

DESYA_AMALIA_TEKNOLOGI_LA BORATORIUM_MEDIS- 1753928069280

by Turnitin Checker

Submission date: 31-Jul-2025 07:15AM (UTC+0500)

Submission ID: 2722983601

File name: DESYA_AMALIA_TEKNOLOGI_LABORATORIUM_MEDIS-1753928069280.docx (4.95M)

Word count: 11091

Character count: 69194

KARYA TULIS ILMIAH

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



DESYA AMALIA

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MAKASSAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM STUDI DIPLOMA III
2025

KARYA TULIS ILMIAH

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

DESYA AMALIA

PO.71.3.203.22.1.061

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MAKASSAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM STUDI DIPLOMA III
2025**

**PERBANDINGAN TITER ANTIBODI ⁷WIDAL MENGGUNAKAN
SPESIMEN SERUM DAN PLASMA EDTA PADA
PENDERITA DEMAM TIFOID**

¹KARYA TULIS ILMIAH

Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya Kesehatan (A.Md.,Kes)
Dalam Program Studi Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar

Oleh

DESYA AMALIA
NIM. PO.71.3.203.22.1.061

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MAKASSAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM STUDI DIPLOMA III
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN

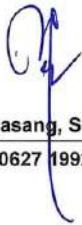
Karya Tulis Ilmiah dengan Judul :

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

Telah disetujui untuk diseminarkan/diujikan oleh Tim Penguji

Pada 26 Juni 2025.

Pembimbing I



Hj. Syahida Djasang, SKM., M.M.Kes.

NIP. 19720627 199203 2 001

Pembimbing II



Hasnawati, S.Si., M.Kes.

NIP. 19760807 199603 2 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kemenkes Makassar



Rahman, S.Si., M.Si.
NIP. 19641231 198603 1 032

LEMBAR PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah dengan Judul :

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

KARYA TULIS ILMIAH DISETUJUI

Pada, 4 Juli 2025

Pembimbing I/Penguji

Hj. Syahida Djasang, SKM., M.M.Kes.

NIP. 19720627 199203 2 001

Penguji,

Pembimbing II/Penguji

Hasnawati, S.Si., M.Kes.

NIP. 19760807 199603 2 001

Nurdin, S.Si., M.Kes.

NIP. 19780622 199803 1 002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kemenkes Makassar



Rahman, S.Si., M.Si.

NIP. 19641231 198603 1 032

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

⁴³ Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan kesempatan sehingga peneliti dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah (KTI) dengan judul "Perbandingan Titer Antibodi Widal Menggunakan Spesimen Serum dan Plasma EDTA Pada Penderita Demam Tifoid" sebagai ¹ salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Kesehatan (A.Md.Kes.) pada Program Studi Diploma III Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar.

Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini tentu saja penulis banyak mendapatkan kesulitan dan hambatan, akan tetapi ⁷⁷ penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini sesuai dengan waktu yang ditentukan, ¹⁰ berkat adanya kerjasama, bantuan, arahan, bimbingan dan petunjuk dari berbagai pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung, sehingga patut kiranya penyusun menghaturkan ³⁴ terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah mendukung dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini.

Rasa ²⁹ hormat dan segala kerendahan hati penulis ucapkan terima kasih yang sangat besar kepada orang tua, Ayahanda Syafaruddin ST. dan Ibunda tersayang Dewi atas segala usaha, kerja keras, kasih sayang, nasihat dan dukungan yang selalu diberikan serta doanya agar penulis selalu bahagia dan sukses. Dan penulis juga berterima kasih kepada ketiga

saudaraku (Desya Syafitra A.Md.Kes, Muh. Fathir Hilmansyah dan Muh. Isra Hilmansyah) serta keluarga besar Abd. Kadir atas motivasi dan dukungan yang diberikan.

Kemudian ⁴⁷ penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. **Bapak Dr. Drs. Rusli, Apt. SpFRS** selaku Direktur ¹ Poltekkes Kemenkes Makassar.
2. **Bapak Rahman, S.Si., M.Si** selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar.
3. **Bapak Nurdin, S.Si, M.Kes** selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknologi Laboratorium Medis sekaligus ¹¹³ penguji yang telah memberikan arahan dan masukan.
4. **Ibu Syahida Djasang, SKM., ³¹ M.M.Kes** selaku Pembimbing I yang penuh dengan keikhlasan dan kesabaran dalam membimbing selama proses penelitian.
5. **Ibu Hasnawati, S.Si., ¹²⁵ M.Kes** selaku Pembimbing II dan Pembimbing Akademik yang penuh dengan keikhlasan dan kesabaran dalam membimbing selama proses penelitian serta membimbing saya selama tiga tahun terakhir, mendengarkan keluh kesah dan memberikan solusi disetiap masalah yang saya hadapi.
6. **Seluruh Dosen dan Staf** Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar yang telah memberikan arahan dan bantuan kepada penulis dalam menempuh pendidikan.

7. **Saudara-saudariku angkatan 2022** terkhususnya DIII B Tribescopein, terima kasih banyak atas segala waktu, kebersamaan, kekompakan yang selalu terjalin serta dukungan yang kalian berikan kepada penulis selama masa-masa pendidikan berlangsung.
8. **Teman-teman terbaik**, Yulianti, Afifa Afra Tashary, Nurfadillah Agustin, Raihanah Nur Rasyidah, dan Anisah Zahrani yang telah menjadi sandaran satu sama lain selama perkuliahan. Semoga apa yang kita usahakan bersama dapat kita capai Bersama pula.
9. **Teman dan Sahabat Saya**, yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu. Terima kasih telah menjadi ruang aman untuk berbagi cerita, luka maupun tawa, dan tetap bertahan di sisi saya hingga hari ini.

Akhir kata, peneliti berharap semoga Allah SWT memberkahi semua pihak yang telah membantu. Semoga KTI ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang Imunoserologi dan kesehatan.

Makassar, 23 Juni 2025

Penulis

Desya Amalia

ABSTRAK

Desya Amalia. "Perbandingan Titer Antibodi Widal Menggunakan Spesimen Serum dan Plasma EDTA Pada Penderita Demam Tifoid". (Dibimbing Oleh Syahida Djasang dan Hasnawati)

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

Daftar Pustaka (1996 – 2024)

ABSTRACT

Desya Amalia. "Comparison of Widal Antibody Titer Using Serum and EDTA Plasma Specimens in Typhoid Fever Patients." (Supervised by Syahida Djasang dan Hasnawati)

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

References (1996–2024)

14
DAFTAR ISI

SAMPUL DALAM	5
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Tinjauan Umum Salmonella	8
49 B. Tinjauan Umum Demam Tifoid	16
C. Tinjauan Umum Serum	29
D. Tinjauan Umum Plasma	31
E. Kerangka Konsep	36
F. Hipotesis	38
BAB III METODE PENELITIAN	40
A. Desain Penelitian	40

19		
B.	Populasi dan Sampel	40
C.	Teknik Pengambilan Sampel	40
D.	Variabel Penelitian	41
E.	Lokasi dan Waktu Penelitian	42
F.	Prosedur Pengumpulan Data	43
G.	Analisis Data	45
H.	Kerangka Operasional	47
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	48
A.	Hasil Penelitian	48
B.	Pembahasan	51
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	55
A.	Kesimpulan	55
B.	Saran	55
DAFTAR PUSTAKA		56
LAMPIRAN		59

3 DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bakteri Salmonella 3D dan Bakteri Salmonella dalam Pewarnaan Gram.....	15
Gambar 2.2 Komponen Darah.....	30
11 Gambar 2.6 Kerangka Konsep.....	37
Gambar 3.2 Alur Penelitian.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Pembacaan Agglutinasi Titer Antibodi Widal	45
Tabel 3.2 Rumus ³⁴ ANOVA (<i>Analysis Of Variance</i>).....	46
Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Sampel Titer 1/160 Berdasarkan Jenis Spesimen dan Waktu Pemeriksaan	48
Tabel 4.2 Hasil Uji Statistik Nonparametrik Titer Antibodi Widal Berdasarkan Jenis Spesimen dan waktu penundaan Pemeriksaan	50

DAFTAR ¹⁰LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Pengantar Penelitian Kampus	61
Lampiran 2 Surat Rekomendasi Penelitian dari PTSP Provinsi	62
Lampiran 3 Surat Izin Penelitian PTSP Kabupaten Gowa	63
Lampiran 4 Keterangan Layak Etik	64
²³ Lampiran 5 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	65
Lampiran 6 Surat Keterangan Bebas Laboratorium	66
Lampiran 7 Hasil Penelitian	67
Lampiran 8 Hasil Uji Statistik	69
Lampiran 9 Informed Consent	70
Lampiran 10 Dokumentasi Penelitian	71
Lampiran 11 Biodata	7

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

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. ³³Penyebab utama demam tifoid adalah bakteri *Salmonella typhi* (Aprilianii, 2022).

Salmonella Typhi menginvasi dan berkembang biak di ⁴²dalam sel fagosit mononuklear yang terdapat di hati, limpa, kelenjar getah bening, dan *peyer patch*. Manusia merupakan satu-satunya reservoir bagi *Salmonella typhi*, dan penularannya terjadi melalui jalur feses-oral. Ini berarti bahwa jika seseorang mengonsumsi makanan, minuman, dan apapun yang terkontaminasi feses manusia yang terdapat *Salmonella typhi*, maka penularan dapat terjadi (Radhakrishnan et al., 2018).

Demam tifoid sering kali didapati di negara-negara berkembang, khususnya di wilayah dengan iklim tropis. Berdasarkan data dari WHO tahun 2018, daerah yang mencatat kasus demam tifoid tertinggi termasuk ⁵⁶Afrika, Asia Tenggara, dan Pasifik Barat. Kondisi ini dapat disebabkan oleh kurangnya akses terhadap air bersih, sanitasi

lingkungan yang belum memadai, serta masih rendahnya kesadaran individu akan pentingnya kebersihan (WHO, 2018).

Menurut data dari WHO (Organisasi Kesehatan Dunia), saat tahun 2018, diperkirakan terdapat antara 11 juta hingga 21³⁰ juta kasus demam tifoid yang terjadi disetiap tahunnya di seluruh dunia. Selain itu, insiden kematian yang berkaitan dengan penyakit ini diperkirakan mencapai antara 128 ribu hingga 161 ribu kasus (WHO, 2018). Berdasarkan data dari Global Burden of Disease (GBD) pada tahun 2019, angka disability-adjusted life years (DALYs) untuk laki-laki di Indonesia mencapai 187,06 per 100. 000, sedangkan untuk perempuan adalah 122,99 per 100. 000. Di Provinsi Sulawesi Selatan, nilai DALYs tercatat sebesar 147,88 per 100. 000¹¹⁶ pada tahun yang sama.

Penelitian yang dilakukan oleh Ainil (2021), melaporkan bahwa angka kejadian⁶³ demam tifoid di beberapa rumah sakit di Makassar dari tahun 2019 hingga 2020, yaitu ada 379⁶³ pasien yang menderita demam tifoid. Sementara di rumah sakit umum daerah Kabupaten Gowa mencatat ada 817 penderita demam tifoid pada tahun 2023 hingga 2024.

Saat ini, diagnosis demam tifoid dilakukan melalui pendekatan klinis serta pemeriksaan laboratorium. Namun, diagnosis klinis sering kali tidak akurat karena kurangnya gejala spesifik yang dapat membedakan demam tifoid dari penyakit lain. Hal ini menunjukkan perlunya dukungan dari pemeriksaan laboratorium untuk mengkonfirmasi diagnosis demam

tifoid. Maka dari itu, penting untuk melakukan pemeriksaan laboratorium yang andal dalam menegakkan diagnosis tersebut. Pemeriksaan yang biasa dilakukan mencakup pemeriksaan darah tepi, bakteriologi, dan serologi (Murzalina, 2019).

Pemeriksaan serologi yang saat ini sering dilakukan pada pasien yang dirawat karena demam tifoid di rumah sakit adalah tes Widal. Tes ini ialah metode aglutinasi atau penggumpalan yang digunakan untuk mendiagnosis penyakit demam tifoid atau demam enterik. Tes Widal berfungsi untuk mengukur tingkat aglutinasi antibodi terhadap antigen *Salmonella sp.* (Djohan et al., 2023).

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. Selain itu, adanya trombosit yang masih tersuspensi dalam plasma dapat menyulitkan pembacaan hasil (Koivunen, 2010 dalam 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. Hal ini karena pemeriksaan Widal dapat dilakukan bersamaan dengan pemeriksaan hematologi rutin, meskipun perlu diperhatikan bahwa

penambahan antikoagulan dapat memengaruhi hasil titer. Selain itu, cara penyimpanan sampel juga dapat berdampak pada kondisi spesimen (Rizkiawati et al., 2019).

³ Penggunaan plasma EDTA berpotensi megubah hasil pemeriksaan, terutama jika ada penundaan waktu yang cukup lama. Apabila penundaan tidak dapat dihindari, plasma EDTA sebaiknya disimpan ⁴⁸ pada suhu 4 derajat celcius dan tidak lebih dari 24 jam. Untuk penundaan pada suhu kamar (20-25 derajat celcius), waktu maksimum yang diperbolehkan adalah 2 jam. Penting untuk memastikan bahwa perbandingan antara darah dan plasma EDTA sesuai dengan ketentuan yang ada, yaitu 1 ml darah dicampurkan dengan 0,01 ml EDTA (Gandasoebrata, 2010 dalam Anasari, 2019).

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Nurul Badriyah (2022), hasil penelitian peneliti menemukan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara ¹²⁴ titer antibodi terhadap antigen O dan H saat menggunakan serum maupun plasma EDTA.

