis hingga infeksi sistemik yang serius. Bakteri ini hidup di saluran pencernaan manusia dan penularannya terjadi melalui konsumsi makanan atau air yang terkontaminasi feces individu yang terinfeksi (Texas Department of State Health Services, 2022).

Penelitian yang dilakukan oleh Ainil (2021), melaporkan bahwa angka kejadian demam tifoid di beberapa rumah sakit di Makassar dari tahun 2019 hingga 2020, yaitu ada 379 pasien yang menderita demam tifoid. Sementara di rumah sakit umum daerah Kabupaten Gowa mencatat ada 817 penderita demam tifoid pada tahun 2023 hingga 2024.

Pemeriksaan serologi yang saat ini sering dilakukan pada pasien yang dirawat karena demam tifoid di rumah sakit adalah tes Widal. Pemeriksaan Widal adalah uji serologis yang digunakan untuk mendeteksi terhadap *Salmonella typhi*, bakteri penyebab demam tifoid. Prinsip dasar uji ini adalah terjadinya reaksi aglutinasi, di mana antibodi dalam serum pasien bereaksi dengan antigen spesifik dari *Salmonella typhi* yang ditambahkan selama proses uji. Jika antibodi terhadap antigen O (somatik) atau H (flagelar) ada dalam serum, maka akan terjadi aglutinasi atau penggumpalan, yang menandakan hasil uji positif. (Kasim, 2020).

Terdapat tiga faktor yang memengaruhi reaksi antara antigen dan antibodi, salah satunya yaitu afinitas dari kekuatan ikatan. Antikoagulan dapat memengaruhi stabilitas ikatan yang terjalin antara antigen dan antibodi, yang akhirnya menurunkan afinitas ikatan tersebut (Badriyah et al., 2022).

Pemeriksaan Widal umumnya dilakukan dengan menggunakan sampel serum, karena serum tidak terkontaminasi oleh zat lain yang dapat memengaruhi hasil analisis. Namun, di beberapa klinik atau rumah sakit, ada yang memilih untuk menggunakan sampel plasma karena dapat dilakukan bersamaan dengan pemeriksaan hematologi rutin (Rizkiawati et al., 2019). Penggunaan plasma EDTA berpotensi mengubah hasil pemeriksaan, terutama jika ada penundaan waktu yang cukup lama. Untuk penundaan pada suhu kamar (20-25 derajat celcius), waktu maksimum yang diperbolehkan adalah 2 jam (Anasari, 2019).

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Nurul Badriyah (2022) dan Soleh (2023), mengatakan bahwa tidak terdapat perbedaan hasil pemeriksaan Widal menggunakan sampel serum dan plasma EDTA. Sementara itu juga, penelitian yang dilakukan oleh Mahardikarany (2021), mengatakan bahwa tidak ada perubahan signifikan dari titer sampel plasma EDTA yang di periksa segera dan yang ditunda 1 jam pada suhu ruang.

Penelitian ini bertujuan mengetahui perbedaan titer antibodi Widal antara serum dan plasma EDTA, termasuk jika terdapat penundaan waktu 0 jam (segera), 1 jam, 2 jam dan 3 jam, serta untuk menilai potensi plasma EDTA sebagai alternatif spesimen pengganti serum dalam pemeriksaan demam tifoid tanpa mengurangi akurasi hasil pemeriksaan.

METODE

Desain, tempat dan waktu

Jenis penelitian ini ialah penelitian Eksperimen dengan desain penelitian studi Control-Case. Penelitian ini membandingkan dua kelompok spesimen, yaitu serum dan plasma EDTA yang masing-masing diberi perlakuan waktu penundaan pemeriksaan yang berbeda, untuk melihat apakah terdapat perbedaan titer antibodi Widal pada penderita demam tifoid.

Tempat penelitian ini dilakukan di laboratorium Rumah Sakit Umum Daerah Syekh Yusuf Kabupaten Gowa.

