SKRIPSI

KORELASI UJI DIAGNOSTIK WIDAL TERHADAP KADAR LEUKOSIT PADA PASIEN SUSPEK DEMAM TIFOID DI RUMAH SAKIT IBNU SINA MAKASSAR

Diajukan Sebagai Syarat Meraih Sarjana Terapan Kesehatan (S.Tr. Kes)
pada Program Studi Diploma Empat (D-IV) Teknologi Laboratorium
Medis Fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Megarezky Makassar

DISUSUN OLEH:

ASFAR RAIS HASANUDDIN

B1D123178

PROGRAM STUDI DIV TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS TEKNOLOGI KESEHATAN
UNIVERSITAS MEGAREZKY
MAKASSAR
2025

HALAMAN JUDUL

KORELASI UJI DIAGNOSTIK WIDAL TERHADAP KADAR LEUKOSIT PADA PASIEN SUSPEK DEMAM TIFOID DI RUMAH SAKIT IBNU SINA MAKASSAR

CORRELATION OF THE WIDAL DIAGNOSTIC TEST WITH LEUKOCYTE LEVELS IN PATIENTS WITH SUSPECT TYPHID FEVER IN THE HOSPITAL IBNU SINA MAKASSAR

Asfar Rais Hasanuddin

B1D123178

Dibimbing oleh :

Arlitha Dekayana, S.Si.,M.Kes

Pembimbing I

Ayusti Dirga, S.Si.,M.Sc

Pembimbing II

Nurhilaliyah, S.Tr.AK.,M.Kes

Penguji

PROGRAM STUDI DIV TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS TEKNOLOGI KESEHATAN
UNIVERSITAS MEGAREZKY
MAKASSAR
2025

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul:

KORELASI UJI DIAGNOSTIK WIDAL TERHADAP KADAR LEUKOSIT PADA PASIEN SUSPEK DEMAM TIFOID DI RUMAH SAKIT IBNU SINA MAKASSAR

CORRELATION OF THE WIDAL DIAGNOSTIC TEST WITH LEUKOCYTE LEVELS IN PATIENTS WITH SUSPECT TYPHID FEVER IN THE HOSPITAL IBNU SINA MAKASSAR

Telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi
Program Studi D-IV Teknologi Laboeatorium Medis, Fakultas Teknologi Kesehatan
Universitas Megarezky
Tahun 2025

Pembimbing I	Pembimbing II
(Arlitha Dekayana, S.Si.,M.Kes)	**(Ayusti Dirga, S.Si.,M.Sc)**
NUPTK. 3562765666230293	NUPTK. 1149769670230513

Mengetahui,

Ketua Program Studi

(Dr. Nirmawati Angria, S.Si.,M.Kes)
NUPTK. 6950765666230332

HALAMAN PENGESAHAN

Korelasi Uji Diagnostik Widal terhadap Kadar Leukosit pada Pasien Suspek Demam Tifoid di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar

Disusun dan diajukan oleh:

Asfar Rais Hasanuddin
Nomor Induk Mahasiswa B1D123178

Telah di pertahankan di depan Tim Penguji Skripsi

Pada Tanggal 25 Februari 2025

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Meneyetujui,

Tim Penguji	Tanda Tangan
1. Arlitha Dekayana, S.Si.,M.Kes	( )
2. Ayusti Dirga, S.Si.,M.Sc	( )
3. Nurhilaliyah, S.Tr.AK.,M.Kes	( )

Mengetahui,

Dekan	Ketua Program Studi
Prof. Dr. Dra. apt. Hj. Asnah Marzuki, M.Si	**Dr Nirmawati Angria,S.Si.,M.Kes**
NUPTK. 1350727628230013	**NUPTK. 6950765666230332**

MOTTO

"Tidak Ada Hal Dalam Hidup Yang Perlu Ditakuti, Yang Ada Hanya Untuk Dipahami"

(Marie Curie)

"Apapun Yang Terjadi Tetaplah Bernafas"

(Jack Kahuna Laguna)

CURRICULUM VITAE



ASFAR RAIS HASANUDDIN

B1D123178

Program Studi	:	DIV Teknologi Laboratorium Medis
Alamat	:	Pattalassang, Perum. Bonewa Estate, Blok M no. 86, Kab. Gowa
Tempat/tanggal lahir	:	Salu-salu/ 21 Juli 2001
Orang tua		
a. Bapak	:	Drs. Hasanuddin
b. Ibu	:	Hamsinah S.pd
c. Alamat	:	Salu-salu, Desa Dwitiro, Kec.Bontotiro, Kab. Bulukumba
Riwayat Pendidikan	:	
a. SD	:	SD Negeri 141 Salu-salu
b. SMP	:	SMP Negeri 30 Bulukumba
c. SMA	:	SMK Arkanis Batang
d. DIII	:	DIII Analis Kesehatan Stikes Panrita Husada Bulukumba

KATA PENGANTAR

Assalamu‘AlaikumWarahmatullahiWabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu Wa Ta’ala karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul:

"Korelasi Uji Diagnostik Widal terhadap Kadar Leukosit pada Pasien Suspek Demam Tifoid di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar".

Penyusunan karya tulis ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan **Program Sarjana Terapan Kesehatan pada program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Megarezky Makassar**. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak, karya tulis ini tidak akan dapat terselesaikan dengan baik.

Dengan penuh rasa hormat dan cinta, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada keluarga penulis, **Masrur Hasanuddin** dan **Andi Lintang Mutiara**, yang senantiasa mendoakan, mendampingi, serta memberikan semangat, kasih sayang, dan dukungan moril maupun materil tanpa henti. Tanpa keikhlasan dan doa dari Ayah dan Ibu, penyusunan Skripsi ini tidak akan pernah terwujud.

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya juga penulis sampaikan kepada:

1. **Bapak Dr. H. Alimuddin, SH., MH., M.Kn sebagai Pembina Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar**, atas arahan dan pembinaan yang senantiasa menjadi fondasi dalam pengembangan institusi dan mahasiswa.
2. **Ibu Alm. Hj. Suryani, SH., MH sebagai Pendiri Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar**, atas dedikasi dan kontribusi luar biasa dalam mendirikan lembaga pendidikan yang menjadi wadah pengembangan ilmu dan karakter.
3. **Bapak Moch. Noer Alim Qolby, S.H., LLM Sebagai Ketua Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar**, atas dukungan dan kebijakan strategis yang memfasilitasi proses pendidikan dan penelitian secara berkelanjutan.
4. **Bapak Prof. Dr. Anwar Ramli, SE., M.Si sebagai Rektor Universitas Megarezky**, atas motivasi dan arahannya dalam membangun budaya akademik yang unggul dan berdaya saing.

5. **Ibu Prof. Dr. Dra. apt. Hj. Asnah Marzuki, M.Si**, sebagai **Dekan Fakultas Teknologi Kesehatan**, atas kesempatan dan dukungan yang diberikan selama masa studi.
6. **Ibu Dr. Nirmawati Angria S.Si., M.Kes** sebagai **Ketua Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medis** dan **Sebagai Pembimbing Akademik (PA)** atas bimbingan akademik yang berkelanjutan dan inspiratif selama masa studi penulis.
7. **Dosen Pembimbing Ibu Arlitha Dekayana, S.Si.,M.Kes dan Ibu Ayusti Dirga, S.Si.,M.Sc**, yang telah memberikan arahan, saran, dan evaluasi dalam penyusunan karya tulis ini dengan penuh kesabaran dan keikhlasan.
8. **Seluruh Dosen dan Staf Akademik Universitas Megarezky**, atas ilmu, perhatian, dan pelayanan yang diberikan selama proses studi.
9. **Rumah Sakit Ibnu Sina YW Umi Makassar**, atas izin, dukungan, dan kerja samanya selama pelaksanaan penelitian.
10. **Teman-teman seperjuangan dan semua pihak** yang turut membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan karya ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan karya ilmiah ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan karya ini di masa mendatang.