Demikian pula, penelitian oleh Soleh (2023) juga menyimpulkan ³ bahwa tidak terdapat perbedaan hasil pemeriksaan Widal menggunakan sampel serum dan plasma EDTA pada responden di Desa Pesanggrahan, Kecamatan Kesugihan, Kabupaten Cilacap.

Penelitian serupa juga dilakukan oleh Mahardikarany (2021), hasil penelitiannya menunjukkan bahwa tidak ada perubahan signifikan dari

titer sampel plasma EDTA yang di periksa segera dan yang ditunda 1 jam pada suhu ruang.

Akurasi hasil laboratorium sangat krusial dalam mendukung pengambilan keputusan klinis. Oleh karena itu, laboratorium perlu memberikan perhatian khusus terhadap manajemen waktu dalam pengolahan sampel, terutama untuk parameter yang rentan mengalami perubahan akibat penundaan (Juraijin, 2023).

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang mengeksplorasi pengaruh durasi penyimpanan serum, plasma EDTA, dan plasma sitrat terhadap titer Widal. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melanjutkan penelitian dengan judul *"Perbandingan Titer Antibodi Widal Menggunakan Spesimen Serum dan Plasma EDTA Pada Penderita Demam Tifoid"*.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah terdapat perbedaan signifikan antara titer antibodi Widal yang diperiksa menggunakan serum dan plasma EDTA pada penderita demam tifoid?
2. Apakah terdapat perbedaan signifikan antara titer antibodi Widal yang diperiksa menggunakan serum dan plasma EDTA apabila pemeriksaan spesimen ditunda selama 1 jam, 2 jam dan 3 jam?
3. Apakah plasma EDTA dapat digunakan sebagai alternatif pengganti serum dalam pemeriksaan Widal tanpa mengurangi akurasi hasil?

³ C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui perbedaan titer antibodi **Widal** yang diperiksa menggunakan serum dan plasma EDTA pada penderita demam tifoid.

³ 2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui perbedaan titer antibodi **Widal** yang diperiksa menggunakan serum dan plasma EDTA ¹⁷ yang ditunda selama 1 jam, 2 jam, 3 jam pada penderita demam tifoid.
- b. Mengetahui kemungkinan penggunaan plasma EDTA dapat menjadi alternatif specimen serum dalam pemeriksaan Widal.

⁹¹ D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

- a. Menambah wawasan ilmiah mengenai perbedaan dan korelasi titer antibodi Widal antara ³ serum dan plasma EDTA pada penderita demam tifoid.
- b. Memberikan kontribusi dalam bidang imunoserologi, khususnya dalam pemilihan jenis sampel yang dapat digunakan untuk pemeriksaan Widal.
- c. Menyediakan dasar ilmiah bagi penelitian lebih lanjut terkait validasi metode diagnostik demam tifoid.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Laboratorium Klinik

Memberikan informasi mengenai kemungkinan penggunaan plasma EDTA sebagai alternatif serum dalam pemeriksaan Widal, sehingga dapat meningkatkan fleksibilitas dalam pengambilan dan pengolahan sampel.

b. Bagi Tenaga Medis

Membantu dalam interpretasi hasil pemeriksaan Widal berdasarkan jenis sampel yang digunakan dan waktu penundaan pemeriksaan terhadap jenis sampel, sehingga dapat meningkatkan akurasi diagnosis demam tifoid.

c. Bagi Peneliti Selanjutnya

¹¹²Menjadi referensi untuk penelitian lebih lanjut dalam bidang diagnostik demam tifoid, khususnya dalam evaluasi metode pemeriksaan serologi.

³ BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum *Salmonella*

1. Pengertian

Salmonella sp. Berasal dari kerajaan *Bacteria*, filum *Proteobacteria*, kelas ¹⁶*Gamma* *Proteobacteria*, ordo *Enterobacteriales*, *Salmonella* sp. Famili dari *Enterobacteriaceae*, genus *Salmonella* dan species yaitu e.g. *S. enteric* (Kasim, 2020).

Salmonella merupakan ⁹⁶bakteri gram negatif yang termasuk ke dalam famili *Enterobacteriaceae*. Sebagai bakteri patogenik enterik, ³*Salmonella* adalah penyebab utama penyakit yang ditularkan melalui makanan. Antigen *Salmonella* tersusun dari tiga komponen utama, yaitu antigen terdepan ²O, flagella H, dan kapsul Vi yang berhubungan dengan virulensi. Ada lebih dari 2500 serotipe *Salmonella* yang dapat menginfeksi manusia, namun serotipe yang paling umum menyebabkan ⁴⁰infeksi pada manusia adalah *Salmonella paratyphi A*, *Salmonella paratyphi B*, *Salmonella paratyphi C*, *Salmonella choleraesuis*, dan *Salmonella typhi* (Kuswiyanto, 2017 dalam ⁶Susanti et al., 2022).

Salmonella merupakan genus bakteri dengan gram negatif yang dapat menimbulkan berbagai penyakit pada manusia, mulai dari gastroenteritis hingga infeksi sistemik yang serius. Secara umum,

Salmonella dibagi menjadi dua kategori utama: serotipe yang bersifat patogen bagi manusia, seperti ⁴*Salmonella Typhi* dan *Salmonella Paratyphi* (A, B, dan C), serta serotipe yang patogen bagi hewan namun dapat menular ke manusia, seperti *Salmonella Enteritidis* dan *Salmonella Typhimurium*. Infeksi yang disebabkan oleh serotipe patogen ini dapat berakibat serius jika bakteri menyebar melalui aliran darah, mengakibatkan bakteremia dan berbagai komplikasi lainnya. ⁹²*Salmonella Typhi* dan *Salmonella Paratyphi* (A, B, dan C) adalah bakteri yang khusus menular kepada manusia dan tidak ditemukan pada hewan. Bakteri ini ¹²⁷hidup di saluran pencernaan manusia dan penularannya ⁹⁴terjadi melalui konsumsi makanan atau air yang terkontaminasi feces individu yang terinfeksi. Infeksi yang timbul dapat menjadi sangat serius bila bakteri menyebar secara sistemik melalui aliran darah, yang dapat menyebabkan bakteremia dan komplikasi lebih lanjut (Texas Department of State Health Services, 2022).

a. *Salmonella typhi*

Salmonella typhi adalah ⁵bakteri gram negatif yang bersifat anaerob fakultatif. Bakteri ini memiliki flagel yang memungkinkan dirinya bergerak secara aktif dan memiliki bentuk tubuh yang motil, serta tidak menghasilkan spora. Struktur luar bakteri ini terdiri dari lipopolisakarida kompleks, di mana bagian lipopolisakarida berfungsi sebagai endotoksin

dan memainkan peran krusial dalam menentukan patogenisitas organisme tersebut (Vani Rahmasari & Keri Lestari, 2018).

Salmonella thypi mempunyai tiga jenis antigen (Pasaribu, 2020), yaitu:

1) Antigen "O" (somatik)

Antigen ini memiliki struktur kimia berupa lipopolisakarida, yang juga dikenal sebagai endotoksin, juga berada pada lapisan luar tubuh bakteri. Antigen O bersifat hidrofobik serta mampu bertahan pada suhu 100°C selama 2 hingga 5 jam. Selain itu, antigen ini tahan dengan alkohol 96 persen dan etanol 96 persen selama 4 jam dalam suhu 37 derajat celsius. Namun, antigen ini tidak tahan dengan formaldehida.

2) Antigen "H" (flagella)

Antigen H dapat ditemukan pada flagela dan fimbria (pili) bakteri. Struktur flagela tersusun dari badan basal yang terhubung dengan sitoplasma di dinding sel kuman, dan terbuat dari komponen kimia berbentuk protein. Meskipun antigen ini tahan dengan formaldehid, ia cukup rentan terhadap pemanasan dan alkohol dalam suhu 60 derajat celsius.

3) Antigen "Vi" (Kapsul)

Antigen Vi terletak pada kapsul bakteri dan memiliki peran penting dalam melindungi bakteri dari fagositosis. Protein yang terdapat dalam antigen ini dapat dimanfaatkan untuk mendeteksi

keberadaan pembawa. Namun, perlu diketahui bahwa antigen Vi rentan terhadap kerusakan; ia akan rusak jika terpapar panas selama satu jam pada suhu 60°C, serta ketika terkena asam atau fenol.

b. *Salmonella paratyphi*

Salmonella paratyphi merupakan bakteri yang dilengkapi dengan flagela peritrik, yang memungkinkannya bergerak secara aktif (motil) dan ia juga tidak membentuk spora. Dinding selnya memiliki struktur yang mengandung lipopolisakarida (LPS) kompleks, di mana komponen lipid A berfungsi sebagai endotoksin yang berperan krusial dalam patogenisitas bakteri ini.

Sebuah penelitian menunjukkan bahwa *Salmonella paratyphi* dapat mengakibatkan demam paratifoid, yang gejalanya mirip dengan demam tifoid, tetapi umumnya lebih ringan. Penularan bakteri ini terjadi melalui konsumsi makanan atau minuman yang terkontaminasi. Untuk mendiagnosis infeksi *Salmonella paratyphi*, dapat dilakukan kultur darah atau pemeriksaan serologis, seperti uji Widal. Pengobatan biasanya melibatkan penggunaan antibiotik yang sesuai, meskipun resistensi antibiotik menjadi tantangan dalam penanganan penyakit ini (Simatupang et al., 2023).

Ketiga sub tipe utama *Salmonella*, yaitu *Salmonella Paratyphi* A, B, dan C, merupakan penyebab demam paratifoid, sebuah infeksi sistemik yang mirip dengan demam tifoid, namun umumnya memiliki

gejala yang lebih ringan. Bakteri ini bergerak dengan flagela peritrikus, dan tumbuh dengan baik pada suhu 37°C. Penyebaran penyakit paratifoid terjadi melalui konsumsi makanan atau air yang terkontaminasi oleh feses dari individu yang terinfeksi (Texas Department of State Health Services, 2022).

1) *Salmonella paratyphi A*

Salmonella Paratyphi A, sebagai salah satu penyebab utama demam paratifoid, banyak ditemukan terutama di wilayah Asia. Bakteri ini memiliki ciri khas tidak memfermentasi laktosa dan tidak menghasilkan hidrogen sulfida (H₂S). Setelah masuk ke dalam tubuh, bakteri ini menembus mukosa usus dan menyebar melalui aliran darah, menyebabkan bakteremia. Gejala klinis yang muncul termasuk demam yang meningkat secara bertahap, sakit kepala, malaise, dan gangguan pencernaan seperti diare atau konstipasi (NICD, 2022).

Selain itu, faktor virulensi utama *Salmonella Paratyphi A* meliputi endotoksin, fimbria adhesi, dan sistem sekresi tipe III, yang memungkinkan bakteri ini untuk menginvasi sel epitel usus dan bertahan di dalam fagosom makrofag. Setelah berhasil masuk melalui mukosa usus, bakteri ini dapat menyebar ke organ-organ retikuloendotelial seperti hati, limpa, dan sumsum tulang. Biasanya, infeksi yang disebabkan oleh *Salmonella Paratyphi A* ini akan menimbulkan gejala seperti demam, nyeri kepala, sakit

perut, dan terkadang disertai ruam rose spots pada (Texas Department of State Health Services, 2022).

2) *Salmonella paratyphi B*

Salmonella Paratyphi B adalah serotipe yang dapat menyebabkan demam paratifoid, meskipun lebih jarang dibandingkan serotipe A. Bakteri ini dapat memfermentasi laktosa dan menghasilkan hidrogen sulfida (H_2S). Salah satu variannya, *Salmonella Paratyphi B*, lebih sering terkait dengan kasus gastroenteritis ketimbang demam paratifoid. Gejala klinis yang mungkin muncul mencakup demam, sakit kepala, malaise, serta diare yang lebih sering dibandingkan infeksi oleh serotipe A, disertai nyeri perut dan gangguan gastrointestinal lainnya (Texas Department of State Health Services, 2022).

3) *Salmonella paratyphi C*

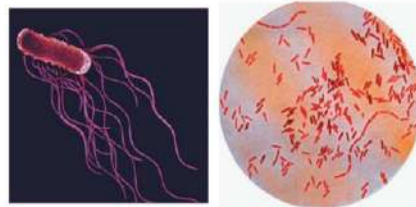
Salmonella Paratyphi C merupakan penyebab demam paratifoid yang lebih jarang dibandingkan dengan dua serotipe lainnya. Bakteri ini dikenal mampu menghasilkan hidrogen sulfida (H_2S). Gejala yang muncul sering kali mencakup demam tinggi, sepsis, serta gangguan gastrointestinal seperti diare atau konstipasi, dan dalam beberapa kasus, dapat menyebabkan komplikasi serius seperti abses atau trombosis (Texas Department of State Health Services, 2022).

⁸ 2. Morfologi *Salmonella* Sp.

Salmonella adalah bakteri berbentuk batang pendek dengan panjang antara 1 hingga 2 μm , yang termasuk dalam kategori Gram negatif dan tidak membentuk spora. Umumnya, bakteri ini memiliki kemampuan bergerak berkat adanya flagela peritrikhus. Sebagai bakteri ⁸ anaerob fakultatif, *Salmonella* dapat dikenali secara biokimia melalui kemampuannya dalam memfermentasi glukosa, dan menghasilkan asam dan gas, serta ketidakmampuannya dalam mempergunakan ⁸ laktosa dan sukrosa. Suhu optimal untuk pertumbuhannya adalah 38 °C, dan ia mampu tumbuh meskipun di lingkungan dengan aktivitas air yang rendah ($a_w \leq 0,93$), meskipun ini bergantung pada strain dan jenis pangan yang ada. *Salmonella* ⁸ berkembang dengan baik pada kisaran pH 3,6 hingga 9,5, dengan kondisi optimal mendekati pH normal (Fatiqin et al., 2019 dalam Kasim, 2020).