Waktu penelitian ini dilakukan pada tanggal 14 Mei sampai 12 Juni 2025.

Jumlah dan cara pengambilan subjek atau bahan dan alat

Sampel pada penelitian ini adalah penderita demam tifoid dengan titer antibodi Widal $\geq 1/160$ di RSUD Syekh Yusuf Kabupaten Gowa.

Metode pengambilan sampel digunakan dalam penelitian ini adalah *Accidental Sampling*, yaitu sampel diambil dari plasma EDTA yang tersedia dari penderita demam tifoid yang ditemukan secara kebetulan dan memenuhi kriteria penelitian yaitu memiliki titer antibodi Widal $\geq 1/160$, di RSUD Syekh Yusuf Kabupaten Gowa.

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu spot 3ml, Tabung EDTA, pembendung, slide Widal, mikropipet, rotator, sentrifus. Bahan yang digunakan adalah Kapas Alkohol, Plester, serum dan plasma EDTA penderita demam tifoid, Tip Kuning, reagen; antigen Salmonella typhi tipe O dan H, batang pengaduk plastik.

Jenis dan Cara Pengumpulan /Langkah-Langkah Penelitian

Prosedur penelitian, Pra Analitik yaitu peneliti akan memberikan penjelasan kepada responden mengenai tujuan penelitian yang akan dilakukan. Kemudian, responden akan diminta untuk mengisi formulir persetujuan. Jika responden bersedia, selanjutnya yaitu dilakukan pengambilan darah metode *close system*

memakai 2 jenis tabung yaitu tabung tanpa antikoagulan dan tabung dengan antikoagulan EDTA, yang kemudian disentrifuge untuk menghasilkan serum dan plasma.

Tahapan Analitik, Plasma dan serum pasien diambil menggunakan pipet dengan volume bertahap, yaitu 80 μ l, 40 μ l, 20 μ l, 10 μ l, dan 5 μ l, kemudian masing-masing ditetaskan ke dalam lima lingkaran pada plate Widal. Setelah plasma/dan serum ditetaskan, reagen Widal yang mengandung antigen spesifik saat pemeriksaan kualitatif (O dan H) ditambahkan ke setiap lingkaran yang telah diberi plasma pasien. Larutan kemudian dihomogenkan dengan menggunakan batang pengaduk plastik. Setelah itu, plate Widal diagitasi menggunakan rotator dengan kecepatan 100 rpm selama 2 menit. Hasil pemeriksaan diamati dengan melihat adanya aglutinasi di setiap lingkaran uji.

Tahapan Pasca Analitik, yaitu Hasil pemeriksaan diamati dengan melihat adanya aglutinasi di setiap lingkaran uji serta Hasil pengujian, berupa titer antibody positif, dicatat dan diorganisir berdasarkan jenis spesimen yang digunakan dan waktu penundaan.

Pengolahan dan analisis data

Data yang diperoleh merupakan data primer karena peneliti langsung menganalisisnya dalam sampel penelitian. Data berupa hasil pemeriksaan titer Antibodi menggunakan dua spesimen berbeda.

Data yang terkumpul akan di analisis secara dekskriptif dalam bentuk narasi dan dilengkapi pemaparan tabel hasil pemeriksaan, selanjutnya, dianalisis menggunakan metode uji *Mann-Whitney U* untuk menguji mengenai pengaruh dari masing-masing variabel bebas secara parsial dengan variabel terikat dan diolah melalui program pengolahan data dengan perangkat lunak *Software Statistical Package for Social Sciences* (SPSS).

\\HASIL

Tabel 1
Hasil pemeriksaan Widal menggunakan serum dan plasma EDTA penderita demam tifoid.