Akhir kata, semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, serta menjadi kontribusi yang berarti dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Makassar, 27 Januari 2026

Penulis

ABSTRACT

***Asfar Rais Hasanuddin**. Widal Diagnostic Test Correlation of Leukocyte Levels In Patient Suspected of Typhoid Fever at Ibnu Sina Hospital, Makassar (Supervised by Arlitha Dekayana and Ayusti Dirga).*

Typhoid fever or abdominal typhus is an acute infectious disease in the gastrointestinal tract caused by Salmonella typhi. The Widal test is used for the diagnosis of typhoid fever in patients with suspected typhoid fever. While the leukocyte count test is used to determine the metabolic picture of disorders in the bone marrow and the immune system due to typhoid fever infection. This study aims to determine the relationship between the results of the examination of widal titer in patients with suspected typhoid fever and leukocyte levels. The types of research used are a cross-sectional analytical study with purposive sampling techniques, sampling of 20 participants. The samples used are EDTA samples for examination widal diagnostic test using the slide method, and to count the number of leukocytes using an automatic haematology analyser tool. Obtained a significant correlation or relationship among the diagnostic tests Widal Salmonella Typhi O, H and Salmonella Paratyphi AO, AH, BO and BH on Leukocyte levels in patients suspected of typhoid fever in Ibnu Sina Hospital, Makassar. Based on the analysis of Leukocyte examination, a strong opposite direction was found between the widal titer and leukocyte levels, where the higher the widal titer, widal then decreases leukocyte levels and vice versa.

***Keywords**: Widal Diagnostic Test, Leukocyte Count, Typhoid Fever*

ABSTRAK

Asfar Rais Hasanuddin : Korelasi Uji Diagnostik Widal terhadap Kadar Leukosit pada Pasien Suspek Demam Tifoid di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar (dibimbing oleh Arlitha Dekayana dan Ayusti Dirga)

Demam tifoid atau tifus abdominalis merupakan penyakit infeksi akut pada saluran pencernaan yang disebabkan oleh Salmonella typhi. Tes widal digunakan untuk menentukan adanya aglutinin dalam serum penderita yang suspek demam tifoid, yaitu hanya aglutinin O dan H yang digunakan untuk diagnosis demam tifoid. Sedangkan tes jumlah leukosit di gunakan untuk menentukan gambaran metabolisme gangguan pada sum-sum tulang dan sistem imunitas akibat infesi demam tifoid. Penelitian ini bertujuan untuk untuk mengetahui hubungan antara hasil pemeriksaan titer widal pada pasien suspek demam tifoid dengan kadar leukosit. Jenis penelitian yang digunakan adalah studi analitik cross-sectional dengan teknik pengambilan sampel purposive sampling. Besar sampel dalam penelitian ini adalah 20 sampel. Sampel berupa serum untuk pemeriksaan uji diagnosti widal menggunakan metode slide dan sampel EDTA untuk hitung jumlah leukosit menggunakan alat automatik *hematology analyzer*. Didapatkan adanya korelasi atau hubungan yang signifikan anatar Uji Diagnostik Widal terhadap Kadar Leukosit pada Pasien Suspek Demam Tifoid di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar. Berdasarkan analisis pemeriksaan leukosit di temukan adanya variasi jumlah pada leukosit normal, leukopenia dan leukositosis, dan korelasi yang kuat dengan titer widal, dimana semakin tinggi titer widal maka semakin menurun kadar leukositnya, artinya peningkatan infeksi Salmonella sp. dapat menyebabkan terjadinya leukopenia.

Kata Kunci : Uji Diagnostik Widal, Jumlah Leukosit, Demam Tifoid

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**

HALAMAN PERSETUJUAN ..... **ii**

HALAMAN PENGESAHAN ..... **iii**

MOTTO ..... **iv**

CURRICULUM VITAE ..... **v**

KATA PENGANTAR ..... **vi**

ABSTRAK ..... **viii**

DAFTAR ISI ..... **x**

DAFTAR GAMBAR ..... **xii**

DAFTAR BAGAN ..... **xiii**

DAFTAR TABEL ..... **xiv**

DAFTAR SINGKATAN ..... **xv**

DAFTAR LAMPIRAN ..... **xvi**

BAB I PENDAHULUAN **1**

A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 4
C. Tujuan Penelitian 5
D. Manfaat Penelitian 5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA **7**

A. Definisi Demam Tifoid 7
B. Epidemiologi Demam Tifioid 9
C. Etiologi Demam Tifoid 13
D. Faktor Resiko Demam Tifoid 15
E. Patofisiologis Demam Tifoid 18
F. Manifestasi Klinis Demam Tifoid 22
G. Diagnosis Demam Tifoid 23
H. Leukosit 27

I. Hubungan Titer Widal Dan Leukosit 31
J. Kerangka Teori 34
K. Kerangka Konsep 35
L. Definisi Operasional 35
M. Hipotesis 36
BAB III METODE PENELITIAN 37
A. Desain Penelitian 37
B. Waktu dan Tempat Penelitian 37
C. Populasi dan Sampel 37
D. Kriteria Sampel 38
E. Alat dan Bahan Penelitian 38
F. Prosedur Kerja Penelitian 38
G. Pengolahan dan Analisis Data 42
H. Etika Penelitian 43
I. Alur Penelitian 44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 45
A. Hasil Penelitian 45
B. Pembahasan 54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 61
A. Kesimpulan 61
B. Saran 61
DAFTAR PUSTAKA 62
LAMPIRAN 65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 *Coated Tongue* (Lidah kotor) 20
Gambar 2 *Rose Spot* (Lesi Makulopapular) 21
Gambar 3 Kultur *Salmonella typhi* 24
Gambar 4 Tubex 26
Gambar 5 Neutrofil 28
Gambar 6 Eosinofil 29
Gambar 7 Basofil 29
Gambar 8 Limfosit 30
Gambar 9 Monosit 31

DAFTAR BAGAN

Bagan 1 Kerangka Teori 34
Bagan 2 Kerangka Konsep..... 35
Bagan 3 Alur Penelitian 43

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Volume Sampel dan Pengenceran 39
Tabel 2 Interprtasi Hasil Pengenceran..... 41
Tabel 3.2 Karakteristik subjek penelitian berdasarkan jenis kelamin pasien 44
Tabel 3.3 Karakteristik subjek penelitian berdasarkan kelompok umur pasien 45
Tabel 3.4 Karakterstik Hasil Pemeriksaan Leukosit 45
Tabel 3.5 Karakteristik Uji Diagnostik Widal dengan Titer Salmonella Tyhi O 46
Tabel 3.6 Karakteristik Uji Diagnostik Widal dengan Titer Salmonella Tyhi H 46
Tabel 3.7 Karakteristik Uji Diagnostik Widal Titer Salmonella Paratypi A-O 47
Tabel 3.8 Karakteristik Uji Diagnostik Widal Titer Salmonella Paratypi A-H 47
Tabel 3.9 Karakteristik Uji Diagnostik Widal Titer Salmonella Paratypi B-O 48
Tabel 3.10 Karakteristik Uji Diagnostik Widal Titer Salmonella Paratypi B-H 48
Tabel 3.12 klasifikasi koefisien korelasi (r) 49
Tabel 3.13 Korelasi Uji Diagnostik Widal Salmonella Typhi O terhadap Kadar Leukosit..... 50
Tabel 3.14 Korelasi Uji Diagnostik Widal Salmonella Typhi H terhadap Kadar Leukosit..... 50
Tabel 3.15 Korelasi Uji Diagnostik Widal Salmonella Paratyphi A-O terhadap Kadar Leukosit..... 51
Tabel 3.16 Korelasi Uji Diagnostik Widal Salmonella Paratyphi A-H terhadap Kadar Leukosit..... 51
Tabel 3.17 Korelasi Uji Diagnostik Widal Salmonella Paratyphi B-O terhadap Kadar Leukosit..... 52
Tabel 3.18 Korelasi Uji Diagnostik Widal Salmonella Paratyphi B-H terhadap Kadar Leukosit..... 52

DAFTAR SINGKATAN

WHO	World Health Organization
Dot EIA	Dot Enzyme Immunoassay
PCR	polimerace chain reaction
SKRT	survei kesehatan rumah tangga
OMP	Outer Membrane Protein
IgA	imun humoral mukosa
IgE	imunoglobin E

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I. Hasil Penelitian 65
Lampiran II. Hasil Spss..... 68
Lampiran III. Pernyataan Penelitian (Kuisioner) 74
Lampiran IV. Proseur Kerja..... 76
Lampiran V. Kode Etik Penelitian..... 78
Lampiran VI. Surat Izin Penelitian 79
Lampiran VII. Informed Concent 80
Lampiran VIII. Keterangan Lolos Uji Turnitin..... 81

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Demam tifoid atau tifus abdominalis merupakan penyakit infeksi akut pada saluran pencernaan yang disebabkan oleh *Salmonella typhi*. Demam tifoid merupakan penyakit infeksi akut pada usus halus dengan gejala demam lebih satu minggu atau lebih, disertai gangguan pada saluran pencernaan dengan atau tanpa gangguan kesadaran. Dalam masyarakat penyakit ini dikenal dengan nama tipes atau tifus, tetapi dalam dunia kedokteran disebut *typhoid fever* atau tifus abdominalis karena berhubungan dengan usus di dalam perut. Data statistik dunia berdasarkan WHO pada tahun 2018 menunjukkan jumlah kasus demam tifoid sebesar 16-33 juta dengan angka mortalitas sebesar 500- 600 ribu kematian setiap tahunnya. Kejadian demam tifoid di Amerika Serikat diperkirakan 150/100.000 setiap tahunnya. Kejadian demam tifoid terbanyak di Asia, Afrika dan Amerika Latin dengan angka kejadian sebesar 200.000 orang (Qudus *dkk*., 2023).