Menurut beberapa sumber, *Salmonella* digambarkan sebagai bakteri ⁵ berbentuk batang lurus, tidak membentuk spora, dan berukuran sedang antara 0,7 hingga 1,5 × 2,0 hingga 5,0 μm . Bakteri ini tidak memiliki kapsul dan tidak memiliki sifat cepat asam, namun cukup mudah diwarnai menggunakan pewarna umum seperti metilen biru atau karbol-fuchsin. *Salmonella* bersifat anaerobik fakultatif, sehingga dapat tumbuh baik dalam kondisi aerobik maupun anaerobik. Memiliki sifat kemoorganofilik, bakteri

ini mengandalkan metabolisme respirasi dan fermentasi untuk kehidupannya. Pergerakan bakteri *Salmonella* difasilitasi oleh flagela peritrikhus, kecuali pada spesies tertentu seperti *S. pullorum* dan *S. gallinarum*. Beberapa jenis *Salmonella* juga memiliki fimbriae (Susanto et al., 2022).



(a)

(b)

Gambar 2.1. a. Bakteri *Salmonella* 3D. b. Pewarnaan Gram Bakteri *Salmonella*.

(Sumber : stock.adobe.com)

3. ² Patogenitas

Salmonella typhi, *Salmonella paratyphi* A dan B ialah bakteri yang menyebabkan infeksi pada manusia. Penularan umumnya terjadi melalui ⁴⁸ jalur fekal-oral, yaitu saat seseorang mengonsumsi makanan dan minuman yang telah ² tercemar bakteri tersebut. Selain berasal dari makanan, bakteri *Salmonella* juga bisa menular melalui hewan, seperti kotoran reptil, ayam, maupun bebek, yang dapat mencemari air dan bahan makanan. Mengonsumsi makanan atau air yang terkontaminasi meningkatkan kemungkinan seseorang mengalami infeksi (Silviani & Saktiningsih, 2020).

³ Infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella* sp. pada manusia dikenal sebagai salmonellosis. Penyakit ini biasanya timbul akibat mengonsumsi makanan yang telah terkontaminasi bakteri tersebut. Gejala salmonellosis umumnya muncul secara mendadak, mencakup demam, nyeri perut, diare, mual, dan dalam beberapa kasus disertai muntah. Secara klinis, *Salmonella* sp. diklasifikasikan menjadi dua kelompok. Kelompok pertama adalah *Salmonella* tifoid, yang mencakup ⁷⁶ *Salmonella typhi* serta *Salmonella paratyphi* A, B, dan C, sebagai penyebab demam tifoid atau demam enterik. Kelompok kedua adalah *Salmonella* non-tifoid, yang biasanya menimbulkan gejala gastroenteritis (Zuhairiah et al., 2021).

B. Tinjauan Umum Demam Tifoid

¹ 1. Pengertian

Demam tifoid adalah penyakit infeksi akut yang rata-rata memengaruhi saluran pencernaan. Tanda utamanya meliputi demam yang berdurasi lebih dari seminggu dan gangguan pada system pencernaan. Pada anak, demam tifoid ditandai oleh fluktuasi suhu tubuh, di mana demam tinggi sering terjadi di sore dan malam hari, kemudian menurun di pagi hari (Ringo ⁷² et al., 2022).

Demam tifoid atau dikenal juga sebagai *typhus abdominalis*, *typhoid fever*, atau *enteric fever*, adalah penyakit yang menyerang

saluran pencernaan. Penyakit ini dengan mudah dapat menular dan menjangkiti orang lain (Idrus, 2020).

2. Epidemiologi

¹¹⁵ Demam tifoid terjadi karena infeksi oleh bakteri dari Genus *Salmonella*, yaitu *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi*. Di lingkungan alam, *Salmonella* ⁹ dapat bertahan hidup selama beberapa minggu, ditemukan di air, es, sampah serta debu. Untuk membunuh bakteri ini, diperlukan pemanasan pada suhu 60 derajat celsius selama 15 hingga 20 menit, proses pasteurisasi, ⁴ pendidihan, atau dengan klorinasi. Infeksi ini merupakan salah satu masalah kesehatan yang paling umum terjadi di daerah tropis, terutama di daerah-daerah dengan kondisi higiene yang buruk (Kasim, 2020).

³⁵ Pada tahun 2015, ada sekitar 17 juta kasus demam tifoid di seluruh dunia, dengan prevalensi yang paling tinggi ⁹ terjadi di kawasan Asia Selatan, Asia Tenggara, serta Afrika dan sub-Sahara. Asia Selatan, khususnya, menjadi wilayah dengan beban dan angka kejadian tertinggi. Apabila tidak mendapatkan penanganan yang tepat, demam tifoid dapat berujung pada kondisi yang mengancam jiwa, dengan jumlah kematian global mencapai sekitar 178.000 kasus pada tahun tersebut (Wain 2015 dalam Ardiaria, 2019).

Insiden demam tifoid dapat terjadi pada berbagai kelompok usia. Di negara-negara yang endemik, anak-anak yang lebih muda menunjukkan insiden tertinggi, sementara kejadian serupa terjadi pada semua kelompok umur dengan beban yang relatif rendah. Sebuah model perkiraan yang dibuat pada tahun 2015 juga menunjukkan bahwa tingkat kejadian demam tifoid cenderung menurun seiring bertambahnya usia (Ardiaria, 2019).

3. Etiologi

Salmonella typhi dan *Salmonella paratyphi* ialah dua bakteri utama yang menyebabkan ⁴²demam tifoid, yang juga dikenal sebagai ⁴²demam enterik karena keduanya termasuk dalam famili *Enterobacteriaceae*. Asal mula utama bakteri *Salmonella* ini adalah unggas, telur, dan penyu (Kasim, 2020).

Menariknya, manusia ialah ¹⁰⁴satu-satunya reservoir bagi *Salmonella Typhi*. Penularan juga bisa terjadi melalui kontaminasi dari feses hewan yang terinfeksi atau melalui lingkungan serta sumber makanan lainnya (Radhakrishnan et al. , 2018; EFSA dan ECDC, 2014).

4. Patofisiologi

³Demam tifoid ialah penyakit yang dikarenakan oleh bakteri *Salmonella typhi*. *Salmonella typhi* umumnya ditemukan dalam tinja dan urin pasien yang terinfeksi demam tifoid. Penularan terjadi ketika seseorang mengonsumsi makanan atau minuman yang telah

terkontaminasi bakteri tersebut. Setelah sampai pada usus halus, bakteri akan masuk dan ⁴menembus dinding usus, masuk ke dalam aliran darah, dan menyebar ke organ-organ yang termasuk dalam sistem retikuloendotelial. Di sana, bakteri berkembang biak dan menimbulkan bakteremia primer. Waktu inkubasi penyakit ini biasanya antara 10 hingga 14 hari, awalnya muncul ³gejala prodromal, kemudian disusul oleh demam, rasa lemah, sakit kepala, sembelit, bradikardia, dan nyeri otot. (Anasari, 2019).

Lebih jelasnya, setelah bakteri *Salmonella typhi* tertelan, ia memiliki kemampuan untuk bertahan dalam lingkungan asam lambung dan masuk dengan melewati mukosa usus, khususnya di ileum terminal. Bakteri ini kemudian menempel pada mikrovili usus dan menembus penghalang usus dengan menggunakan berbagai mekanisme, seperti *membrane ruffling*, pengaturan ulang aktin, dan proses internalisasi ke dalam vakuola intraseluler. Setelah itu, ⁸⁹*Salmonella typhi* menyebar ke jaringan limfoid mesenterika sebelum memasuki peredaran darah melalui sistem limfatik. Pada tahap ini, terjadi bakteremia primer, yang umumnya tidak menunjukkan ¹²⁰gejala, dan kultur darah biasa masih bisa memberikan hasil negatif (Ringo et al., 2022).

5. Gejala Klinis

Gejala umum penyakit tifoid biasanya dimulai dengan demam yang meningkat secara perlahan selama minggu pertama. Demam

akibat infeksi¹⁰¹ ini dapat muncul secara tiba-tiba dan dapat memburuk dalam 1 hingga 2 hari, dengan gejala yang seperti septisemia yang biasanya disebabkan oleh bakteri seperti *Streptococcus* atau *Pneumococcus*, bukan hanya *Salmonella typhi*. Selain demam tinggi, pasien juga dapat mengalami sakit kepala parah, yang dalam beberapa kasus tampak mirip dengan gejala meningitis. Bahkan, *Salmonella typhi* memiliki kemampuan untuk menembus membran semipermeabel selektif otak, sehingga berpotensi menimbulkan infeksi pada selaput otak atau meningitis. (Anasari, 2019).

6. Pemeriksaan Laboratorium

a. Pemeriksaan Kultur

Isolasi bakteri *Salmonella typhi* dapat dilakukan melalui inokulasi biakan yang berasal dari berbagai bagian tubuh. Hasil kultur darah umumnya menunjukkan hasil positif pada 40–60% kasus. Tingkat sensitivitas kultur darah tertinggi terjadi pada minggu pertama penyakit dan dapat tetap terdeteksi hingga minggu kedua, meskipun setelahnya hasil positif kadang masih bisa dijumpai (Setiana, 2016 dalam Kasim, 2020).

Kultur darah biasanya dilakukan saat ada dugaan terjadinya bakteremia atau septikemia, yang dapat dikenali dari berbagai gejala klinis. Gejala tersebut antara lain demam, mual, muntah, menggigil, takikardia, pusing, tekanan darah rendah (hipotensi), syok, peningkatan jumlah sel darah putih (leukositosis), serta

perubahan lain pada fungsi organ atau hasil laboratorium. Keberhasilan kultur darah dalam mendeteksi *Salmonella* sp. sangat bergantung pada waktu pengambilan sampel selama perjalanan penyakit. Beberapa studi menunjukkan bahwa kultur darah dapat memberikan hasil positif antara 40–80% atau bahkan hingga 70–90% pada minggu pertama penyakit, namun pada akhir minggu ketiga, angka ini bisa menurun menjadi sekitar 10–50%. Sensitivitas uji akan berkurang jika pasien telah menjalani pengobatan antibiotik, tetapi dapat ditingkatkan dengan memperbesar ¹¹⁸ volume darah dan rasio darah terhadap media kultur. Dalam kondisi tertentu, kultur juga bisa dilakukan menggunakan sampel ⁵ empedu yang diambil dari usus duodenum, yang memberikan hasil cukup baik, meskipun metode ini jarang dilakukan karena risiko aspirasi, terutama pada anak-anak. (Kasim, 2020).

Meskipun uji kultur dikenal memiliki spesifisitas yang tinggi, tingkat sensitivitasnya masih tergolong rendah. Di samping itu, proses ini memerlukan waktu antara 5 hingga 7 hari untuk memperoleh hasil, serta membutuhkan perangkat laboratorium yang lebih canggih guna mengidentifikasi jenis bakteri. Faktor-faktor ini membuat kultur kurang efisien dan tidak terlalu cocok dijadikan metode diagnosis utama dalam praktik pelayanan medis sehari-hari. (Istiqomah et al., 2023).

b. Pemeriksaan Serologi

1) Dipstik

Tes IgM dipstik merupakan metode serologi untuk mengenali ⁴ antibodi IgM spesifik terhadap lipopolisakarida *Salmonella typhi*, menggunakan strip yang mengandung antigen dan kontrol anti-IgM. Pemeriksaan ini memanfaatkan membran nitroselulosa sebagai media deteksi dan tidak membutuhkan alat khusus, sehingga bisa diterapkan di lokasi tanpa fasilitas lab lengkap. Antibodi ini umumnya mulai teridentifikasi sejak minggu pertama demam (Nasution, 2010 dalam Murzalina, 2019).

Pengujian dilakukan ²⁵ dengan merendam strip dalam campuran reagen deteksi dan serum pasien selama tiga jam pada suhu ruang. Selanjutnya, strip dibilas dengan air mengalir lalu dikeringkan. Hasil dinilai secara semi-kuantitatif dengan membandingkan garis uji dengan strip referensi, memastikan garis kontrol tampak jelas. Tes ini memiliki sensitivitas 65–77% dan spesifisitas tinggi, yaitu 95–100%. Akurasi optimal dicapai jika pengujian dilakukan satu minggu setelah munculnya gejala (Widodo, 2014; Murzalina, 2019).

2) ³ Tes Widal

Uji Widal adalah tes laboratorium yang digunakan untuk mendeteksi antibodi pada pasien yang dicurigai terinfeksi *Salmonella typhi*. Tes ini berfokus pada antibodi yang

bereaksi terhadap tiga jenis antigen: antigen O, antigen H, dan antigen Vi. Di antara ketiga antibodi tersebut, hanya antibodi terhadap antigen O dan H yang mempunyai nilai diagnostik untuk menegakkan diagnosis demam tifoid. Selama uji Widal, terjadi reaksi ikatan aglutinasi antara antigen *Salmonella typhi* dan antibodi (Yolanda 2017 dalam Djohan et al. , 2023).

Antigen pada uji Widal berupa suspensi *Salmonella* yang telah dimatikan dan diproses. Tes ini bertujuan mendeteksi aglutinin dalam serum pasien yang dicurigai mengalami demam tifoid. Semakin tinggi titer aglutinin, semakin besar kemungkinan infeksi oleh bakteri tersebut.

Aglutinin mulai terbentuk pada minggu pertama demam, biasanya setelah hari ke-4, dan meningkat hingga mencapai puncaknya pada minggu ke-4. Setelah itu, kadarnya tetap tinggi selama beberapa minggu. Aglutinin O terdeteksi lebih awal pada fase akut, diikuti peningkatan aglutinin H. Aglutinin O bisa bertahan 4–6 bulan pasca infeksi, sedangkan aglutinin H dapat menetap hingga 9–12 bulan.