No	Kode Sampel	Jenis Antigen	Jenis Spesimen	Waktu Penundaan Pemeriksaan Spesimen			
				0 Jam	1 jam	2 jam	3 jam
1.	SO1	Antigen O	Serum	1/160	1/160	1/160	1/160
			Plasma	1/160	1/160	1/160	1/160
2.	SO2	Antigen O	Serum	1/320	1/320	1/320	1/320
			Plasma	1/320	1/320	1/320	1/320
3.	SH1	Antigen H	Serum	1/160	1/160	1/160	1/160
			Plasma	1/160	1/160	1/160	1/160
4.	SH2	Antigen H	Serum	1/160	1/160	1/160	1/160
			Plasma	1/160	1/160	1/160	1/160
5.	SH3	Antigen H	Serum	1/320	1/320	1/320	1/320
			Plasma	1/320	1/320	1/320	1/320
6.	SO3	Antigen O	Serum	1/160	1/160	1/160	1/160
			Plasma	1/160	1/160	1/160	1/160
7.	SH4	Antigen H	Serum	1/160	1/160	1/160	1/160
			Plasma	1/160	1/160	1/160	1/160
8.	SO4	Antigen O	Serum	1/320	1/320	1/320	1/320
			Plasma	1/320	1/320	1/320	1/320
9.	SO5	Antigen O	Serum	1/160	1/160	1/160	1/160
			Plasma	1/160	1/160	1/160	1/160
10.	SH5	Antigen H	Serum	1/320	1/320	1/320	1/320
			Plasma	1/320	1/320	1/320	1/320
11.	SH6	Antigen H	Serum	1/160	1/160	1/160	1/160
			Plasma	1/160	1/160	1/160	1/160
12.	SH7	Antigen H	Serum	1/160	1/160	1/160	1/160
			Plasma	1/160	1/160	1/160	1/160
13.	SH8	Antigen H	Serum	1/320	1/320	1/320	1/320
			Plasma	1/320	1/320	1/320	1/320
14.	SO6	Antigen O	Serum	1/320	1/320	1/320	1/320
			Plasma	1/320	1/320	1/320	1/320
15.	SO7	Antigen O	Serum	1/320	1/320	1/320	1/320
			Plasma	1/320	1/320	1/320	1/320
16.	SO8	Antigen O	Serum	1/160	1/160	1/160	1/160
			Plasma	1/160	1/160	1/160	1/160
17.	SO9	Antigen O	Serum	1/160	1/160	1/160	1/160
			Plasma	1/160	1/160	1/160	1/160
18.	SH9	Antigen H	Serum	1/320	1/320	1/320	1/320
			Plasma	1/320	1/320	1/320	1/320
19.	SH10	Antigen H	Serum	1/320	1/320	1/320	1/320
			Plasma	1/320	1/320	1/320	1/320

20.	SH11	Antigen H	Serum	1/320	1/320	1/320	1/320
			Plasma	1/320	1/320	1/320	1/320

Berdasarkan Tabel 1, menunjukkan bahwa terdapat beberapa sampel yang menunjukkan hasil titer 1/160 dan 1/320 secara konsisten pada seluruh interval waktu penundaan pemeriksaan, yaitu 0 jam (segera), 1 jam, 2 jam, dan 3 jam. Konsistensi ini terlihat baik pada kedua jenis

spesimen, yakni serum dan plasma EDTA, yang menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan tidak mengalami perubahan meskipun terdapat penundaan waktu. Masing-masing sampel berasal dari kelompok yang diperiksa menggunakan antigen O (SO) dan antigen H (SH).

Tabel 2
Hasil Uji Statistik Nonparametrik Titer Antibodi Widal Berdasarkan Jenis Spesimen dan waktu penundaan pemeriksaan.

Hasil Tes Statistik				
	Titer Segera	Titer 1 Jam	Titer 2 Jam	Titer 3 Jam
Mann-Whitney U	200.000	200.000	200.000	200.000
Wilcoxon W	410.000	410.000	410.000	410.000
Kolmogorov-Smirnov Z	0.000	0.000	0.000	0.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000	1.000	1.000	1.000
Exact Sig. (2*(1-tailed))	1.000	1.000	1.000	1.000

Tabel 2 menunjukkan hasil analisis titer antibody Widal menggunakan uji statistik nonparametrik Mann-Whitney U pada 2 jenis spesimen (serum dan plasma EDTA) dan 4 perlakuan yaitu 0, 1, 2, & 3 jam diperoleh nilai sig. 1.000, Selanjutnya, uji distribusi antara kedua spesimen dan empat perlakuan dengan menggunakan Kolmogorov-Smirnov juga menunjukkan nilai sig. 1.000.