Di Asia Tenggara terdapat 2 juta kasus dengan angka mortalitas sebesar 600.000 orang (WHO 2018). Demam tifoid banyak dijumpai di Negara berkembang dan daerah tropis dengan angka kejadian sekitar 21 juta dan berakhir dengan kematian sebanyak 700 kasus. Oleh karena itu demam

tifoid masih menjadi masalah serius. Insidensi kasus demam tifoid per 100.000 penduduk di Indonesia sebesar 81,7 kasus, Pakistan 451,7 kasus, dan India sebesar 493,5 kasus setiap tahun (Yelvi Levani *dkk*, 2020) Berdasarkan data Kementrian Kesehatan Republik Indonesia tahun 2017 kejadian keseluruhan demam tifoid sebesar 350.000-810.000 kasus pertahun, dengan angka kematian 3,1% sampai 10,4%. Di Indonesia terdapat 14 provinsi tertinggi penderita demam tifoid antara lain Nanggroe Aceh Darussalam (2,96%), Bengkulu (2,58%), Papua barat (2,39%) Nusa Tenggara Timur (2,33%), Gorontalo (2,25%) Banten (2,24%), Jawa Barat (2,14%), Papua (2,11%), Kalimantan selatan (1,95%), Nusa Tenggara Barat (1,93%), Kalimantan timur (1,80%), Sulawesi selatan (1,80%), Sulawesi tengah (1,65%) Jawa Tengah. (1,61%). (Qudus *dkk*., 2023)

Penyebaran penyakit ini berkaitan erat dengan kepadatan penduduk, kebersihan pribadi, sanitasi lingkungan yang buruk, dan kurangnya fasilitas kesehatan yang dapat dijangkau oleh sebagaian besar masyarakat (Sulistia, 2016). Penegakan diagnosis demam tifoid dilakukan secara klinis dan melalui pemeriksaan laboratorium. Pemeriksaannya dapat berupa pemeriksaan hematologi berupa darah lengkap, pemeriksaan serologis serta pemeriksaan mikrobiologi berupa kultur dan biakan (Soegijanto 2012 dalam Fitriyani *dkk*., 2021).

Pada penegakan diagnosis demam tifoid terdapat beberapa pemeriksan salah satunya adalah pemeriksaan serologi berupa uji widal dan pemeriksaan hematologi berupa kadar leukosit. Pada uji widal terjadi suatu

reaksi aglutinasi antara antigen kuman *Salmonella typhi* dengan antibodi yang disebut aglutinin. Antigen yang digunakan dalam uji widal adalah suspensi *Salmonella* yang sudah dimatikan dan diolah di laboratorium. Tujuan tes widal untuk menentukan adanya aglutinin dalam serum penderita yang suspek demam tifoid, yaitu hanya aglutinin O dan H yang digunakan untuk diagnosis demam tifoid. Semakin tinggi titernya, maka semakin besar terinfeksi kuman ini (Rahayu *dkk*., 2022). Pada beberapa kasus penyakit demam tifoid ditemukan adanya leukopenia yang terjadi karena adanya gangguan pada fungsi sumsum tulang maupun gangguan sistem imunitas tubuh. oleh karena itu perlu dilakukan pemeriksaan hematologi berupa darah rutin terutama hitung jumlah leukosit (Rahmadayanti, 2020).

Bakteri *Salmonella typhi* ini mampu bertahan dari proses fagositas makrofag yang meyebabkan bakteri ini mampu masuk kedalam sumsung tulang belakang melalui markrofag yang terinfeksi bakteri *Salmonella typhi* sehingga menyebabkan supresi sumsung tulang belakang yang mengakibatkan terganggunya proses pembentukan sel darah salah satunya sel darah putih (Yrlid *dkk*., 2000). Bakteri *Salmonella typhi* melepaskan endotoksin yang memicu perubahan pada produksi sitokin di sumsum tulang. Sitokin ini dapat secara langsung atau tidak langsung menekan produksi sel darah salah satunya sel darah putih. Hal ini lah yang menggangu proses retribusi sel darah salah satunya sel darah putih yang mengakibatkan leukopenia (penurunan jumlah leukosit) pada fase awal terpapar bakteri *Salmonella typhi* (Almannaei *dkk*., 2024).

Menurut penelitian Muh Tsaqif Amdisyah dan rekannya pada tahun 2023 di Rumah Sakit Umum Daerah DR La Palaloi Maros Karakteristik pasien demam tifoid berdasarkan kadar leukosit ditemukan 32 pasien dengan kadar >10.000 sel/mm3 mencapai 53,3% total sampel dan karakteristik pasien demam tifoid di Rumah Sakit Umum Daerah DR La Palaloi Maros berdasarkan hasil tes widal *Salmonella typhi* O terbanyak dengan titer 1/320 sebanyak 55,0% yakni 33 pasien. Penelitian ini menunjukkan adanya hubungan kadar leukosit dengan tes widal *Salmonella typhi* O (p value 0,009<0,05) dan thyphi H (p value 0.021<0,05).

Ada beberapa jenis pemeriksaan yang digunakan untuk mendiagnosis penyakit demam tifoid diantaranya, pemeriksaan kultur bakteri, pemeriksaan tubex dan pemeriksaan uji widal. Pada penelitian ini pemeriksaan yang di gunakan yaitu pemeriksaan uji widal karena cukup mudah dan harganya lumayan terjangkau untuk melakukan pemeriksaan ini sehingga banyak dari rumah sakit, klinik maupun puskesmas menggunakan pemeriksaan uji widal. Namun kelemahan dari pemeriksaan uji widal ini yaitu memiliki tingkat sensifitas yang rendah dibandingkan dengan pemeriksaan diagnosis penyakit demam tifoid yang lain.

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah apakah terdapat hubungan antara hasil pemeriksaan titer widal pada pasien suspek demam tifoid dengan kadar leukosit ?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara hasil pemeriksaan titer widal pada pasien suspek demam tifoid dengan kadar leukosit.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis

   Diharapkan bisa membantu menambah wawasan serta referensi, khususnya perkembangan ilmu kesehatan prodi DIV Teknologi Laboratorium Medis Universitas megarezky makassar terkhusus dalam bidang pemeriksaan Imunologi dan Hematologi.

2. Manfaat praktis

   a. Peneliti

      Sebagai tambahan ilmu pengetahuan dan pengalaman penulis dalam mengaplikasikan ilmu yang telah didapat selama proses perkuliahan khususnya mata kuliah Imunologi dan Hematologi.

   b. Akademik

      Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pustaka dan referensi bagi pengembangan ilmu pengetahuan mahasiswa di program studi DIV Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Teknologi Kesehatan.

c. Masyarakat

Dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai kadar Leukosit pada pasien demam tiifoid.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Definisi Demam Tifoid

Demam tifoid merupakan penyakit yang sifatnya sistemik dengan ciri demam dan nyeri abdominal pada penderita karena diakibatkan oleh penyebaran bakteri *Salmonella Typhy* (Khaerunnisa *dkk.,* 2020). Demam tifoid mengakibatkan infeksi akut pada usus halus dengan gejala demam yang lama yaitu lebih dari satu minggu, berdampak pada gangguan saluran pencernaan dan menurunnya tingkat kesadaran penderita. Penyakit ini biasanya terjadi akibat terkontaminasinya air dan makanan oleh bakteri *Salmonella Typhy* yang bersifat endemik dengan populasi penderita terbanyak ditemukan di mayoritas negara berkembang. Sifatnya yang mudah menyebar dan menyerang semua kelompok usia sehingga disebut juga sebagai penyakit menular (Sofia *dkk*., 2023).