Pemeriksaan Widal adalah uji serologis yang digunakan untuk mendeteksi antibodi 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 dua metode pengerjaan uji Widal, yaitu:

a) Metode Slide

Pemeriksaan Widal menggunakan metode slide menawarkan keunggulan dalam hal kemudahan⁸⁶ dan waktu analisis yang lebih singkat dibandingkan dengan metode tabung. Namun, metode slide juga memiliki kelemahan, termasuk tingginya kemungkinan terjadinya hasil positif palsu dan rendahnya nilai prediksi positif. Prinsip kerja metode slide melibatkan reaksi antara antibodi dalam serum pasien dan antigen *Salmonella* yang terdapat dalam reagen, yang kemudian menghasilkan aglutinasi²² yang dapat diamati secara visual.

b) Metode Tabung

Pemeriksaan Widal dengan metode tabung memiliki spesifisitas yang lebih baik. Namun, salah satu kekurangannya adalah waktu inkubasi yang cukup lama, yakni antara 3 hingga 24 jam. Prinsip dasar metode ini adalah dengan mencampurkan serum pasien yang telah diencerkan dalam beberapa tingkat konsentrasi dengan antigen *Salmonella* dalam tabung reaksi, kemudian mengamati terjadinya aglutinasi setelah proses inkubasi. Meskipun memerlukan waktu yang lebih lama dan prosedur yang lebih kompleks, penelitian menunjukkan bahwa

metode tabung lebih sensitif dan mampu memberikan informasi kuantitatif mengenai titer antibodi (Adfiansha et al., 2023).

Uji Widal memiliki beberapa keunggulan, antara lain praktis, terjangkau, mudah diakses, dan masih menjadi rujukan dalam ² buku pedoman diagnosis dan terapi sebagai pemeriksaan penunjang untuk mendiagnosis demam tifoid. Kelebihan praktisnya terlihat pada waktu inkubasi yang hanya memerlukan 24 jam untuk uji tabung, sedangkan ² metode slide test bahkan hanya membutuhkan waktu kurang dari 5 menit. Dalam hal biaya, uji ini sangat terjangkau bagi pasien dan tersedia di hampir semua laboratorium klinik (Suryani, 2017 dalam Kasim 2020).

Di sisi lain, uji Widal juga memiliki beberapa kelemahan, yaitu sensitivitas dan spesifisitasnya yang rendah, serta tantangan dalam melakukan interpretasi hasil. Meskipun demikian, ³⁷ hasil uji yang positif dapat mempertegas dugaan pada pasien yang diduga menderita demam tifoid. Sekalipun uji Widal telah dipergunakan secara luas untuk mendeteksi *Salmonella*, ² belum ada kesepakatan mengenai nilai standar aglutinasi atau titik pemisah (*cut-off point*). Penting untuk menetapkan standar titer uji Widal berdasarkan titer dasar individu sehat di daerah endemis, seperti Indonesia, di mana peningkatan titer aglutinin O dan H juga dapat terjadi pada individu sehat. Beberapa pedoman interpretasi hasil uji Widal menyebutkan bahwa hasil positif ditentukan jika titer O Widal mencapai 1/320, atau

jika titer O Widal meningkat 4 kali lipat atau lebih dibandingkan dengan titer awal.

3) Tes Tubex

Uji Tubex adalah metode serologi untuk mendeteksi antibodi IgM terhadap antigen lipopolisakarida O9 dari *Salmonella typhi*. Tes ini tidak mengenali antibodi IgG. Tubex termasuk tes cepat in vitro yang menggunakan teknik inhibition magnetic binding immunoassay (IMBI) untuk mengidentifikasi antibodi IgM spesifik terhadap antigen O9 *Salmonella enterica* serovar Typhi dalam serum pasien. Hasilnya dianalisis semi-kuantitatif dengan membandingkan perubahan warna reaksi dengan standar warna dalam kit Tubex, yang dilengkapi dengan sistem penilaian berupa skor (Kasim, 2020).

Interpretasi hasil dilakukan dengan mengamati perubahan warna larutan campuran, yang bisa bervariasi dari merah hingga biru. Warna yang muncul dibandingkan dengan standar untuk menentukan skor sesuai panduan. Jika serum pasien tidak mengandung antibodi terhadap antigen O9, reagen B akan bereaksi dengan reagen A. Ketika campuran diletakkan di medan magnet, partikel magnetik reagen A akan menarik pewarna dari reagen B, menghasilkan warna merah—menandakan lisis. Sebaliknya, jika antibodi O9 ada dalam serum, antibodi akan mengikat reagen A, sehingga reagen B tidak tertarik ke magnet dan larutan akan berwarna biru.

²⁹ Secara imunologi, antigen O9 bersifat imunodominan dan dapat merangsang respons imun secara langsung tanpa melibatkan timus atau bantuan sel T. Hal ini memungkinkan pembelahan sel B yang cepat. Oleh karena itu, deteksi antibodi anti-O9 bisa ⁹ dilakukan lebih awal, yaitu pada hari ke-4 hingga ke-5 infeksi primer dan hari ke-2 hingga ke-3 infeksi sekunder. Perlu dicatat, uji ³⁷ Tubex hanya mendeteksi antibodi IgM dan tidak dapat mengidentifikasi IgG, sehingga tidak dapat digunakan untuk mendeteksi infeksi sebelumnya (Kasim, 2020).

Tes Tubex unggul dalam ⁶⁵ mendeteksi infeksi akut *Salmonella typhi* sejak dini, karena antibodi IgM muncul pada hari ketiga setelah demam. Tes ini sangat sensitif terhadap bakteri *Salmonella* dan membutuhkan sedikit sampel darah, dengan hasil yang cepat. (Sabilla & Rahmah, 2024).

Hasil pemeriksaan tubex menunjukkan bahwa seiring bertambahnya usia, risiko terkena demam tifoid semakin rendah. Hal ini disebabkan oleh sistem imun yang berkembang dengan baik seiring bertambahnya usia. Namun, usia remaja hingga dewasa cenderung lebih rentan terhadap demam tifoid. Penyebabnya adalah gaya hidup yang sering kali mengabaikan kebersihan makanan dan minuman, sehingga meningkatkan kemungkinan terpapar *Salmonella typhi*, yang merupakan penyebab penyakit tersebut (Ginting dan Purba 2023).

4) Tes Typhidot

Uji Typhidot adalah metode efektif untuk ¹ mendeteksi antibodi IgM dan IgG terhadap protein membran luar *Salmonella typhi*. Hasil positif biasanya terdeteksi 2-3 hari setelah infeksi, memungkinkan identifikasi antibodi IgM dan IgG terhadap antigen *S. typhi* dengan berat molekul 50 kD pada strip nitroselulosa. Penelitian oleh Gopalakhrisan (2002) menunjukkan ³⁵ sensitivitas 98%, spesifisitas 76,6%, dan efisiensi 84%. Penelitian lain oleh Olsen menunjukkan sensitivitas dan spesifisitas yang serupa dengan uji Tubex. Pada reinfeksi, respons imun sekunder yang melibatkan IgG bisa mengganggu deteksi IgM. IgG dapat bertahan hingga dua ¹³ tahun, sehingga deteksi IgG saja tidak dapat membedakan infeksi akut atau reinfeksi. Untuk mengatasi ini, uji Typhidot dimodifikasi menjadi uji Typhidot-M, yang lebih sensitif (⁶ 100%) dan lebih cepat (3 jam) dibandingkan kultur. (Kasim, 2020).

c. Uji Molekuler

Metode lain yang efektif untuk mendeteksi *Salmonella typhi* adalah dengan mengidentifikasi DNA dari ⁵ gen flagellin bakteri dalam darah. Teknik ini menggunakan hibridisasi asam nukleat atau amplifikasi DNA melalui PCR, yang fokus pada deteksi antigen Vi spesifik *Salmonella typhi* (Kasim, 2020).

emeriksaan PCR atau nested PCR menggunakan primer H1-d untuk mengamplifikasi gen spesifik *S. typhi*. Meskipun cepat dan

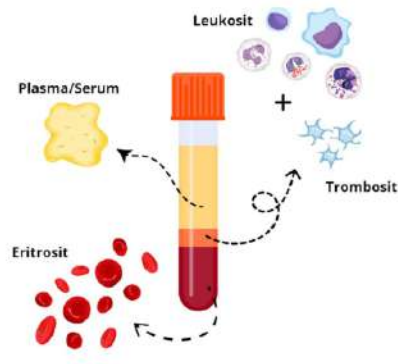
efisien, metode ini memiliki beberapa tantangan, seperti kemungkinan kontaminasi yang dapat menghasilkan hasil positif palsu jika prosedur tidak hati-hati. Selain itu, bahan dalam sampel seperti hemoglobin, heparin, bilirubin, dan garam empedu dapat mengganggu proses PCR. Metode ini juga cenderung kompleks dan memerlukan biaya yang tinggi (Sucipta, 2015 dalam Hijrah, 2020).

Upaya untuk mendeteksi DNA dalam spesimen klinis hingga saat ini ⁵ belum memberikan hasil yang optimal, sehingga penerapan teknik ini masih terbatas pada laboratorium penelitian. PCR belum memenuhi kriteria sebagai "Gold Standard" untuk diagnosis demam tifoid, karena hanya dapat mendiagnosis antigen 14, 15, dan 18 dalam satu pengujian. Sensitivitas dan spesifisitasnya juga belum sesuai dengan standar yang diharapkan. Di samping itu, tes ini tidak tersedia di daerah-daerah terpencil. (Sucipta, 2015 dalam Hijrah, 2020).

C. Tinjauan Umum Serum

Darah terdiri ⁷⁹ dari dua komponen utama: seluler dan non-seluler. Komponen seluler, atau korpuskuli, menyusun sekitar 45% volume darah dan meliputi ² eritrosit, leukosit, dan trombosit. Komponen non-seluler adalah plasma, yang membentuk sekitar 55% ² darah. Plasma terdiri dari air, protein, karbohidrat, lipid, asam amino, vitamin, dan mineral, yang semuanya berperan dalam sirkulasi darah, baik dalam

bentuk bebas maupun terikat pada molekul lain untuk terlarut dalam plasma (Nugraha 2015 dalam Nurhayati, 2022).



Gambar 2.2 Komponen Darah.

(Sumber : gambar primer)

¹³ Serum merupakan komponen cair dalam darah yang tidak mengandung sel-sel darah serta faktor-faktor pembekuan. Namun, serum tetap mengandung protein koagulasi lainnya serta protein yang tidak terlibat dalam hemostasis, dengan konsentrasi serupa plasma. Jika terjadi gangguan koagulasi, serum bisa ³⁹ mengandung sisa fibrinogen atau produk pemecahan fibrinogen dan protrombin yang belum terkonversi (Amalia, 2020).

Proses pembuatan serum dimulai dengan pengambilan sampel darah tanpa penambahan antikoagulan, kemudian darah tersebut disentrifugasi setelah dibiarkan selama sekitar 15 menit hingga menggumpal. Setelah proses sentrifugasi, gumpalan darah yang

berbentuk tidak teratur akan terbentuk. Jika proses penggumpalan berjalan lancar, gumpalan akan terlepas dan dapat dipisahkan dari dinding tabung. Cairan darah yang terpisah akan berubah warna dari merah keruh menjadi kuning jernih, karena tidak tercampur lagi dengan gumpalan. Gumpalan darah terdiri dari unsur yang telah mengalami koagulasi, sementara cairan terpisah menjadi larutan kuning jernih (Amalia, 2020).

D. Tinjauan Umum Plasma

Plasma darah merupakan komponen yang paling dominan dalam darah keseluruhan, menyumbang hampir separuh dari keseluruhan volumenya. Cairan ini adalah matriks ekstraseluler bening dengan sedikit nuansa kekuningan. ⁹⁸ Plasma darah terdiri dari 92% air dan 8% ⁵¹ komponen lainnya, seperti glukosa, lemak, protein, vitamin, hormon, enzim, antibodi, karbon dioksida, dan mineral. Warna kuning plasma berasal dari bilirubin, ⁹⁸ pigmen hasil perombakan eritrosit tua, serta pigmen karotenoid, hemoglobin, dan protein transferin besi (Rosita, 2019).

⁷³ Plasma darah berfungsi mengangkut sari makanan ke seluruh tubuh dan membawa zat ⁹⁸ sisa metabolisme untuk dibuang melalui organ ekskresi. Plasma mengandung berbagai protein terlarut, seperti albumin yang memelihara tekanan osmotik, globulin yang berperan

dalam pembentukan antibodi, serta faktor pembekuan darah yang penting dalam hemostasis.

Plasma darah juga mengandung antibodi yang berhubungan erat dengan sistem imun, berkontribusi pada pertahanan tubuh manusia. Di samping itu, mineral seperti Fe^{3+} , Na^+ , Ca^+ , Cl^- , dan Mg^{2+} yang terkandung dalam plasma darah berfungsi sebagai elektrolit untuk sel-sel darah, serta membantu mengatur osmolaritas plasma (Rosita, 2019).

Plasma dan serum adalah dua komponen darah yang memiliki komposisi yang berbeda. Plasma darah dihasilkan dengan memisahkan cairan ekstraseluler dari komponen darah lainnya melalui metode sentrifugasi, yang memanfaatkan perbedaan berat molekul. Meskipun plasma dan serum sering dianggap sebagai dua entitas yang terpisah, perbedaan utama antara keduanya terletak pada adanya atau tidaknya zat penggumpal darah, yaitu fibrinogen. (Aulia Rahman et al., 2024).