Berdasarkan hasil uji statistik diatas, diperoleh nilai signifikansi (p-value) sebesar 1.000. Nilai ini lebih besar dari taraf signifikansi yang digunakan ($\alpha = 0,05$), sehingga hipotesis nol (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_1) ditolak.

PEMBAHASAN

Pemeriksaan Widal merupakan salah satu metode diagnostik serologis yang umum digunakan untuk mendeteksi antibodi terhadap infeksi *Salmonella typhi*. Dalam praktik laboratorium, spesimen yang lazim digunakan adalah serum, sebagaimana

dinyatakan oleh Rizkiawati et al. (2019). Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Tanyigna et al. (2020), yang menunjukkan bahwa serum merupakan spesimen standar dalam deteksi antibodi terhadap *Salmonella* karena kestabilan dan kandungan proteinnya yang tinggi. Namun demikian, pada kondisi tertentu seperti keterbatasan alat, waktu, atau situasi darurat, plasma EDTA sering kali dijadikan sebagai alternatif. Hal inilah yang melatarbelakangi penelitian ini, yaitu untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil titer antibodi antara penggunaan serum dan plasma EDTA, serta apakah penundaan waktu pemeriksaan hingga tiga jam dapat memengaruhi hasil pemeriksaan Widal.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif eksperimental dengan rancangan komparatif, karena bertujuan untuk membandingkan dua jenis spesimen (serum dan plasma EDTA) serta

menilai efek waktu penundaan terhadap hasil pemeriksaan. Desain ini dipilih karena mampu memberikan bukti objektif berdasarkan data numerik yang dianalisis menggunakan uji statistik. Melalui pendekatan eksperimental, peneliti dapat mengontrol variabel-variabel yang memengaruhi hasil, sehingga kesimpulan yang diambil memiliki dasar ilmiah yang kuat.

Sampel darah diperoleh dari pasien yang diduga menderita demam tifoid menggunakan metode close system, kemudian dimasukkan ke dalam dua jenis tabung: tabung tutup merah yang mengandung aktivator pembeku darah, serta tabung tutup ungu yang berisi EDTA sebagai antikoagulan. Setelah proses sentrifugasi selama 15 menit pada kecepatan 3000 rpm, diperoleh dua jenis spesimen yaitu serum dan plasma EDTA yang kemudian diperiksa menggunakan uji Widal pada empat titik waktu berbeda: segera (0 jam), 1 jam, 2 jam, dan 3 jam setelah pengambilan darah.

Uji Widal dalam penelitian ini menggunakan metode semi kuantitatif. Pemilihan metode ini didasarkan pada kemampuannya untuk memberikan estimasi kadar antibodi secara lebih praktis dan cepat dibandingkan metode kuantitatif penuh. Metode semi kuantitatif juga lebih sesuai untuk pengujian skala laboratorium klinik dengan keterbatasan waktu dan sumber daya, serta masih banyak digunakan dalam praktik diagnostik karena cukup representatif untuk mendeteksi infeksi tifoid melalui pengamatan titer antibodi. Hal ini juga diperkuat oleh Papadakis et al. (2018), yang menyatakan bahwa metode semi kuantitatif tetap dapat memberikan hasil valid asalkan digunakan sesuai pedoman klinis dan dikombinasikan dengan interpretasi klinis pasien.