Demam tifoid adalah suatu penyakit sistemik yang disebabkan oleh kuman *Salmonella typhi*. Di Indonesia demam tifoid merupakan penyakit endemik dengan angka kejadian masih tinggi serta merupakan masalah kesehatan masyarakat yang berkaitan dengan kesehatan lingkungan dan sanitasi yang buruk. Meskipun penyakit ini tidak terbatas pada umur tertentu, namun angka kejadian cukup tinggi pada anak umur di atas 5 tahun. Gejala klinis demam tifoid pada anak umumnya lebih ringan dibandingkan orang dewasa, namun dapat terjadi komplikasi dan kematian. Gambaran klinis pada anak seringkali tidak khas bahkan hanya demam, sehingga terjadi kesulitan untuk

menegakkan diagnosis demam tifoid. Oleh karena perlu ditunjang dengan pemeriksaan laboratorium yang andal untuk menegakkan diagnosis,akhir-akhir ini telah dilakukan penelitian uji Dot Enzyme Immunoassay (Dot EIA), yakni metode untuk mendeteksi antibodi terhadap antigen *Salmonella typhi* ini memberikan peluang untuk pengembangan penelitian uji serodiagnostik pada demam tifoid. Kemajuan dibidang biomolekular telah sampai pada penelitian mendeteksi DNA/RNA (asam nukleat) kuman S. typhy dalam darah dengan tehnik hibridisasi asam nukleat dengan metoda polimerace chain reaction (PCR). Namun, sampai saat ini penggunannya masih dalam laboratorium penelitian (Irfan Hadi & Yusuf Alamudi, 2019).

Demam tifoid merupakan penyakit infeksi sistemik akut yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi* yang menular melalui jalur fekal-oral. Penyakit ini mengenai sistem retikuloendotelial, kelenjar limfe saluran cerna, dan kandung empedu. Penyakit ini sangat erat kaitannya dengan kualitas yang mendalam dari higiene pribadi dan sanitasi lingkungan seperti, higiene perorangan dan higiene makanan yang rentan dengan lingkungan yang kumuh, kebersihan tempat-tempat umum (rumah makan, restoran) yang kurang serta perilaku masyarakat yang tidak mendukung untuk hidup sehat (Intan Setya Putri Laode *dkk*., 2021).

Setelah adanya infeksi dari bakteri tersebut maka dapat menimbulkan gejala-gejala klinis tifoid yang disebut dengan sindrom demam tifoid, gejala yang paling sering antara lain yaitu : demam (sebagai gejala utama yang sifatnya intermitten yaitu pada pagi hari suhu rendah atau normal sedangkan malam hari

suhunya meningkat), gangguan saluran pencernaan (bau mulut, bibir kering dan pecah-pecah, nyeri perut, mual, muntah, konstipasi yang minggu selanjutnya kadang timbul diare), gangguan kesadaran (penurunan kesadaran ringan yaitu sering didapatkan kesadaran apatis), serta dapat juga menimbulkan hepatosplenomegali (Intan Setya Putri Laode *dkk*., 2021).

Bakteri *Salmonella Typhy* ini bersifat patogen yang dapat menginfeksi manusia dan hewan serta bisa bertahan hidup di alam bebas. Salah satu iklim yang paling disukai oleh bakteri *Salmonella Typhy* adalah iklim tropis seperti di Indonesia dan bersifat penyakit endemik (Rahmawati, 2020). Demam tifoid juga biasa disebut dengan tipes atau demam tipes *(thypus abdominalis, thypoid fever, enteric fever)* Penyakit ini sangat erat kaitannya dengan kebersihan pribadi dan sanitasi lingkungan yang sehat, seperti kebersihan pribadi seseorang, kebersihan makanan yang akan diolah atau dimakan, lingkungan yang kumuh, dan kurangnya kebersihan fasilitas umum serta perilaku masyarakat yang tidak ikut andil dalam mendukung untuk hidup lebih sehat(Muh Tsaqif Amdisyah *dkk*., 2023).

B. Epidemiologi Demam Tifoid

Di Indonesia, insiden demam tifoid diperkirakan sekitar 300-810 kasus per 100.000 penduduk per tahun, berarti jumlah kasus berkisar antara 600.000-1.500.000 pertahun. Hal ini berhubungan dengan tingkat higienis individu, sanitasi lingkungan dan penyebaran kuman dari karier atau penderita tifoid. Pada daerah endemis yang sanitasi dan kesehatannya terpelihara baik, demam tifoid muncul sebagai kasus sporadic. Berdasarkan hasil survei kesehatan rumah

tangga (SKRT) 1986 demam tifoid menyebabkan kematian 3% dari seluruh kematian di Indonesia. Rata-rata kasus kematian dan komplikasi demam tifoid selalu berubah antar wilayah endemis yang berbeda. *Salmonella typhi* dapat menyebabkan penyakit yang parah di suatu wilayah tetapi hanya menimbulkan gejala penyakit yang ringan pada wilayah yang lain, berarti ada hubungan antara perbedaan wilayah dengan tingkat keparahan penyakit.Indonesia merupakan salah satu negara berkembang di kawasan Asia Tenggara dengan konsekuensi pertumbuhan dan perkembangan ekonomi yang cepat, menimbulkan dampak terjadinya urbanisasi dan migrasi pekerja antar negara yang berdekatan seperti Malaysia, Thailand dan Filipina. Mobilisasi antar pekerja ini memungkinkan terjadinya perpindahan atau penyebarang alur (*Salmonella typhi*) antar negara endemis (R. Haryo Bimo Setiarto, S.Si, 2020).

Data global pada tahun 2010, diperkirakan 26,9 juta kasus demam tifoid diseluruh dunia. Demam tifoid banyak dijumpai di negara-negara berkembang dan pada daerah tropis dengan angka kejadian sekitar 21 juta dan berakhir kematian sekitar 700 kasus. Hal ini menyebabkan demam tifoid masih menjadi masalah serius. Berdasarkan studi epidemiologi yang dilakukan di lima negara Asia, insidensi kasus demam tifoid di Indonesia sekitar 81,7 kasus per 100.000 penduduk per tahun. Angka tersebut masih dibawah Pakistan 451,7 kasus per 100.000 penduduk per tahun dan India 493,5 kasus per 100.000 per tahun. Prevalensi angka kejadian demam tifoid di Indonesia menurut data Kementerian Kesehatan RI menyebutkan sekitar 350810 per 100.000 penduduk. Itu artinya

tiap tahun ada sebesar 600.000-1.500.000 kasus demam tifoid (Levani & Prastya, 2020).

Kasus demam tifoid bisa terjadi pada semua umur, terutama pada usia produktif. Pada usia ini, seseorang sedang aktif dalam berkegiatan dan seringnya jajan di luar rumah sehingga faktor kelelahan, daya tahan tubuh, dan higienitas menjadi bagian penting dalam patogenesis terjadinya penyakit demam tifoid oleh paparan bakteri *Salmonella typhi*. Saat ini, penyakit demam tifoid merupakan masalah Kesehatan di beberapa negara berkembang termasuk Indonesia. Total angka kejadian kasus diperkirakan mengalami 11-21 juta/ tahun dengan angka kematian sekitar 128.000 – 161.000/ tahun. Kasus ini Sebagian besar terjadi di Asia Tenggara, Asia Selatan, dan Afrika Sub-Sahara. Di Indonesia, demam tifoid bersifat endemis dengan insidensi berkisar 350-810 per 100.000 penduduk. Angka insidensi tersebut menyebabkan prevalensi penyakit ini meningkat sebesar 1,6% dan menduduki urutan ke-15 penyakit menular bahkan menjadi penyebab kematian semua umur di Indonesia. Pada tahun 2014 penyakit tifoid tercatat sebesar 16,743 penderita, penderita yaitu laki-laki sebanyak 7.925 dan perempuan sebanyak 8.818 penderita dengan insiden rate dan (CFR=0,00%), dengan kasus yang tertinggi salah satunya di Kota Makassar yaitu 2.325 kasus (Aisya, 2024).

Berdasarkan studi epidemiologi yang dilakukan di lima negara Asia, insidensi kasus demam tifoid di Indonesia sekitar 81,7 kasus per 100.000 penduduk per tahun. Angka tersebut masih dibawah Pakistan 451,7 kasus per 100.000 penduduk per tahun dan India 493,5 kasus per 100.000 per tahun.

Prevalensi angka kejadian demam tifoid di Indonesia menurut data Kementerian Kesehatan RI menyebutkan sekitar 350-810 per 100.000 penduduk. Itu artinya tiap tahun ada sebesar 600.000-1.500.000 kasus demam tifoidH. Demam tifoid dapat berlaku pada semua kelompok umur dan semua jenis kelamin. Kelompok usia 18-30 tahun merupakan usia awal dewasa yang mungkin bebas mengkosumsi makanan dan sering makan tanpa memperhatikan higiene tempat makan maupun higine dirinya sendiri (Muh Tsaqif Amdisyah *dkk*., 2023).