Plasma darah diperoleh tanpa menghilangkan fibrinogen, sehingga zat pembekuan darah ini tetap ada. Sebaliknya, serum dihasilkan melalui proses penggumpalan fibrinogen secara alami, yang kemudian dipisahkan dari cairan ekstraseluler. Untuk mencegah penggumpalan selama proses pemisahan plasma, biasanya ditambahkan zat anti-koagulan, seperti Etylenediamine Tetraacetic Acid (EDTA). (Rosita, 2019).

Menurut Gandasoebrata (2011), beberapa jenis antikoagulan yang sering digunakan dalam pemeriksaan laboratorium antara lain adalah:

a) Natrium Sitrat

Natrium sitrat adalah larutan isotonik yang sebanding dengan darah dan berfungsi mencegah pembekuan darah. Dalam pemeriksaan laju endap darah, natrium sitrat digunakan dalam bentuk larutan dengan konsentrasi 3,8% dan dosis 1:4. Sedangkan antikoagulan natrium sitrat 3,2% dapat direkomendasikan untuk pengujian fungsi hemostasis dan untuk penggunaannya, gunakan perbandingan 1 bagian sitrat dengan 9 bagian darah. Namun, di puskesmas atau pusat pelayanan kesehatan, penggunaan antikoagulan natrium sitrat sering kali terbatas. Oleh karena itu, banyak yang memilih menggunakan EDTA (*Ethylenediamine Tetraacetic Acid*) sebagai alternatifnya (Rahmawati, 2019).

b) Heparin

Heparin adalah antikoagulan yang jarang dipakai dalam pemeriksaan hematologi karena biayanya yang lebih tinggi dibandingkan dengan antikoagulan EDTA. Meskipun demikian, heparin menjadi pilihan yang baik karena tidak mengubah komposisi darah. Antikoagulan heparin dapat merangsang pelepasan lipase lipoprotein dan juga menghambat pembentukan serta aktivitas trombin, sehingga ukuran sel darah tetap tidak

terpengaruh (Gandasoebrata, 2013 dalam (Widia Rahmatullah et al., 2023).

Aktivitas antikoagulan heparin terutama terletak pada kemampuannya untuk menghambat faktor Xa melalui ikatan dengan antithrombin III, yang selanjutnya menghalangi konversi prothrombin menjadi trombin. Hal ini menyebabkan tidak terjadinya perubahan pada bentuk eritrosit dan leukosit. Penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai hematokrit menggunakan metode mikro dengan antikoagulan heparin adalah 40,50%, yang menunjukkan nilai hematokrit normal. Namun, penggunaan antikoagulan heparin juga dapat menyebabkan terjadinya agregasi sel, yang berpotensi mengakibatkan hasil perhitungan yang tidak valid (Priyana, 2021).

c) EDTA (*Ethylen Diamine Tetracetic Acid*)

¹⁸ Menurut Suyanta (2019), EDTA adalah garam natrium yang mengikat ion kalsium dalam darah menjadi tidak aktif. EDTA tidak memengaruhi ukuran atau bentuk eritrosit dan leukosit, serta efektif mencegah penggumpalan trombosit, sehingga ideal untuk pemeriksaan jumlah trombosit. ¹⁸ Dosis 1 mg EDTA cukup untuk 1 ml darah. EDTA tersedia dalam bentuk Na_2EDTA , K_2EDTA , dan K_3EDTA . Semua bentuk ini bersifat hiperosmolar, yang dapat menyebabkan eritrosit mengerut. pH Na_2EDTA dan K_2EDTA juga lebih asam

dibanding K_3EDTA . Jika dosis melebihi ¹⁸ 2 mg/ml darah, hasil hematokrit bisa lebih rendah dari nilai sebenarnya.

EDTA bekerja dengan menghambat faktor-faktor yang memicu pembekuan darah. Proses koagulasi memerlukan ion Ca^{2+} untuk mengaktifkan protrombin menjadi trombin dan mengubah fibrin lunak menjadi fibrin padat. Sebagai agen pengikat (*chelating agent*), EDTA ¹⁸ mengikat ion Ca^{2+} bebas dalam darah, sehingga mencegahnya berperan dalam pembekuan. Chelating agent sendiri adalah senyawa yang berfungsi mengikat ion logam dan mengurangi kekerasan air. (Suyanta, 2019).

d) Double Oxalat

Campuran yang terdiri dari 6 bagian ammonium oksalat dan 4 bagian kalium oksalat memiliki fungsi spesifik dalam pengolahan darah. Ammonium oksalat berperan dalam membuat ⁷⁰ eritrosit mengembang, sedangkan kalium oksalat menyebabkan eritrosit mengerut. Untuk menghindari perubahan volume eritrosit yang tidak diinginkan, kedua garam oksalat ini dicampurkan. ³¹ Antikoagulan ini digunakan dalam kondisi kering dalam botol penampung darah.

Double oksalat ini sering digunakan untuk menentukan kadar hemoglobin (Hb), hematokrit (PCV), dan laju endap darah (LED). Namun, penggunaan double oksalat tidak dianjurkan untuk pemeriksaan sampel darah hapusan, karena dapat mengakibatkan

perubahan pada sel darah, seperti krenasi eritrosit, serta menyebabkan trombosit menggumpal (Gandasoebrata, 2013).

E. Kerangka Konsep

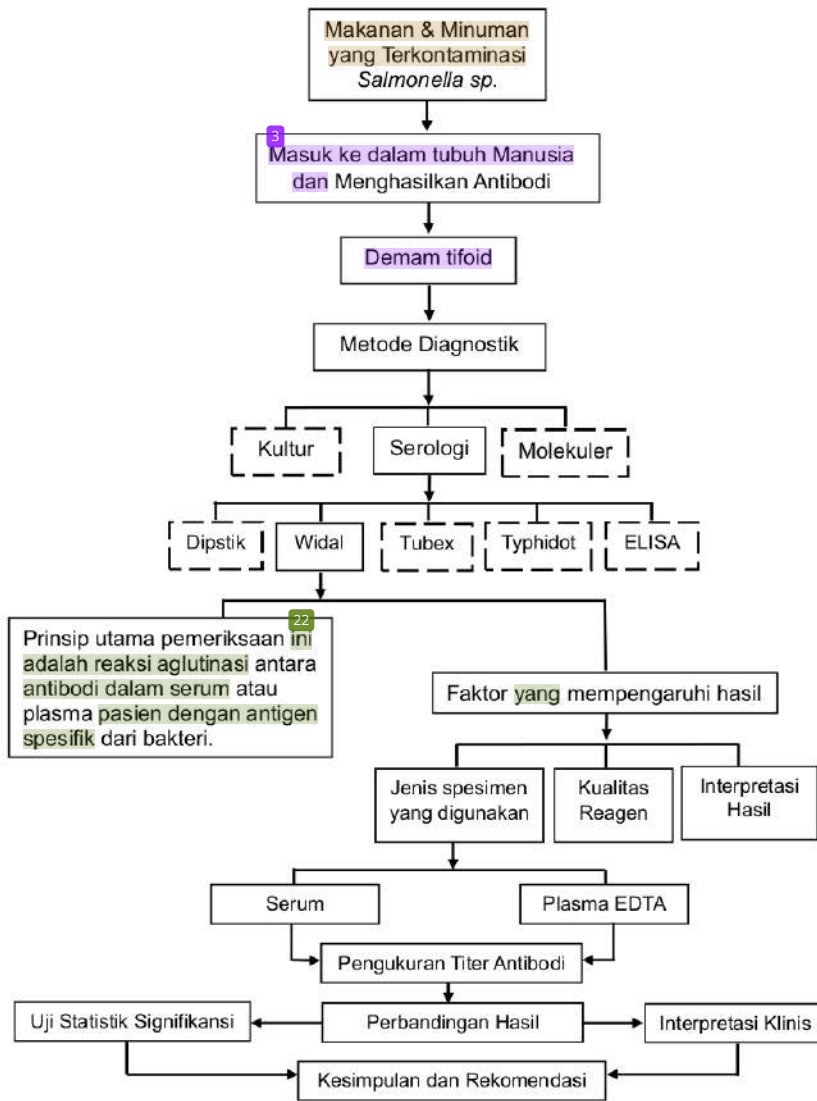
¹²³ Demam tifoid merupakan penyakit yang disebabkan oleh infeksi *Salmonella* sp. yang ⁴⁴ masuk ke dalam tubuh manusia melalui makanan atau minuman yang terkontaminasi. Setelah masuk ke dalam tubuh, bakteri ini menyebar melalui aliran darah, sehingga sistem imun merespons dengan menghasilkan antibodi spesifik terhadap antigen *Salmonella* sp., yaitu antigen O dan H. Respon imun ini kemudian dapat dideteksi melalui pemeriksaan serologi, salah satunya dengan uji Widal.

Dalam pemeriksaan Widal, spesimen darah yang digunakan umumnya adalah serum, tetapi dalam beberapa kondisi, plasma EDTA dapat menjadi alternatif. ¹²² Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan titer antibodi Widal yang diperoleh dari ³ serum dan plasma EDTA pada penderita demam tifoid.

Setelah spesimen darah diambil, pemeriksaan serologi Widal dilakukan menggunakan metode aglutinasi untuk mengukur titer antibodi. Data yang diperoleh dianalisis ⁶² untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan signifikan antara ⁷ hasil pemeriksaan menggunakan serum dan plasma EDTA.

Hasil akhir dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi laboratorium klinik dalam menentukan kelayakan

plasma EDTA sebagai alternatif serum, sehingga dapat meningkatkan fleksibilitas dan efisiensi dalam diagnosis ¹²⁶demam tifoid.



Gambar 2.6 Kerangka Konsep

Keterangan :

1. ————— = Diteliti
2. - - - - - = Tidak diteliti

F. Hipotesis

1. Hipotesis Nol (H_0)

Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara titer antibodi Widal yang diperiksa menggunakan serum dan plasma EDTA pada penderita demam tifoid.

2. Hipotesis Alternatif (H_a)

Terdapat perbedaan yang signifikan antara titer antibodi Widal yang diperiksa menggunakan serum dan plasma EDTA pada penderita demam tifoid.

¹² BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian

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.

⁶¹ B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Semua pasien dengan demam tifoid ³⁶ di RSUD Syekh Yusuf Kabupaten Gowa.

2. Sampel

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

⁵² C. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan pendekatan *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.

D. Variabel Penelitian⁴

1. Variabel Penelitian

a. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah jenis spesimen yang digunakan (Serum dan Plasma EDTA) dan waktu penundaan pemeriksaan spesimen.

b. Variabel Terikat¹

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah titer antibodi Widal.

2. Definisi Operasional

- a. Penderita Demam Tifoid: yaitu pasien yang terinfeksi oleh bakteri *Salmonella typhi*, yang masuk ke dalam tubuh pasien melalui konsumsi makanan atau minuman yang terkontaminasi dan didiagnosis melalui pemeriksaan serologi uji Widal dengan hasil titer $\geq 1/160$.
- b. Uji Widal: Metode serologi yang digunakan dalam penelitian ini berbasis aglutinasi yang digunakan untuk mendeteksi adanya antibodi terhadap antigen *Salmonella typhi* (antigen O dan H) dalam darah pasien, yang bertujuan untuk membantu diagnosis demam tifoid.

- c. Serum: Merupakan spesimen yang berupa cairan darah yang diperoleh dari sampel darah penderita demam tifoid tanpa penambahan antikoagulan.
- d. Plasma EDTA: Adalah spesimen yang berupa cairan darah yang diperoleh dari sampel darah penderita demam tifoid yang dicampur dengan antikoagulan EDTA (*Ethylenediaminetetraacetic acid*).
- e. Titer Antibodi Widal: Nilai pengenceran tertinggi dari spesimen (serum atau plasma EDTA) yang masih menunjukkan reaksi aglutinasi positif terhadap antigen *Salmonella typhi*, diukur dengan metode standar laboratorium.
- f. Waktu Penundaan: Lama simpan spesimen sebelum dilakukan pemeriksaan titer antibodi, diukur dalam 1 jam, 2 jam dan 3 jam.
- g. Perbandingan Titer Antibodi Widal: Analisis perbedaan hasil titer antibodi antara serum dan plasma EDTA pada pasien demam tifoid untuk menilai apakah terdapat perbedaan signifikan dalam deteksi antibodi menggunakan kedua spesimen tersebut

E. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi

Penelitian ini dilaksanakan di RSUD Syekh Yusuf Kabupaten Gowa,

2. Waktu

Penelitian ini berlangsung pada bulan 14 Mei hingga 12 Juni 2025.

F. Prosedur Pengumpulan Data

1. Pra Analitik

a. Alat Penelitian

Adapun alat untuk penelitian eksperimen ini yaitu, spot 3ml, Tabung EDTA, pembendung, slide Widal, mikropipet, rotator, sentrifus.

b. Bahan Penelitian

Bahan yang di butuhkan dalam penelitian ini yaitu Kapas Alkohol, Plester, serum dan plasma EDTA penderita demam tifoid, Tip Kuning, reagen; antigen *Salmonella typhi* tipe O dan H, batang pengaduk plastik.

c. Pengambilan Spesimen Darah

Sebelum melakukan pengambilan sampel darah, terlebih dahulu dipersiapkan alat dan bahan yang diperlukan. Identifikasi pasien dilakukan dengan mencocokkan data pada lembar permintaan, termasuk nama dan nomor rekam medis, guna memastikan keakuratannya. Setelah diidentifikasi, pembendung dipasang pada lengan pasien untuk memperjelas vena. Area penusukan kemudian disterilkan menggunakan alkohol swab sebelum dilakukan pungsi vena. Setelah darah mengalir, sampel

dikumpulkan ke dalam tabung yang telah disiapkan. Setelah pengambilan darah selesai, area penusukan ditutup dengan plester guna mencegah pendarahan.

d. Pemisahan Spesimen Sel darah Dari Plasma/dan Serum

Sampel darah yang telah dikumpulkan kemudian dimasukkan ke dalam centrifuge untuk mempercepat pemisahan. Proses sentrifugasi dilakukan dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit untuk memisahkan plasma/dan serum dari komponen darah lainnya. Setelah proses selesai, plasma/dan serum dipisahkan untuk keperluan pemeriksaan Widal.

e. Penundaan Pemeriksaan Spesimen

Spesimen plasma EDTA dan serum yang telah dipisahkan akan disimpan pada suhu kamar dan diproses pada waktu yang berbeda 0, 1, 2 dan 3 jam.