Hasil analisis statistik menggunakan uji Mann-Whitney U menunjukkan nilai

signifikansi sebesar 1.000, yang berarti tidak terdapat perbedaan signifikan secara statistik antara kadar titer antibodi yang diperoleh dari spesimen serum dan plasma EDTA. Kesetaraan ini diperkuat dengan uji Kolmogorov-Smirnov Z dua sampel, yang juga menunjukkan nilai signifikansi 1.000. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa distribusi kadar titer antibodi dari kedua jenis spesimen tersebut adalah identik, sehingga keduanya dapat digunakan secara bergantian dalam pemeriksaan Widal. Konsistensi temuan ini didukung oleh penelitian sebelumnya, seperti Badriyah et al. (2022) dan Soleh (2023), serta studi dari Mehmood et al. (2020) yang juga menemukan bahwa hasil pemeriksaan serologis menggunakan plasma EDTA tidak berbeda signifikan dibandingkan dengan serum. Oleh karena itu, plasma dapat dijadikan alternatif yang layak, terutama dalam kondisi laboratorium yang memiliki keterbatasan sarana atau situasi darurat. Penelitian ini tidak hanya berfokus pada jenis spesimen, tetapi juga mengkaji pengaruh waktu penundaan pemeriksaan terhadap hasil titer antibodi.

Penundaan pemeriksaan diuji pada empat waktu berbeda: segera (0 jam), 1 jam, 2 jam, dan 3 jam setelah pengambilan darah. menunjukkan nilai signifikansi sebesar 1.000, menandakan bahwa penundaan waktu hingga tiga jam tidak menyebabkan perubahan kadar antibodi yang signifikan. Artinya, dalam rentang waktu tersebut, pemeriksaan tetap dapat dilakukan tanpa menurunkan validitas hasil.

Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Mahardikany (2021), yang menyebutkan bahwa kadar antibodi terhadap *Salmonella typhi* tetap stabil dalam waktu tertentu setelah pengambilan darah, selama penyimpanan dilakukan sesuai standar laboratorium. Penelitian oleh Kifle et al. (2021) juga mendukung bahwa antibodi IgM

dan IgG relatif stabil dalam suhu kamar hingga beberapa jam, sehingga tidak langsung mengalami degradasi biologis. Hal ini menunjukkan bahwa laboratorium memiliki fleksibilitas waktu dalam pemeriksaan tanpa mengorbankan akurasi hasil, yang sangat penting dalam situasi kerja yang dinamis.

Meskipun demikian, keakuratan hasil tetap dipengaruhi oleh beberapa faktor teknis seperti suhu penyimpanan spesimen, teknik pengambilan darah, dan sterilitas alat yang digunakan. Suhu yang tidak sesuai dapat merusak struktur protein antibodi, sedangkan teknik pengambilan darah yang kurang tepat dapat menyebabkan hemolisis, dan alat yang tidak steril berisiko mencemari spesimen. Oleh karena itu, walaupun hasil secara statistik menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan, tetap diperlukan kepatuhan terhadap prosedur laboratorium yang baik dan standar operasional.

Penelitian ini memiliki keterbatasan, di antaranya jumlah sampel yang relatif kecil dan hanya menggunakan satu metode, yaitu slide test Widal. Oleh sebab itu, penelitian lanjutan sangat dianjurkan dengan jumlah sampel yang lebih besar dan metode pemeriksaan yang lebih variatif seperti tube test atau metode kuantitatif untuk memperoleh hasil yang lebih representatif.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam praktik laboratorium klinik. Penggunaan plasma EDTA sebagai alternatif serum serta adanya toleransi waktu penundaan pemeriksaan hingga tiga jam tetap menghasilkan hasil uji Widal yang akurat dan dapat diandalkan. Temuan ini membuka peluang untuk efisiensi penggunaan sumber daya laboratorium tanpa menurunkan mutu hasil diagnostik.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di RSUD Syekh Yusuf Kabupaten Gowa, pada tanggal 14 Mei hingga 12 Juni 2025. Hasil pemeriksaan Widal dengan 20 sampel serum dan plasma EDTA penderita demam tifoid dengan 4 perlakuan (0,1,2, & 3) jam sebagai berikut :

1. Tidak terdapat perbedaan signifikan antara titer antibodi Widal menggunakan serum dan plasma EDTA pada penderita demam tifoid berdasarkan hasil uji statistik dengan p-value 1.000 ($p > 0,05$)
2. Stabilitas hasil pemeriksaan hingga 3 jam menunjukkan bahwa plasma EDTA dapat dijadikan sebagai alternatif spesimen pengganti serum dalam pemeriksaan Widal.