Diperkirakan kasus demam tifoid yang terjadi setiap tahunnya di dunia menyentuh angka 11-21 juta kasus dengan tingkat kematian 128.000-161.000 jiwa yang tersebar di wilayah Afrika-sub Sahara, Asia Selatan, dan Asia Tenggrara. Jumlah yang disebutkan ini jauh lebih tinggi terjadi di daerah perdesaan atau pelosok dengan tingkat pendapatan dan pendidikan yang rendah. Demam tifoid ini menjadi salah satu masalah terbesar kesehatan di negara beriklim tropis seperti di Indonesia. Golongan usia terbanyak yang rentan terkena penyakit ini adalah remaja dengan prevalensi 148/100.000 anak-anak, 180/100.000 remaja, dan 51/100.000 orang dewasa (Sihombing *dkk*., 2022).

Kurangnya sanitasi lingkungan yang sehat dan tidak memenuhi syarat kesehatan menjadi sebab utama tingginya angka kejadian demam tifoid. Seperti contoh, ketika masyarakat masih buang air besar sembarangan, selain itu digunakan pula sebagai sarana cuci mandi dan kakus. Maka, antara sarana pembuangan tinja dan kejadian demam tifoid memiliki hubungan yang sangat signifikan. Oleh karena itu, higinitas personal masyarakat sangat berkaitan erat dengan kebiasan mencuci tangan dengan sabun setelah buang air besar dan

sebelum makan. Sebagaimana hasil uji statistik menunjukkan bahwa responden yang tidak memiliki sarana pembuangan tinja yang baik berisiko 5.333 kali terjangkit penyakit demam tifoid dibandingkan dengan responden yang memiliki sarana pembuangan tinja yang baik (Rosa Nian Shakila, 2020).

C. Etiologi Demam Tifoid

Penyebab dari demam tifoid atau demam enterik adalah *Salmonella thypi* dan *Salmonella parathypi* yang dikenal sebagai *Salmonella thypoidal* dan termasuk serotipe *Salmonella enterica*. *Salmonella thypi* dan *Salmonella parathypi* merupakan bakteri basil gram negatif yang masuk kedalam famili Enterobacteriaceae dengan sifat fakultatif anerob, berflagel, tidak mempunyai kapsul serta tidak menghasilkan spora, dan memiliki ukuran diameter 0,7—1,5 μm serta panjang 2—5 μm. Karakteristik yang dimiliki oleh *Salmonella thypi* adalah antigen O, H, dan Vi atau K. Antigen O merupakan bagian paling luar dari permukaan yang melapisi bakteri dan tersusun dari oligosakarida. Antigen H atau antigen flagellar terbentuk dari protein, dan envelope antigen atau antigen K atau disebut juga dengan antigen Vi adalah polisakarida kapsuler yang menutupi permukaan S.thypi. Semua serovar typhoid salmonella memilik subspesies yang sama dan memiliki beberapa karakteristik yang sama. Sekelompok antigen dimiliki bersama oleh serovar ini. Misalnya, *Salmonella typhi* dan S. Paratyphi C keduanya mengandung Vi polisakarida. Antigen O yang dimiliki oleh *Salmonella typhi*, S. Paratyphi A, dan B adalah antigen O-12.20 (Sabir, 2019).

Etiologi demam tifoid adalah *Salmonella typhi*. Mikroorganisme ini merupakan bakteri gram negatif, bersifat aerob dan tidak membentuk spora. Bakteri ini mempunyai beberapa komponen antigen,yaitu : antigen dinding sel(O) yang merupakan lipopolisakarida dan bersifat spesifik group, antigen flagella (H) yang merupakan komponen protein dalam flagella dan bersifat spesifik spesies, antigen virulen (Vi) merupakan polisakarida dan berada di kapsul yang melindungi seluruh permukaan sel. Antigen Vi berhubungan dengan daya invasif bakteri dan efektivitas vaksin. *Salmonella typhi* menghasilkan endotoksin yang merupakan bagian terluar dari dinidng sel, terdiri dari antigen O yang sudah dilepaskan, lipopolisakarida dan lipid A. Ketiga antigen di atas di dalam tubuh akan membentuk antibodi aglutinin. Antigen ke empat adalah Outer Membrane Protein (OMP). Antigen OMP merupakan bagian dari dinding sel terluar yang terletak di luar membrane sitoplasma dan lapisan peptidoglikan yang membatasi sel dengan lingkungan sekitarnya.*Salmonella typhi* hanya dapat hidup pada tubuh manusia. Sumber penularan berasal dari tinja dan urine karier, dari penderita pada fase akut dan penderita dalam fase penyembuhan (Sucipta1, 2015).

Bakteri *Salmonella typhi* dan *Paratyphi* merupakan penyebab demam tifoid. Anggota genus bakteri ini berbentuk batang, gram negatif, tidak berspora, motil, berkapsul, berflagel, dan sangat mobile (didorong oleh rambut yang bergetar). Mikroorganisme ini dapat hidup di air, es, limbah, debu, dll, selama berminggu- minggu. Bakteri Typhi dapat dibunuh dengan memanaskannya hingga 60 °C selama 15 menit, dengan mensterilkannya, dengan merebusnya,

atau dengan klorinasi. Salmonella enterica dan Salmonella vongoli adalah dua spesies yang membentuk genus Salmonella (juga disebut subspesies V). Dalam hal kandungan karbohidrat, flagela, dan/atau struktur lipopolisakarida, Salmonella enterica dibagi menjadi enam subspesies. Subspesies Salmonella enterica termasuk subsp. Enterika, subspesies. Salama, subspesies. Subspesies Arizona. Diarizonae, subspesies. Subspesies Houtenae. India (Medan, 2022).

D. Faktor Resiko Demam Tifoid

Faktor risiko penyebaran terjadinya demam tifoid dapat terjadi melalui berbagai cara, salah satunya dikenal dengan 5F yaitu (food, finger, fomitus, fly, feces). Pertama, food/makanan yang dikonsumsi dan didapati dari tempat yang kurang bersih dapat menjadi media penularan penyakit terlebih jika makanan tersebut terkontaminasi akibat dari pengolahan makanan yang tidak benar. Kedua, finger/jari-jari pada tangan dapat juga menjadi media penularan. Penularan dapat terjadi jika jari tangan tidak dicuci secara bersih setelah buang air kecil ataupun buang air besar. Ketiga, fomitus/muntahan seseorang yang sudah terinfeksi bakteri penyebab tifoid, muntahan dari penderita dapat menjadi media lain untuk menularkan demam tifoid. Keempat, feces/kotoran yang dibuang oleh penderita demam tifoid banyak mempunyai bakteri penyebab tifoid. Kelima, fly/lalat sangat suka hinggap di tempat/benda kotor di mana tempat tersebut dapat menjadi sarang bagi bakteri *Salmonella typhi*i, lalat yang hinggap di tempat/benda kotor dapat membawa bakteri *Salmonella typhi*i yang kemudian hinggap dimakanan dan akhirmya menimbulkan kontaminasi (David Maulana Abdurraman Qudus *dkk*., 2023).

1. Sarana Jamban & Pembuangan Tinja

   Tinja dapat menjadi perantara dalam penularan penyakit, proses pindahnya kuman berasal dari tinja yang kemudian menginfeksi inang (host) melalui beberapa perantara, diantaranya air yang dikonsumsi, tangan, serangga, dan makanan yang dikonsumsi. Dalam aturan Permenkes No. 3 Tahun 2014 tentang sanitasi total berbasis masyarakat, penerapan jamban sehat dapat secara efektif memutus rantai penularan penyakit. Penerapan jamban sehat perlu dimiliki, dan digunakan oleh keluarga sesuai dengan kriteria pembuatan jamban sehat. Kriteria sarana pembuatan jamban sehat yang baik antara lain: 1) jarak dengan sumber air minimal 11 meter; 2) tidak berbau dan mengganggu lingkungan sekitar; 3) bebas dari serangga meupun tikus; 4) dapat dibersihkan dengan mudah; 5) dilengkapi dengan dinding dan atap pelindung; 6) memiliki pencahayaan dan ventilasi yang cukup; 7) lantai kedap air, dan 8) tersedia air, sabun, dan alat pembersih

2. Sarana Sumber Air Bersih

   Air bersih yang tidak memenuhi standar kesehatan dapat menjadi tempat lahirnya penyakit-penyakit menular, untuk menghindari penularan tersebut jarak sumber air bersih dijauhkan dari zat sumber pencemar. Hal tersebut bertujuan untuk menghindari penyebaran bakteri dan kuman penyakit *Salmonella typhi*.