2. Analitik

a. Pengujian Titer Antibodi Widal

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 pelastik. 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.

3. Pasca Analitik

a. Pembacaan Hasil

Hasil pemeriksaan diamati dengan melihat adanya aglutinasi di setiap lingkaran uji.

Tabel 3.1 Pembacaan aglutinasi titer antibodi Widal

Jumlah Serum/Plasma (uL)	Hasil Titer
80	1/20
40	1/40
20	1/80
10	1/160
5	1/320

b. Pencatatan Data

Hasil pengujian, berupa titer antibody positif, dicatat dan diorganisir berdasarkan jenis spesimen yang digunakan dan waktu penundaan.

G. Analisis Data

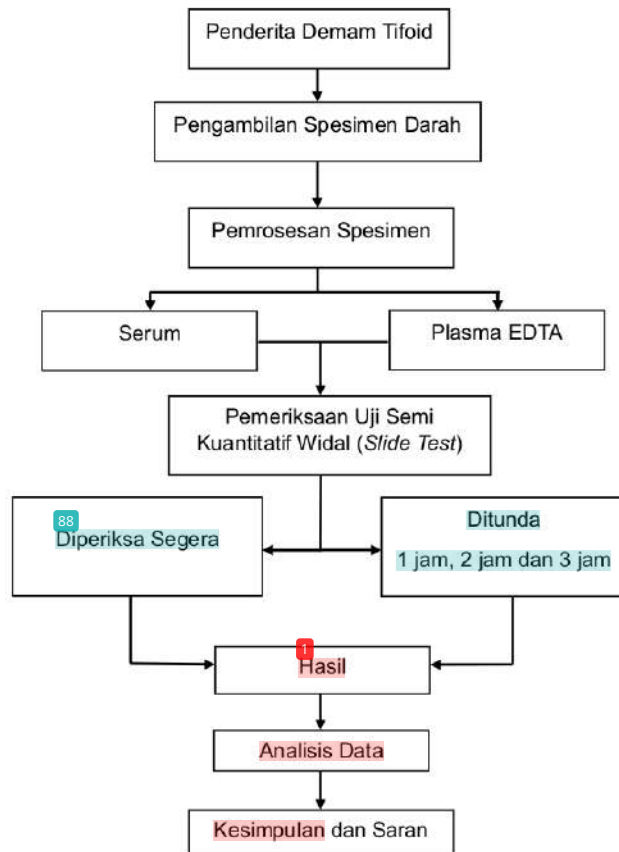
Analisis data dilakukan dengan menggunakan statistik deskriptif untuk menggambarkan karakteristik sampel dan hasil titer antibodi pada kedua jenis spesimen dan waktu penundaan. Selanjutnya, dilakukan uji

normalitas untuk menentukan apakah data berdistribusi normal atau tidak. Jika data berdistribusi normal, lanjut ke uji homogenitas. Jika tidak, pertimbangkan uji¹³ non-parametrik seperti uji Mann-Whitney U. Untuk menguji perbandingan dua jenis spesimen dan waktu penundaan terhadap titer antibodi, digunakan uji¹² ANOVA (*Analysis of Variance*) untuk menganalisis perbandingan signifikan antara kelompok jenis spesimen dan antara kelompok jenis waktu penundaan.

Tabel 3.2 Rumus ANOVA (*Analysis of Variance*)

¹² Sumber Variasi	Jumlah Kuadrat (JK)	db	Rata-rata Kuadrat (RK)	F
Antar Kelompok	JK _A	db _A = (k - 1)	RK _A = JK _A / db _A	RK _A RK _D
Dalam Kelompok	JK _D	db _D = db _T - db _A	¹⁰⁷ RK _D = JK _D / db _D	
Total	JK _T	db _T = (N - 1)		

H. Kerangka Operasional



Gambar 3.2 Kerangka Operasional.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Penelitian ini dilakukan⁶ di Laboratorium RSUD Syekh Yusuf Kabupaten Gowa, pada bulan 14 Mei sampai dengan 12 Juni 2025, terhadap 20 sampel³ serum dan plasma EDTA penderita demam tifoid untuk dilakukan pemeriksaan titer antibodi Widal menggunakan metode semi kuantitatif atau slide agglutination. Diperoleh hasil seperti pada table berikut:

³² Tabel 4.1 Hasil pemeriksaan Widal menggunakan serum dan plasma EDTA

No	Kode Sampel	Jenis Antigen	Jenis Spesimen	Waktu Penundaan Pemeriksaan Spesimen			
				0 Jam	1 jam	2 jam	3 jam
1.	SO1	Antigen O	Serum ⁴¹	1/160	1/160	1/160	1/160
			Plasma	1/160	1/160	1/160	1/160
2.	SO2	Antigen O ⁶⁹	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

(Sumber : Data Primer, 2025)

Berdasarkan Tabel 4.1, 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).

¹¹ Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa total sampel dalam penelitian ini adalah 20 sampel penderita demam tifoid, yang masing-masing terdiri atas dua jenis spesimen, yaitu serum dan plasma EDTA, sehingga total unit pemeriksaan menjadi 40. Setiap sampel diperiksa terhadap dua kemungkinan nilai titer, yaitu 1/160 dan 1/320, dengan pengamatan dilakukan pada empat waktu pemeriksaan berbeda, yaitu segera (⁸⁰ 0 jam), 1 jam, 2 jam, dan 3 jam setelah pengambilan spesimen.

Tabel 4.2 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
⁶⁷ Mann-Whitney U	200.000	200.000	200.000	200.000
Wilcoxon W	410.000	410.000	410.000	410.000
Kolmogorov-Smirnov Z	¹¹⁷ 0.000	0.000	0.000	0.000
⁴⁶ 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

(Sumber : Data Primer, 2025)

Tabel 4.2 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.

B. 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.

⁴ 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 ¹¹¹ sentrifugasi selama 15 menit pada kecepatan 3000 rpm, diperoleh dua jenis spesimen yaitu serum dan plasma EDTA yang kemudian diperiksa menggunakan uji ⁶ Widal pada empat titik waktu berbeda: segera (0 jam), 1 jam, 2 jam, dan 3 jam setelah pengambilan darah.

Uji Widal dalam ¹²¹ 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.

¹⁰⁸ Hasil analisis statistik menggunakan uji Mann-Whitney U ⁶⁶ 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. ³⁸ Penelitian ini tidak hanya berfokus pada jenis spesimen, tetapi ⁶ 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. ¹⁰ Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Mahardikarany (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.

¹ BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. 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 penderit deman 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 penderit demam tifoid berdasarkan hasil uji statistik dengan $p\text{-value}$ 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.

⁹⁰ B. 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.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah Adfiansha, S., Merdekawati, F., Marlina, N., & Rohayati, R. (2023). Perbandingan titer hasil pemeriksaan Widal metode slide dengan metode tabung. *Jurnal Kesehatan Siliwangi*, 4(1), 123–129.
- Aprilia Dwi Cahyani, & Suyami. (2022). Demam tifoid pada anak di Ruang Hamka RSUD PKU Muhammadiyah Delanggu. *Motorik. Jurnal Ilmu Kesehatan*, 17(1), 51–57.
- Aulia Rahman, S. Si., M. B., Siti Nurkasanah, S. Si., M. Biomed., Kumara Rahmawati Zain, S. Pd., M. Biotech. M. Si., Gravinda Widyaswara, S. Si., M. Sc., Hieronymus Rayi Prasetya, S. S. T., dr. Hendro Pratomo Setyo, Sp. PK., Yulita Maulan S.Tr.Kes., M. Kes., & Nina Difla Muflikhah, S. Si., M. Si. (2024). *Hematologi*. PT Nasya Memperluas Manajemen.
- 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.
- Cut Murzalina. (2019). Pemeriksaan Laboratorium untuk Penunjang Diagnostik Demam Tifoid. *Kesehatan Cegahum*, 1(3), 61–68.
- 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.
- Djohan, H., Pristanty, D. Z. I., Tumpuk, S., Fatayati, I., & Sungkawa, H. B. (2023). Gambaran nilai C-Reactive Protein (CRP) pada pasien demam tifoid. *Sentri.: Jurnal Riset Ilmiah*, 2(9), 3942–3959.
- Erald Giovanny Hasiholan Simatupang¹, Kadek Diah Pramesti Ken Wardana, & Dhea Ivanka. (2023). Epidemiologi dan resistensi antibiotik *Salmonella Typhi* dan *Paratyphi A* pada kasus demam tifoid di Jakarta: A systematic literature review. *Jurnal Ilmu Psikologi Dan Kesehatan*, 2(2).
- 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).

- Fatqin, A., Novita, R., & Apriani, I. (2019). Pengujian *Salmonella* dengan menggunakan media SSA dan *E. coli* menggunakan media EMBA pada bahan pangan. *Indobiosains*, 1(1). Firani, N. K. (2018). *Mengenali Sel-Sel Darah dan Kelainan Darah*. Universitas Brawijaya Press.
- Hasta Handayani Idrus. (2020). *Buku Demam Tifoid Hasta*.
- Istiqomah, N., Agustina, N., & Bellamilenia Putri, S. (2023). Deteksi Bakteri *Salmonella* sp. dengan Kultur Darah Pada Pasien Widal Positif di Laboratorium Klinik X. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 5(2).
- 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.
- Maulana, N. I., Kep, M., & Kep, S. (2024). Bab 6. Bunga Rampai Ilmu Biomedik, 74.
- 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.
- National Institute for Communicable Diseases (NICD). (2022). *Enteric Fever Guidelines, Enteric fever (typhoid and paratyphoid fever): Recommendations for diagnosis, management and public health response*.
- Ns. Lince Siringo Ringo, M. Kep., Sp. Kep.An., Dwi Hastuti, S. Kep., Ners., M. Kep., Ns. Deni Metri, S. Kep., M. Kes., Rika Maya Sari, S. Kep. Ns., M. K., & Sari Octarina Piko, SKM., M. Kes. (2022). *Buku Ajar Anak DIII Keperawatan Jilid I* (Tim MCU Group, Ed.). Mahakarya Citra Utama Group.
- Nurhayati, N., Rohayati, R., Merdekawati, F., & Marlina, N. (2023). Pengaruh Lama Demam terhadap Positivitas Rate IgM Anti *Salmonella typhi* pada Pasien Tersangka Demam Tifoid Metode Inhibition Binding Immunoassay. *JPP (Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang)*, 18(2), 160–164.
- Olivia Yolanda Pasaribu. (2020). *Uji Aktivitas Antibakteri dari Air Perasan Bawang Putih terhadap Bakteri Salmonella Typhi*.
- Papadakis, K. A., et al. (2018). *Laboratory Methods in Clinical Microbiology*. Springer.

- Radhakrishnan, A., Als, D., Mintz, E. D., Crump, J. A., Stanaway, J., Breiman, R. F., & Bhutta, Z. A. (2018). Introductory Article on Global Burden and Epidemiology of Typhoid Fever. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 99(3_Suppl), 4–9.
- Sabilla, L., & Rahmah, L. (2024). Gambaran Hasil Pemeriksaan Tubex Pada Penderita Demam Tifoid Di RSI Malahayati Medan. *Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 2(10), 141–144.
- Setiana, G. P., Angga, D., & Kautsar, P. (2016). *Farmaka Review artikel: Perbandingan metode diagnosis demam tifoid. Comparison of methods for diagnosis of typhoid fever.*
- Silviani, Y., & Saktiningsih, H. (2020). Pemberdayaan Masyarakat Dalam Pencegahan Demam Typhoid Dengan Pemanfaatan Antiseptik Jus Daun Sirih Hijau Sebagai Pencuci Buah Dan Sayur. *JPPM (Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat)*, 4(2), 293.
- Soesilawati, P. (2020). *Histologi kedokteran dasar*. Airlangga University Press.
- Sudjana, D. R. (1996). Metode statistika edisi ke 6.
- Susanti, E., Andriani, L. L., & Rahmah, M. (2022). Antibacterial Sensitivity Test of Generic Ceftriaxone Injection Against Salmonella typhi. *Journal Pharmasci (Journal of Pharmacy and Science)*, 7(1), 9–13.
- Susanto, B. N. A., Zayani, N., & Susanto, N. C. A. (2022). *Buku Referensi Batang Pohon Bajakah Tampala sebagai Peningkat Imunitas*. Penerbit NEM.
- 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*.
- Vani Rahmasari, & Keri Lestari. (2018). REVIEW ARTIKEL : Manajemen Terapi Demam Tifoid : Kajian Terapi Farmakologis dan Non Farmakologis. *Farmaka*, 16(1).
- Vivien Novarina A. Kasim. (2020). *PERAN IMUNITAS PADA INFEKSI Salmonella Typhi*.

Widia Rahmatullah, Rudina Azimata R, Resmi Aini, Rahmin B. Labito, & Reska Handayani. (2023). Perbedaan antikoagulan EDTA dan heparin terhadap nilai hematokrit. *Jurnal Kesehatan Saintika Meditory*, 6(1).