SARAN

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya yang dapat peneliti berikan berdasarkan hasil penelitian diatas, yaitu diharapkan untuk menggunakan metode kuantitatif untuk hasil yang lebih akurat. Penggunaan variasi suhu selama penundaan juga perlu diteliti guna melihat stabilitas antibodi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung berupa material, bimbingan, arahan, dorongan, motivasi, semangat, kekuatan dan perizinan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada orang tua, pembimbing, penguji, dosen, teman-teman yang berkontribusi dalam membantu penulis dari awal penelitian ini sampai selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriliana Dwi Cahyani, & Suyami. (2022). Demam tifoid pada anak di Ruang Hamka RSU PKU Muhammadiyah Delanggu. *Motorik. Jurnal Ilmu Kesehatan*, 17(1), 51–57.
- 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 (JAMBS)*, 9(2), 135.
- Dhila Febri Anasari. (2019). Gambaran hasil pemeriksaan Widal metode slide menggunakan serum dan plasma EDTA pada suspek demam tifoid di Rumah Sakit Umum Daerah Kota Bangko. *Stikes Perintis Padang*.
- Erisa Rizkiawati, Nina Marlina, Rohayati Rohayati, & Iis Kurniati. (2019). Lama penyimpanan serum, plasma EDTA, plasma sitrat terhadap titer Widal pada tersangka demam tifoid. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung.*, 11(1).
- Kifle, D., et al. (2021). Stability of IgM and IgG in Human Plasma and Serum Under Different Storage Conditions. *Ethiopian Journal of Health Sciences*, 31(2), 289–296.
- Mehmood, K., et al. (2020). Evaluation of Widal Test Using Serum and Plasma Samples in Diagnosing Typhoid Fever. *Pakistan Journal of Medical Research*, 59(3), 121–125.
- Soleh, A. (2023). Perbandingan Titer Widal pada Serum dan Plasma EDTA di Cilacap.
- Tanyigna, N. B., Dangana, A., & Yusuf, Z. (2020). Comparison of Serum and Plasma in the Diagnosis of Typhoid Fever Using Widal Test. *Journal of Medical Laboratory Science*, 29(1), 45–50.
- Texas Department of State Health Services. (2022). *Salmonella Paratyphi*.
- Vivien Novarina A. Kasim. (2020). PERAN IMUNITAS PADA INFEKSI *Salmonella Typhi*.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN NASKAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama (tanpa gelar) : Desya Amalia
Institusi* : Poltekkes Kemenkes Makassar
Email* : desyaamalia27@gmail.com
Tempat tanggal lahir* : Sungguminasa, 7 Februari 2004
Alamat* : Jl. Syamsuddin Tunru No. 43 B, Kec. Somba Opu, Kab. Gowa
No Handphone* : 081342122178
Judul Artikel : PERBANDINGAN TITER ANTIBODI WIDAL
MENGGUNAKAN SPESIMEN SERUM DAN PLASMA EDTA
PADA PENDERITA DEMAM TIFOID

Saya menyatakan bahwa artikel tersebut di atas merupakan naskah asli, hasil pemikiran sendiri, bukan saduran/ terjemahan, dan belum pernah dipublikasikan di media apapun. Saya bersedia bertanggungjawab jika kelak terdapat pihak tertentu yang merasa dirugikan secara pribadi atau tuntutan hukum atas diterbitkannya artikel ini.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Makassar 29/Juli/2025

Penulis*,



Desya Amalia