3. Kebiasaan Mencuci Tangan Sebelum dan Setelah BAB (Hand Hygiene)

   Bakteri *Salmonella typhi* dapat ditularkan, salah satunya melalui kuku-kuku jari tangan. Apabila kebersihan dari kuku dan jari tangan

seseorang kurang terjaga, maka bakteri tersebut dapat masuk ke tubuh orang sehat dan menjadikan orang tersebut sakit. Untuk mencegah bakteri masuk kedalam tubuh, kebiasaan mencuci tangan sebelum dan setalah BAB perlu dibiasakan. Menjaga kebersihan tangan terutama kuku-kuku jari tangan perlu mendapat prioritas tinggi.

4. Kebiasaan Mencuci Bahan Makanan Mentah

   Bahan makanan seperti daging, ikan, buah dan sayur sebelum diolah harus dicuci terlebih dahulu, terutama pada bahan makanan yang akan dikonsumsi secara langsung atau tanpa proses pengolahan. Kuman patogen biasanya masih menempel pada bahan- bahan makanan. Kuman patogen dapat mengontaminasi bahan makanan melalui dua cara, yakni kontaminasi secara langsung dan kontaminasi secara menyilang. Kontaminasi secara langsung dapat terjadi melalui bahan-bahan makanan yang mentah, baik berasal dari tumbuhan ataupun hewan. Sementara, kontaminasi secara menyilang dapat terjadi pada tahapan proses, baik dalam tahap persiapan, pengolahan, pemasakan, maupun penyajian

5. Kebiasaan Jajan atau Makan di Luar

   Mayoritas jajanan yang dijual oleh pedagang pinggir jalan dijual dalam keadaan terbuka, sehingga dengan mudah debu dan serangga hinggap di makanan. Bakteri *Salmonella typhi* yang dibawa oleh serangga seperti lalat dapat mencemari makanan yang dihinggapi, sehingga bila dikonsumsi oleh orang sehat dapat berisiko menderita demam tifoid.

6. Riwayat Demam Tifoid Anggota Keluarga

Menunjukkan adanya hubungan antara riwayat demam tifoid pada keluarga dengan kejadian demam tifoid, dengan nilai OR = 2,24. Meskipun kasus tersebut jarang terjadi, riwayat penularan penyakit demam tifoid dalam satu keluarga sangat mungkin terjadi. Hal tersebut dikarenakan, seseorang dapat menjadi pembawa penyakit (carrier) demam tifoid meskipun tidak menunjukan gejala tanda, dapat menularkan penyakit demam tifoid. Sebab orang yang baru sembuh dari demam tifoid masih dapat mengeksresi *Salmonella typhi* dalam tinja dan urin selama 3 bulan dan menjadi carrier kronik apabila masih mengandung basil selama 1 tahun atau lebih. Pada penderita tifoid carrier harus diawasi dengan ketat, sebab feses penderita merupakan sumber utama bagi penularan demam tifoid (Mahfudah, 2024).

E. Patofisiologis Demam Tifoid

Penyebab demam tifoid adalah bakteri *Salmonella typhi*. Bakteri atau *Salmonella typhi* merupakan bakteri basil gram negatif ananerob fakultatif. Bakteri Salmonella akan masuk kedalam tubuh melalui oral bersama dengan makanan atau minuman yang terkontaminasi. Sebagian bakteri akan dimusnahkan dalam lambung oleh asam lambung. Sebagian bakteri Salmonella yang lolos akan segera menuju ke usus halus tepatnya di ileum dan jejunum untuk berkembang biak. Bila sistem imun humoral mukosa (IgA) tidaklagi baik dalam merespon, maka bakteri akan menginvasi kedalam sel epitel usus halus (terutama sel M) dan ke lamina propia. Di lamina propia bakteri akan

difagositosis oleh makrofag. Bakteri yang lolos dapat berkembang biak didalam makrofag dan masuk ke sirkulasi darah (bakterimia I) (Levani & Prastya, 2020).

Bakterimia I dianggap sebagai masa inkubasi yang dapat terjadi selama 7-14 hari Bakteri Salmonella juga dapat menginvasi bagian usus yang bernama plak payer. Setelah menginvasi plak payer, bakteri dapat melakukan translokasi ke dalam folikel limfoid intestin dan aliran limfe mesenterika dan beberapa bakteri melewati sistem retikuloendotelial di hati dan limpa. Pada fase ini bakteri juga melewati organ hati dan limpa. Di hati dan limpa, bakteri meninggalkan makrofag yang selanjutnya berkembang biak di sinusoid hati. Setelah dari hati, bakteri akan masuk ke sirkulasi darah untuk kedua kalinya (bakterimia II). Saat mengalami bakteremia II, hiperaktivasi makrofag dan saat makrofag memfagositosis bakteri, maka terjadi pelepasan mediator inflamasi salah satunya adalah sitokin. Pelepasan sitokin ini yang menyebabkan munculnya demam, malaise, myalgia, sakit kepala, dan gejala toksemia. Plak payer dapat mengalami hyperplasia pada minggu pertama dan dapat terus berlanjut hingga terjadi nekrosis di minggu kedua. Lama kelamaan dapat timbul ulserasi yang pada akhirnya dapat terbentuk ulkus diminggu ketiga. Terbentuknya ulkus ini dapat menyebabkan perdarahan dan perforasi. Hal ini merupakan salah satu komplikasi yang cukup berbahaya dari demam tifoid (Levani & Prastya, 2020).



Gambar 1. *Coated Tongue (Lidah kotor) (Husna, 2023).*

Patogenitas penyakit ini dilihat dari adanya rangsangan antigen kuman yang akan memicu respon imunitas humoral melalui sel limfosit B, kemudian berdiferensiasi menjadi sel plasma yang akan mensintesis *Imunoglobulin* (Ig). terbentuk pertama kali pada infeksi primer adalah antibodi O (IgM) yang cepat menghilang, kemudian disusul antibodi *flagela* H (IgG). IgM akan muncul 48 jam setelah terpapar antigen. Penanggulan infeksi bakteri dapat dilakukan dengan pemberian antibiotik, karena memiliki peranan penting dalam menanggulangi bakteri di dalam tubuh. Imunostimulan merupakan bahan yang dapat meningkatkan kerja komponen sistem imun yang terdiri atas imunitas spesifik dan non spesifik. Imunostimulan ini dapat mengktifkan sistem imun dengan berbagai cara seperti meningkatkan jumlah aktivitas sel T, NK-*cell*, makrofag serta melepaskan interferon dan *interleukin* (Pancawari Ariami *dkk*., 2021).

Umumnya, periode inkubasi demam tifoid berlangsung selama 3-60 hari, dengan penularan terjadi akibat adanya kontak secara tidak langsung dengan kotoran melalui perantara atau vektor seperti lalat dan tikus yang mengontaminasi makanan atau bahan makanan. Gejala-gejala yang ditimbulkan

bervariasi dan ada beberapa tanda yang harus diwaspadai yaitu demam yang dialami oleh penderita lebih dari seminggu dan tidak adanya respon terhadap obat penurun demam yang diberikan serta meningkat secara bertahap hingga 3 minggu lamanya jika dibiarkan, kelelahan yang berlebihan, sakit pada kepala, ngilu persendian dan otot, perut terasa nyeri atau kembung, sulit buang air besar atau diare, mual dan muntah, batuk, gelisah dan penurunan nafsu makan atau berat badan (Yunita, 2022).



Gambar 2. *Rose Spot (Lesi Makulopapular) (Husna, 2023).*

Diagnosis demam tifoid dilakukan dengan pemeriksaan penunjang diantaranya yaitu: (a) tes darah di ekstremitas. Peningkatan atau penurunan jumlah sel darah putih dapat mengindikasikan tifus; (b) isolasi bakteri digunakan untuk mengidentifikasinya. Jika *Salmonella typhi* diidentifikasi dalam darah, urin, feses, sumsum tulang, cairan duodenum, atau roset, diagnosis demam tifoid dapat dibuat. Bakteri darah dan sumsum tulang lebih mungkin untuk diidentifikasi pada awal penyakit, diikuti oleh urin dan feses; (c) uji serologi digunakan untuk mengetahui adanya bakteri. Tes antibodi terhadap komponen antigenik spesifik *Salmonella typhi* dilakukan dengan menggunakan serum. Tes serologis seperti tes Widal dan Tubex digunakan; dan (d) identifikasi bakteri

molekuler, misalnya. Dengan menggunakan teknik hibridisasi asam nukleat atau amplifikasi DNA polymerase chain reaction (PCR), dimungkinkan untuk mengidentifikasi *Salmonella typhi* dalam sampel darah dengan mendeteksi DNA gen flagelin bakteri (asam nukleat) (Restyana *dkk*., 2022).