Zuhairiah, Z., Maimunah, S., & Silitonga, M. (2021). Pemeriksaan cemaran *Escherichia coli*, *Shigella* sp, dan *Salmonella* sp pada susu sapi perah yang diperoleh dari peternakan Asam Kumbang Kecamatan Medan Selayang. *Jurnal Farmanesia*, 8(1), 33–42.

L

A

M

P

I

R

A

N

Lampiran 1. Surat Pengantar Penelitian Kampus

 Kemenkes Poltekkes Makassar	Kementerian Kesehatan Direktorat Jenderal Sumber Daya Manusia Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46 Bonto-Bontol Makassar, Sulawesi Selatan 90222 ☎ (0271) 84978693 🌐 https://portal.poltekkes-mak.ac.id
9 Mei 2025	
Nomor : PP.08.02/F.XII.11.6/ 315 /2025	
Lampiran : -	
Perihal : Surat Izin Penelitian	
Kepada Yth Kepala Dinas Penanaman Modal dan PTSP Prov Sulsel Di, Makassar	
Sehubungan dengan penyelesaian semester akhir untuk Penyusunan Karya Tulis Ilmiah, maka Mahasiswa kami ingin melakukan Penelitian sebagai salah satu persyaratan dalam mengikuti Ujian Akhir Program Prodi Diploma Tiga Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Makassar, maka mohon kesediaan Bapak/Ibu kiranya Mahasiswa kami di bawah ini : Nama : Desya Amalia NIM : PO.71.3.203.22.1.061 Alamat : Jl Syamsuddin tunru No 43 Judul Penelitian : "Perbandingan Titer Antibodi Widal Menggunakan Spesimen Plasma EDTA dan Serum Pada Penderita Demam Tifoid" Agar kiranya dapat diberikan izin untuk melakukan Penelitian di RSUD Syekh Yusuf Kabupaten Gowa. Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih	
Ketua Jurusan,   Dr. H. H. S. M. Si NIP. 19641231 198603 1 032	
Tembusan : Kepada Yth, 1. Yang Bersangkutan 2. Arsip	

Lampiran 2. Surat Rekomendasi Penelitian dari PTSP Provinsi



PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
Jl. Bougainville No.5 Telp. (0411) 441077 Fax. (0411) 445936
 Website : <http://simap-nem.sulawisprov.go.id> Email : ptsp@sulawisprov.go.id
 Makassar 90231

Nomor : 9894/S.01/PTSP/2025 Lampiran : - Perihal : <u>Izin penelitian</u>	Kepada Yth. Bupati Gowa
---	----------------------------

di-
Tempat

Berdasarkan surat Ketua Jur. Teknologi Laboratorium Medis Polteklinik Kesehatan Makassar Nomor : PP.08/02/F.XII.11.6/329/2025 tanggal 09 Mei 2025 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

Nama Nomor Pokok Program Studi Pekerjaan/Lembaga Alamat	: DESYA AMALIA : P0713263221061 : Teknologi Laboratorium Medis : Mahasiswa (D3) : Jl. Wijaya Kusuma Raya No. 45 Banta-Santaeng, Makassar : PROVINSI SULAWESI SELATAN
---	---

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara, dengan judul :

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

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. **14 Mei s/d 30 Juni 2025**

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami *menyetujui* kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar
Pada Tanggal 14 Mei 2025

KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN



ASRUL SANI, S.H., M.Si.
 Pangkat : PEMBINA TINGKAT I
 Nip. : 19750321 200312 1 008

Tembusan Yth
 1. Ketua Jur. Teknologi Laboratorium Medis Polteklinik Kesehatan Makassar di Makassar;
 2. Penitnggal

Lampiran 3. Surat Izin Penelitian PTSP Kabupaten Gowa



PEMERINTAH KABUPATEN GOWA
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
 Jl Hos Cokreminoto No 1 Gedung Mal Pelayanan Publik Lt. 3 Sungguminasa Kab Gowa 92111,
 Website dpmptsp.gowakab.go.id

Nomor : 500.16.7.4/743/PENELITIAN/DPMTSP-GOWA Lampiran : - Perihal : Surat Keterangan Penelitian	Kepada Yth, RSUD Syekh Yusuf Gowa di - Tempat
---	--

Berdasarkan Surat Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Sul-Sel Nomor : 9894/S.01/PTSP/2025 tanggal 14 Mei 2025 tentang Izin Penelitian.
 Dengan ini disampaikan kepada saudara/i bahwa yang tersebut dibawah ini:

Nama : DESYA AMALIA Tempat/ Tanggal Lahir : Sungguminasa / 7 Februari 2004 Jenis Kelamin : Perempuan Nomor Pokok : PO713203221081 Program Studi : D-III Teknologi Laboratorium Medis Pekerjaan/Lembaga : Mahasiswa(D3) Alamat : Jl. Syamsuddin Tunru No 43 B	
---	--

Bermaksud akan mengadakan Penelitian/Pengumpulan Data dalam rangka penyelesaian Skripsi / Tesis / Disertasi / Lembaga di wilayah/tempat Bapak/Ibu yang berjudul :
"PERBANDINGAN TITER ANTIBODI WIDAL MENGGUNAKAN SPESIMEN PLASMA EDTA DAN SERUM PADA PENYAKIT DEMAM TIFOID"

Selama : 14 Mei 2025 s/d 30 Juni 2025
 Pengikut : -

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami menyetujui kegiatan dimaksud dengan ketentuan :

1. Sebelum dan sesudah melaksanakan kegiatan, kepada yang bersangkutan melapor kepada Bupati Cq. Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kab Gowa;
2. Penelitian tidak menyimpang dari izin yang diberikan;
3. Mentaati semua peraturan perundang-undangan yang berlaku dan mengindahkan adat istiadat setempat
4. Surat Keterangan akan dicabut kembali dan dinyatakan tidak berlaku apabila ternyata pemegang surat keterangan ini tidak mentaati ketentuan tersebut diatas.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.
 Diterbitkan diSungguminasa, pada tanggal :



a.n. BUPATI GOWA
KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL & PELAYANAN TERPADU SATU PINTU KABUPATEN GOWA



TT ELEKTRONIK
HINDRA SETIAWAN ARBAS S Sos.M Si
 Nip. 19721025 199303 1 003

Tembusan Yth:

1. Bupati Gowa (sebagai laporan);
2. -

Dokumen ini sebagai alat bukti yang sah yang diterbitkan oleh Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kabupaten Gowa

Lampiran 4. Keterangan Layak Etik



Kementerian Kesehatan
Direktorat Jenderal
Sumber Daya Manusia Kesehatan
Politeknik Kesehatan Makassar
Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46 Banta-Banteng
Makassar, Sulawesi Selatan 90222
☎ 08115566808
🌐 <https://portal.poltekkes-mks.ac.id>

DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
"ETHICAL EXEMPTION"
No. : 0759/KEPK-PTKMS/V/2025

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by

Pencetus Utama : Desya Amalia
Principal in Investigator

Nama Institusi : Prodi D.III Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar
Name of the Institution

Dengan Judul:
Title
"Perbandingan Titer Antibodi Widal Menggunakan Spesimen Plasma EDTA dan Serum Pada Penderita Demam Tifoid"
"Comparison of Widal Antibody Titer Using EDTA Plasma and Serum Specimens in Patients with Typhoid Fever"

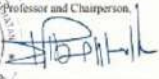
Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai ilmiah, 3) Penerimaan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Layak Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 08 Mei 2025 sampai dengan tanggal 08 Mei 2026.

Declaration of ethics applies during the period May 08, 2025 until May 08, 2026.





May 08, 2025
Professor and Chairperson,
H. Santi Sinala, S.Si, M.Si, Apt
Ketum KEPK Poltekkes Makassar

Lampiran 5. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN GOWA
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH SYEKH YUSUF
Jalan Dr. Wahidin Sudirohusodo Nomor. 48, Sungguminasa, Telepon 0411 - 866536
Website : rsudsyekhyusuf.com, email : rsugowa_syekhyusuf@yahoo.com, Kode Pos : 92111

SURAT KETERANGAN PENELITIAN
Nomor : 400.7.22.1/ 999 /RSUD - SY

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : dr. **NURWAHYUDI**
Nip : 198208282010011026
Pangkat / Gol. : Pembina Tk.I, IV/b
Jabatan : Kepala Bidang SDM dan Diklat
Instansi : RSUD Syekh Yusuf Kabupaten Gowa

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **DESYA AMALIA**
Nomor Pokok : PO713203221061
Program Studi : D-III Teknologi Laboratorium Medis
Institusi : Poltekkes Makassar

Telah melaksanakan penelitian di RSUD Syekh Yusuf Kabupaten Gowa dengan judul : "*Perbandingan Titer Antibodi Widal Menggunakan Spesimen Plasma EDTA dan Serum Pada Penderita Demam Tifoid*" pada tanggal 14 Mei s/d 12 Juni 2025.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Sungguminasa , 16 Juni 2025
Kepala Bidang SDM & Diklat

dr. **NURWAHYUDI**
Nip : 198208282010011026
Pangkat : Pembina Tk.I, IV/b

Lampiran 6. Hasil Penelitian



**PEMERINTAH KABUPATEN GOWA
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH SYECH YUSUF
UNIT LABORATORIUM RUMAH SAKIT**

Jalan Dr. Wahidin Sudirhusada Nomor 46 Sungguminasa Telpun (0411) 886536 Fax (0411) 840592
Website : rsudsyechyusuf.com, email : rsugowa_syechyusuf@yahoo.com, & rsudsyechyusuf@gmail.com Kode Pos : 92117

Hasil Penelitian

NAMA MAHASISWA : DESYA AMALIA
NIM : PO713203221001
JUDUL PENELITIAN : PERBANDINGAN TITER ANTIBODI WIDAL MENGGUNAKAN SPESIMEN PLASMA EDTA DAN SERUM PADA PENDERITA DEMAM TIFOID

No	Kode Sampel	Jenis Antigen	Jenis Spesimen	Waktu Penandaan 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



PEMERINTAH KABUPATEN GOWA
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH SYECH YUSUF
UNIT LABORATORIUM RUMAH SAKIT

Jalan Dr. Wahidin Sudirohusodo Nomor 48 Sungguminasa Telepon (0411) 866530 Fax (0411) 840882
Website : rsudgkhyusuf.com, email : rsugowa_syekhyusuf@yahoo.com, & rsudgkhyusufgwa@gmail.com Kode Pos : 92117

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

Sungguminasa, 12 Juni 2025
Kepala Ruangan Laboratorium


Muh. Idris Mone, S.Si., M.Kes
NIP. 19690717 100203 1 014

Lampiran 7. Surat Bebas Laboratorium

	Kementerian Kesehatan Poltekkes Makassar Jalan Widyadarmasari No. 16 Bonto-Bonto Makassar, Sulawesi Selatan, 90222 ☎ 0811556666 🌐 https://portal.poltekkes-mks.ac.id/
<u>SURAT KETERANGAN BEBAS LABORATORIUM</u>	
Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan dengan sesungguhnya bahwa mahasiswa :	
Nama	: Desya Amalia
NIM	: PO.71.3.203.22.1.061
Prodi	: Diploma Tiga
Alamat	: Jl. Syamsuddin Tunru No 43B
Benar <u>Tidak</u> mempunyai pinjaman alat di Laboratorium Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar. Demikian surat ini dibuat untuk digunakan seperlunya.	
Makassar, 18 Juni 2025 Ka. Unit Laboratorium Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar  Zulfikar Ali Hasan S.ST.,M.Kes NIP.198811142018011001	

Lampiran 8. Hasil Uji Statistika SPSS

Tests of Normality							
Titer	Spesimen	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
1		.335	20	<.001	.641	20	<.001
2		.335	20	<.001	.641	20	<.001

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil Uji Normalitas

Test Statistics ^a				
	Titer 0	Titer 1	Titer 2	Titer 3
Mann-Whitney U	200.000	200.000	200.000	200.000
Wilcoxon W	410.000	410.000	410.000	410.000
Z	.000	.000	.000	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000	1.000	1.000	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^b	1.000 ^b	1.000 ^b	1.000 ^b

a. Grouping Variable: Spesimen
b. Not corrected for ties.

Hasil Uji Mann-Whitney U

Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian



Sampling sampel



Pengambilan
spesiemen darah
untuk dijadikan serum



Pengambilan
spesiemen darah untuk
dijadikan plasma



Sentrifugasi untuk
mempercepat
pengendapan



Pemipetan spesimen
pada *card test*



Pemipetan reagen
pada *card test*



Homogenisasi reagen
dan spesimen



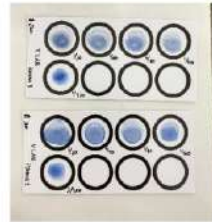
Rotator



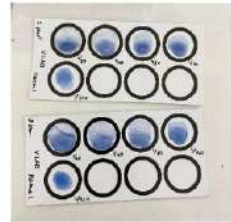
Hasil Pemeriksaan
Kualitatif metode *Slide*
Test



Hasil Pemeriksaan
Semi Kualitatif
metode *Slide Test*
Segera (0) jam



Hasil Pemeriksaan
Semi Kualitatif
metode *Slide Test*
1 jam



Hasil Pemeriksaan
Semi Kualitatif metode
Slide Test
2 jam



Hasil Pemeriksaan Semi
Kualitatif metode *Slide*
Test 3 jam

BIODATA



Nama Lengkap : Desya Amalia

NIM : PO713203221061

Tempat/Tanggal Lahir : Sungguminasa, 7 Februari 2004

Jenis Kelamin : Perempuan

Alamat : Jl. Syamsuddin Tunru No. 43 B

Agama : Islam

No. Tlp/Hp : 081342122178

E-Mail : desyaamalia27@gmail.com

Judul KTI (Indonesia) : Perbandingan Titer Antibodi Widal
Menggunakan Spesimen Serum dan Plasma
EDTA Pada Penderita Demam Tifoid

Judul KTI (Inggris) : Comparison of Widal Antibody Titer Using
Serum and EDTA Plasma Specimens in
Patients with Typhoid Fever

Pembimbing KTI : 1. Hj. Syahida Djasang, SKM., M.M.Kes
2. Hasnawati, S.Si., M.Kes

Penguji : Nurdin, S.Si., M.Kes

ORIGINALITY REPORT

29%

SIMILARITY INDEX

27%

INTERNET SOURCES

10%

PUBLICATIONS

12%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

Submitted to Badan PPSDM Kesehatan
Kementerian Kesehatan

Student Paper

3%

2

repository.unimus.ac.id

Internet Source

2%

3

repository.poltekkes-kdi.ac.id

Internet Source

2%

4

docplayer.info

Internet Source

1%

5

text-id.123dok.com

Internet Source

1%

6

www.scribd.com

Internet Source

1%

7

journal.admi.or.id

Internet Source

1%

8

Submitted to Konsorsium Perguruan Tinggi
Swasta Indonesia

Student Paper

1%

9

repository.uhn.ac.id

Internet Source

1%

10

repositori.uin-alauddin.ac.id

Internet Source

<1%

11

core.ac.uk

Internet Source

<1%

12	eprints.walisongo.ac.id Internet Source	<1 %
13	123dok.com Internet Source	<1 %
14	Submitted to Southville International School and Colleges Student Paper	<1 %
15	Submitted to Universitas Pelita Harapan Student Paper	<1 %
16	repository.ung.ac.id Internet Source	<1 %
17	eprints.poltekkesjogja.ac.id Internet Source	<1 %
18	repository.stikesbcm.ac.id Internet Source	<1 %
19	www.bascommetro.com Internet Source	<1 %
20	pdfcoffee.com Internet Source	<1 %
21	repo.poltekkes-medan.ac.id Internet Source	<1 %
22	www.infolabmed.com Internet Source	<1 %
23	dspace.umkt.ac.id Internet Source	<1 %
24	juriskes.com Internet Source	<1 %
25	Submitted to Universitas Binawan Student Paper	<1 %

26	anakes.poltekkes-mks.ac.id Internet Source	<1 %
27	jurnal.poltekfmh.ac.id Internet Source	<1 %
28	digilib.esaunggul.ac.id Internet Source	<1 %
29	repository.unhas.ac.id Internet Source	<1 %
30	adoc.pub Internet Source	<1 %
31	repository.um-surabaya.ac.id Internet Source	<1 %
32	jambs.poltekkes-mataram.ac.id Internet Source	<1 %
33	repository.sari-mutiara.ac.id Internet Source	<1 %
34	repository.uksw.edu Internet Source	<1 %
35	repository.unibos.ac.id Internet Source	<1 %
36	digilibadmin.unismuh.ac.id Internet Source	<1 %
37	nurfaizinyunus.blogspot.com Internet Source	<1 %
38	jurnal.ensiklopediaku.org Internet Source	<1 %
39	repository.poltekkes-denpasar.ac.id Internet Source	<1 %
40	repository.ummat.ac.id Internet Source	<1 %

<1 %

41 belac.fgov.be
Internet Source

<1 %

42 edoc.pub
Internet Source

<1 %

43 repository.unjaya.ac.id
Internet Source

<1 %

44 digilib.unhas.ac.id
Internet Source

<1 %

45 repository.stikstellamarismks.ac.id
Internet Source

<1 %

46 repository.unika.ac.id
Internet Source

<1 %

47 id.123dok.com
Internet Source

<1 %

48 rozi-fpk.web.unair.ac.id
Internet Source

<1 %

49 Submitted to LL DIKTI IX Turnitin Consortium
Part IV
Student Paper

<1 %

50 idoc.pub
Internet Source

<1 %

51 perpustakaan.poltekkes-malang.ac.id
Internet Source

<1 %

52 Submitted to Fakultas Kedokteran
Student Paper

<1 %

53 Fitriyani Fitriyani, Iswari Pauzi, Yudha Anggit
Jiwantoro. "Hubungan Titer Widal Dengan
Jumlah Limfosit Dan Trombosit Pada Pasien

<1 %

Demam Typhoid Di Puskesmas Gunungsari
Lombok Barat", Jurnal Analis Medika Biosains
(JAMBS), 2021

Publication

54

Submitted to Universitas Gadjah Mada

Student Paper

<1 %

55

Submitted to Universitas Negeri Malang

Student Paper

<1 %

56

Submitted to Universitas Pamulang

Student Paper

<1 %

57

Submitted to iGroup

Student Paper

<1 %

58

ijisrt.com

Internet Source

<1 %

59

repo.upertis.ac.id

Internet Source

<1 %

60

repositori.unsil.ac.id

Internet Source

<1 %

61

repository.poltekkeskupang.ac.id

Internet Source

<1 %

62

zombiedoc.com

Internet Source

<1 %

63

Eersta Zusvita Widyastuti, Adhi Wardhana
Amrullah, Agnes Prawistya Sari, Avianti Eka
Dewi Aditya Purwaningsih. "Kajian Interaksi
Obat Pada Pasien Demam Tifoid di Rumah
Sakit X di Surakarta", Jurnal Farmasi
Indonesia, 2024

Publication

<1 %

64

dspace.uii.ac.id

Internet Source

<1 %

65	isainsmedis.id Internet Source	<1 %
66	Submitted to itera Student Paper	<1 %
67	mountainscholar.org Internet Source	<1 %
68	repository.poltekkesbengkulu.ac.id Internet Source	<1 %
69	www.e-sciencecentral.org Internet Source	<1 %
70	Submitted to Universitas Jember Student Paper	<1 %
71	ejournal.nusantaraglobal.ac.id Internet Source	<1 %
72	eprints.ums.ac.id Internet Source	<1 %
73	guruipabanyuasin.blogspot.com Internet Source	<1 %
74	id.berita.yahoo.com Internet Source	<1 %
75	jurnal.unpad.ac.id Internet Source	<1 %
76	pdfcookie.com Internet Source	<1 %
77	repo.poltekkestasikmalaya.ac.id Internet Source	<1 %
78	repo.stikesperintis.ac.id Internet Source	<1 %
79	repository.umpr.ac.id Internet Source	<1 %

<1 %

80 eprints.mercubuana-yogya.ac.id
Internet Source

<1 %

81 Submitted to fkunisba
Student Paper

<1 %

82 id.scribd.com
Internet Source

<1 %

83 ppjp.ulm.ac.id
Internet Source

<1 %

84 www.pori.or.id
Internet Source

<1 %

85 Nosa Ika Cahyariza, Rofiatu Sholihah. "The Comparison of Widal Slide Examination Results between Tubex TF on Febrile Observation Patients Over 3 Days", Medical Laboratory Technology Journal, 2019
Publication

<1 %

86 Salma Aisyah Adfiansha, Fusvita Merdekawati, Nina Marliana, Rohayati Rohayati. "PERBANDINGAN TITER HASIL PEMERIKSAAN WIDAL METODE SLIDE DENGAN METODE TABUNG", Jurnal Kesehatan Siliwangi, 2023
Publication

<1 %

87 digilib.iain-palangkaraya.ac.id
Internet Source

<1 %

88 ejurnalmalahayati.ac.id
Internet Source

<1 %

89 fdokumen.id
Internet Source

<1 %

90 repository.ampta.ac.id

Internet Source

<1 %

91 repository.usu.ac.id
Internet Source

<1 %

92 stay-control.xyz
Internet Source

<1 %

93 victor-health.blogspot.com
Internet Source

<1 %

94 www.researchgate.net
Internet Source

<1 %

95 adoc.tips
Internet Source

<1 %

96 educationalmicrobiology.wordpress.com
Internet Source

<1 %

97 es.scribd.com
Internet Source

<1 %

98 ipa.pelajaran.co.id
Internet Source

<1 %

99 k-bioboost.blogspot.com
Internet Source

<1 %

100 koreascience.or.kr
Internet Source

<1 %

101 www.cnbcindonesia.com
Internet Source

<1 %

102 www.m.elewa.org
Internet Source

<1 %

103 www.zf.uni-lj.si
Internet Source

<1 %

104 Fitra Aslami . "Faktor yang Mempengaruhi
Demam Tifoid ditinjau dari Gaya Hidup pada

<1 %

-
- | | | |
|------------|--|----------------|
| 105 | <p>Imam Soleh Ma'rifati - AMIK BSI Purwokerto, Chandra Kesuma - AMIK BSI Pontianak.</p> <p>"PENGEMBANGAN SISTEM PAKAR MENDETEKSI PENYAKIT PENCERNAAN MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES BERBASIS WEB", Evolusi : Jurnal Sains dan Manajemen, 2018</p> <p>Publication</p> | <p><1 %</p> |
|------------|--|----------------|
-
- | | | |
|------------|--|----------------|
| 106 | <p>Siti Badriah. "Model Keperawatan Keluarga Peka Budaya Sunda dalam Meningkatkan Pengetahuan Keluarga dan Menurunkan Kadar Gula Darah pada Diabetisi Lansia", Jurnal Keperawatan Silampari, 2021</p> <p>Publication</p> | <p><1 %</p> |
|------------|--|----------------|
-
- | | | |
|------------|---|----------------|
| 107 | <p>Submitted to Universitas Jenderal Soedirman</p> <p>Student Paper</p> | <p><1 %</p> |
|------------|---|----------------|
-
- | | | |
|------------|--|----------------|
| 108 | <p>akper-sandikarsa.e-journal.id</p> <p>Internet Source</p> | <p><1 %</p> |
|------------|--|----------------|
-
- | | | |
|------------|--|----------------|
| 109 | <p>digilib.uinsby.ac.id</p> <p>Internet Source</p> | <p><1 %</p> |
|------------|--|----------------|
-
- | | | |
|------------|--|----------------|
| 110 | <p>doaj.org</p> <p>Internet Source</p> | <p><1 %</p> |
|------------|--|----------------|
-
- | | | |
|------------|--|----------------|
| 111 | <p>duniafarmasis.blogspot.com</p> <p>Internet Source</p> | <p><1 %</p> |
|------------|--|----------------|
-
- | | | |
|------------|--|----------------|
| 112 | <p>eprints.umm.ac.id</p> <p>Internet Source</p> | <p><1 %</p> |
|------------|--|----------------|
-
- | | | |
|------------|--|----------------|
| 113 | <p>eprints.uns.ac.id</p> <p>Internet Source</p> | <p><1 %</p> |
|------------|--|----------------|
-
- | | | |
|------------|--|----------------|
| 114 | <p>eprints.uny.ac.id</p> <p>Internet Source</p> | <p><1 %</p> |
|------------|--|----------------|
-

115	lindynovianty.wordpress.com Internet Source	<1 %
116	media.neliti.com Internet Source	<1 %
117	mohe.gov.sy Internet Source	<1 %
118	nurserifa.blogspot.com Internet Source	<1 %
119	pt.scribd.com Internet Source	<1 %
120	repo.stikesicme-jbg.ac.id Internet Source	<1 %
121	repository.poliupg.ac.id Internet Source	<1 %
122	repository.trisakti.ac.id Internet Source	<1 %
123	shopee.co.id Internet Source	<1 %
124	Nurul Badriyah, Arif Mulyanto, Dita Pratiwi Kusuma Wardani, Retno Sulistyowati. "Perbedaan Hasil Pemeriksaan Widal Metode Slide menggunakan Sampel Serum dan Plasma EDTA pada Mahasiswa Teknologi Laboratorium Medik", Jurnal Analis Medika Biosains (JAMBS), 2022 Publication	<1 %
125	fr.scribd.com Internet Source	<1 %
126	Rosdiana Mus, Sulfiani Sulfiani, Mutmainnah Abbas, Asni Asni, Elpira Asmin, Dylan Tamalsir, Titin Agustina. "Prevalensi Kasus	<1 %

Demam Tifoid di Puskesmas Kampili
Kabupaten Gowa", MAHESA : Malahayati
Health Student Journal, 2024

Publication

127

repository.uinjkt.ac.id

Internet Source

<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

DESYA_AMALIA_TEKNOLOGI_LABORATORIUM_MEDIS-
1753928069280

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13

PAGE 14

PAGE 15

PAGE 16

PAGE 17

PAGE 18

PAGE 19

PAGE 20

PAGE 21

PAGE 22

PAGE 23

PAGE 24

PAGE 25

PAGE 26

PAGE 27

PAGE 28

PAGE 29

PAGE 30

PAGE 31

PAGE 32

PAGE 33

PAGE 34

PAGE 35

PAGE 36

PAGE 37

PAGE 38

PAGE 39

PAGE 40

PAGE 41

PAGE 42

PAGE 43

PAGE 44

PAGE 45

PAGE 46

PAGE 47

PAGE 48

PAGE 49

PAGE 50

PAGE 51

PAGE 52

PAGE 53

PAGE 54

PAGE 55

PAGE 56

PAGE 57

PAGE 58

PAGE 59

PAGE 60

PAGE 61

PAGE 62

PAGE 63

PAGE 64

PAGE 65

PAGE 66

PAGE 67

PAGE 68

PAGE 69

PAGE 70

PAGE 71

PAGE 72

PAGE 73

PAGE 74

PAGE 75

PAGE 76

PAGE 77

PAGE 78

PAGE 79

PAGE 80

PAGE 81

PAGE 82

PAGE 83

PAGE 84

PAGE 85

PAGE 86

PAGE 87

PAGE 88