F. Manifestasi Klinis Demam Tifoid

Penegakan diagnosis sedini mungkin akan bermanfaat untuk pemberian terapi yang tepat dan atau mengurangi risiko komplikasi. Gejala klinis demam tifoid yang pasti dijumpai adalah demam. Gejala demam meningkat perlahan ketika menjelang sore hingga malam hari dan akan turun ketika siang hari. Demam akan semakin tinggi (39 – 40 derajat Celsius) dan menetap pada minggu kedua. Masa inkubasi demam tifoid sekitar 7 sampai 14 hari (dengan rentang 3 sampai 60 hari). Gejala demam tifoid umumnya tidak spesifik, diantaranya adalah demam, sakit kepala, anoreksia, myalgia, athralgia, nausea, nyeri perut dan konstipasi. Pada anak-anak dan penderita HIV yang terkena demam tifoid, umumnya lebih banyak mengalami keluhan diare (Levani & Prastya, 2020).

Pada pemeriksaan fisik dapat ditemukan demam tinggi, bradikardi relatif, lidah kotor, hepatomegali, nyeri tekan abdomen, splenomegali atau rose spot. Rose spot merupakan kumpulan lesi makulopapular eritematus dengan diameter 2 sampai 4 mm yang sering ditemukan pada perut dan dada. Tanda rose spot ini terdapat pada 5 sampai 30% kasus dan tidak terlihat pada pasien kulit gelap. Gejala klinis yang disebabkan oleh bakteri Salmonella paratyphi umumnya lebih ringan daripada gejala yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi* (Levani & Prastya, 2020).

Pada minggu pertama gejala klinis ini ditemukan keluhan dan gejala serupa dengan penyakit infeksi akut pada umunya yaitu: demam, nyeri kepala, nyeri otot, anoreksi, mual, muntah, obsitasi, atau diare, perasaan tidak enak diperut, batuk dan epistaksis. Pada pemeriksaan fisik hanya didapatkan suhu tubuh meningkat.sifat demam adalah meningkat perlahan-perlahan dan terutama pada sore sehingga malam hari (Artin Monika Sitinjak, 2024).

Gejala pada minggu kedua lebih jelas berupa bradikardia relatif, lidah berselaput (kotor di bagian tengah dan tepi, kemerahan pada ujung dan tremor), hepatomegali, splenomegali, meteorismus, hingga perubahan status mental (somnolen, sopor, koma, delirium, psikosis). Rose spot (ruam makulopapular, salmon-colored, dan pucat) dapat muncul terutama di bagian dada pada akhir minggu pertama dan hilang setelah 2 – 5 hari (Hartanto, 2021).

Gejala klinis demam tifoid yang pasti dijumpai adalah demam, mual, dan muntah, sakit perut dan diare. Demam biasanya ditemui selama lebih dari seminggu, sehingga pengobatan harus dilakukan di rumah sakit dengan cara rawat inap untuk optimalisasi pengobatan dan mempercepat penyembuhan, observasi terhadap perjalanan penyakit seperti pemeriksaan jumlah leukosit dan trombosit, minimalisasi komplikasi, dan isolasi untuk menjamin pencegahan terhadap pencemaran dan atau kontaminasi (Aisya, 2024).

G. Diagnosis Demam Tifoid

1. Pemeriksaan fisik

   Pemeriksaan fisik pada pasien demam tifoid dapat menunjukkan berbagai tanda klinis yang khas, seperti demam tinggi yang meningkat

bertahap (step ladder fever), bradikardia relatif, serta lidah tifoid yang tampak kotor dengan lapisan putih di tengah dan tepi kemerahan. Pada pemeriksaan abdomen, sering ditemukan hepatosplenomegali, distensi perut, dan nyeri tekan di area usus akibat peradangan pada plak Peyer. Selain itu, munculnya rose spots, yaitu ruam merah muda kecil di dada dan perut, dapat menjadi petunjuk tambahan. Pada kasus berat, pasien bisa mengalami delirium atau kesadaran menurun, yang dikenal sebagai typhoid state. Untuk memastikan diagnosis, temuan klinis ini harus dikonfirmasi dengan pemeriksaan laboratorium seperti kultur darah atau tes serologi (Levani, 2020).

2. Pemeriksaan Kultur



Gambar 4. *Kultur Salmonella typhi*

Pemeriksaan kultur merupakan pemeriksaan gold standard dalam menegakkan diagnosis demam tifoid. Pemeriksaan kultur memiliki tingkat spesifisitas 100%. Pemeriksaan kultur *Salmonella typhi* dari darah dan feses pada minggu pertama infeksi memiliki tingkat sensitivitas sebesar 85-90% dan kemudian menurun sekitar 20-30% seiring berjalannya waktu. Selain dari darah dan feses, pemeriksaan kultur juga dapat dilakukan dengan menggunakan sampel urin dan cairan aspirasi sumsum tulang belakang.

Pemeriksaan kultur dari sampel urin umumnya kurang sensitif (25 – 30%). Sedangkan pemeriksaan kultur dari sampel cairan aspirasi sumsum tulang belakang memiliki sensitivitas 90% sampai pasien mendapatkan terapi antibiotik selama 5 hari. Namun, tindakan aspirasi sumsum tulang belakang dapat menyebakan nyeri, sehingga harus dipertimbangkan manfaat dan risikonya bila ingin melakukan pemeriksaan ini (Levani & Prastya, 2020).

3. Uji Widal

Uji widal merupakan salah satu pemeriksaan laboratorium yang bertujuan mendeteksi ada tidaknya antibodi penderita tersangka terhadap antigen *Salmonella typhi* yaitu antibodi terhadap antigen O (dari tubuh kuman), antigen H (flagel kuman) dan antigen Vi (kapsul kuman). Dari ketiga antibodi ini, hanya antibodi terhadap antigen H dan O yang mempunyai nilai diagnostik demam tifoid. Pada tes widal terjadi suatu reaksi aglutinasi antara antigen kuman *Salmonella typhi* dengan antibodi yang disebut aglutinin. Antigen yang digunakan dalam uji widal adalah suspensi *Salmonella* yang sudah dimatikan dan diolah di laboratorium. Tujuan tes widal untuk menentukan adanya aglutinin dalam serum penderita yang suspect demam tifoid, yaitu hanya aglutinin O dan H yang digunakan untuk diagnosis demam tifoid. Semakin tinggi titernya, maka semakin besar terinfeksi kuman ini (Rahayu *dkk*., 2022).

Uji widal merupakan uji aglutinasi yang menggunakan suspensi bakteri *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* sebagai antigen untuk mendeteksi antibodi *Salmonella* di dalam serum penderita. Dimana sampel

yang digunakan pada uji typhoid adalah serum darah. Uji widal merupakan tes serologi untuk uji diagnosis yang relatif murah, cepat dan mudah dikerjakan namun memiliki sensivitas yang relatif rendah dibanding pemeriksaan lain. Besar titer antibodi bahwa uji widal memiliki kriteria interpretatif apabila didapatkan titer O 1/320 jika positif maka sudah menandakan pasien tersebut demam tifoid (Rahayu *dkk*., 2022).

4. Uji serologis Metode Tubex



Gambar 5. *Tubex*

Uji serologi Tubex adalah teknik diagnostik in vitro semi-kuantitatif untuk identifikasi demam tifoid dengan mendeteksi adanya antibodi IgM serum terhadap antigen lipopolisakarida O9 tifoid. Tes Tubex bergantung pada fakta bahwa partikel lateks magnetik yang terikat antigen (reagen coklat) dan partikel lateks berwarna yang terikat antibodi monoklonal (reagen biru) dapat diisolasi secara magnetis satu sama lain, memungkinkan deteksi antibodi IgM serum. Hasil yang didapat sebanding dengan jumlah IgM anti-S. antibodi typhi yang ada. Mengamati warna akhir reaksi dan mengacu pada skala warna adalah bagaimana hasil diinterpretasikan. Dari tes Tubex ini yang kembali positif menunjukkan infeksi Salmonella normalserogrup D, sedangkan hasil yang kembali negatif menunjukkan infeksi Salmonella paratyphi (Dian Nurmansyah, 2020)

H. Leukosit

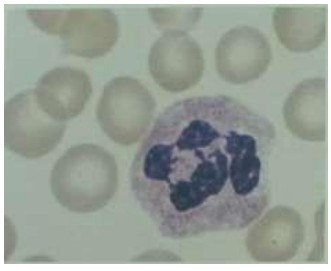
1. Definisi Leukosit

Leukosit atau sel darah putih merupakan bagian dari sistem kekebalan tubuh. Sel darah putih melawan infeksi dan penyakit lainnya di dalam tubuh. Sel darah putih dapat dikategorikan menjadi dua jenis, ditentukan oleh penampilan sitoplasma. Jenis pertama adalah Granulosit dan termasuk *Basophil*, *Eosinophil* dan *Neutrophil*. Kelompok kedua, yang disebut Agranulosit, termasuk *Lymphocyte* dan *Monocyte*. Sel darah putih memiliki fungsi penting untuk sistem kekebalan tubuh, karena sel darah putih merupakan pertahanan utama tubuh terhadap infeksi dan penyakit. Memeriksa jumlah sel darah putih dalam darah biasanya merupakan bagian dari tes sel darah lengkap. Ini dapat digunakan untuk mencari kondisi seperti infeksi, peradangan, alergi, dan leukemia. Hal ini merupakan masalah tersendiri karena kategori sel darah putih mencakup sel-sel yang dapat sangat bervariasi satu sama lain. Meskipun sel darah putih dapat dibedakan berdasarkan bentuk dan ukurannya, satu aspek yang menantang adalah sel darah putih dikelilingi oleh komponen darah lain seperti sel darah merah dan trombosit (Wonohadidjojo, 2021).

Semua tipe dari sel darah putih tersebut memiliki ciri yaitu warna dan bentuk yang berbeda. *Neutrophil* memiliki ciri dengan warna merah kebiruan dengan tiga inti sel berbentuk inti yang beragam, lalu *limfosit* memiliki ciri dengan warna biru pucat berbentuk kaku karena tidak dapat bergerak bebas, lalu *monosit* memiliki ciri dengan warna biru berbentuk

panjang, kemudian *eusinofil* memiliki ciri dengan warna merah berbentuk bintik, dan *basophil* memiliki ciri dengan warna biru berbentuk bintik. Untuk mengetahui kandungan sel darah putih masih dilakukan secara manual dengan melalui serangkaian uji laboratorium yang dapat memakan waktu yang lama. Dengan pengujian manual melalui uji laboratorium dengan menggunakan preparat darah yang sudah dilakukan pewarnaan terlebih dahulu sehingga pada mikroskop akan terlihat jelas dan kontras antara sel darah merah dan sel darah putih, tentunya dapat menyebabkan kurangnya akurasi yang dilakukan oleh dokter karena bergantung pada kondisi fisik, pengetahuan, ketelitian, konsentrasi, dan kondisi tersebut dapat mempengaruhi dokter dalam mendiagnosa penyakit karena adanya kemungkinan perbedaan analisis antara dokter yang satu dan lainnya. Selain itu, jumlah dan jenis kelainan darah juga merupakan faktor dalam dalam menentukan akurasi dari proses analisis (Prasthio *dkk*., 2022).

2. Jenis-jenis Leukosit
   a. Neutrofil

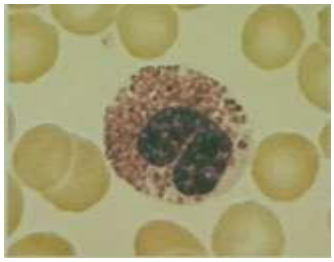


Gambar 6. *Neutrofil (Hoffbrand & Moss, 2013).*

Neutrofil adalah salah satu jenis sel darah putih, khususnya yang berbentuk granulosit, yang berisi pewarnaan butiran netral, kantung-kantung kecil enzim yang membantu sel untuk membunuh dan

mencerna mikroorganisme setelah ditelan oleh fagositosis. Neutrofil matang memiliki nukleus berbentuk pita (disebut band). Neutrofil memiliki umur sekitar 3 hari. Jenis sel darah putih ini paling banyak sekitar 65% dalam tubuh manusia. Bentuk nukleusnya beragam, misalnya batang, bengkok, atau bercabang-cabang (Yuni, 2015).

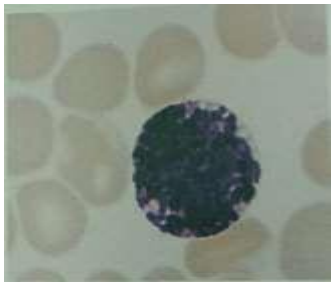
b. Eosinofil



Gambar 7. *Eosinofil (Hoffbrand & Moss, 2013).*

Eosinofil menpunyai granula kasar yang berwarna merah-oranye (eosinofilik) yang tampak pada apusan darah tepi. Intinya bersegmen (pada umumnya dua lobus). Fungsi eosinofil juga sebagai fagositosis dan menghasilkan antibodi terutama terhadap antigen yang dikeluarkan oleh parasit. Jumlah eosinofil normal adalah 2-4%, dan akan meningkat bila terjadi reaksi alergi atau infeksi parasit (Kiswari, 2014).

c. Basofil

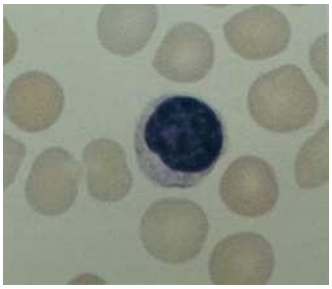


Gambar 8. *Basofil (Hoffbrand & Moss, 2013).*

Basofil mengandung granula kasar berwarna ungu atau biru tua dan sering kali menutupi inti sel. Inti sel basofil ini bersegmen. Basofil

adalah jenis leukosit yang paling sedikit jumlahnya, yaitu kira-kira <2% dari jumlah keseluruhan leukosit. Granula pada basofil mengandung heparin (antikoagulan), histamine, dan substansi anafilaksis. Basofil berperan dalam reaksi hipersensivitas yang berhubungan dengan imunoglobin E (igE) (Kiswari, 2014).

d. Limfosit



Gambar 9. *Limfosit (Hoffbrand & Moss, 2013).*

Limfosit adalah jenis leukosit yang jumlahnya kedua paling banyak setelah neutrofil (20-40% dari total leukosit). Jumlah limfosit pada anak-anak relatif lebih banyak dibandingkan jumlahnya pada orang dewasa, dan jumlah limfosit ini meningkat bila terjadi infeksi virus. Berdasarkan fungsinya, limfosit dibagi atas sel B dan sel T. sel B berfungsi pada sistem imun humoral, yang berkembang di dalam sumsung tulang dan dapat ditemukan dalam limfonodus, limpa, dan organ lainya selain berada dalam darah. Setelah terjadi rangsangan dari antigen, sel B akan berkembang menjadi sel plasma yang dapat memproduksi antibodi (Kiswari, 2014).

e. Monosit



Gambar 10. *Monosit (Hoffbrand & Moss, 2013).*

Monosit, jumlah monosit kira-kira 3-8% dari total jumlah leukosit. Setelah 8-14 jam berada di dalam darah, monosit menuju ke jaringan dan menjadi makrofag (disebut juga histiosit). Monosit merupakan jenis leukosit yang paling besar. Inti selnya memiliki granula kromatin halus yang menekuk menyerupai ginjal/ biji kacang. Monosit mempunyai dua fungsi, yaiu sebagai fagosit mikroorganisme (khususnya jamur dan bakteri) dan benda asing lainnya, serta berperan dalam reaksi imun (Kiswari, 2014).

I. Hubungan Titer Widal Dan Leukosit

Leukosit adalah sel darah yang mengandung inti, disebut juga sel darah putih. Leukosit salah satu komponen darah yang berperan dalam melindungi dari infeksi yang disebabkan oleh virus, bakteri, ataupun proses metabolik toksin. Leukosit mempunyai peranan dalam pertahanan seluler dan humoral organisme terhadap zat-zat asing. Beberapa hasil pembunuhan *Salmonella typhi* dengan proses fagositosis pada akhir minggu kedua menjelaskan bahwa *Salmonella typhi* tidak lagi hidup di dalam darah, tetapi di sumsum tulang. Artinya, sel darah putih secara khusus dapat mempengaruhi proses pembentukan darah, sebagai kekebalan. Secara umum, sel darah putih diproduksi di luar batas

normal untuk melindungi tubuh dari infeksi lebih lanjut. Namun, keberadaan bakteri yang tinggal di sumsum tulang dapat mempengaruhi jumlah sel darah putih (Muh Tsaqif Amdisyah *dkk*., 2023).

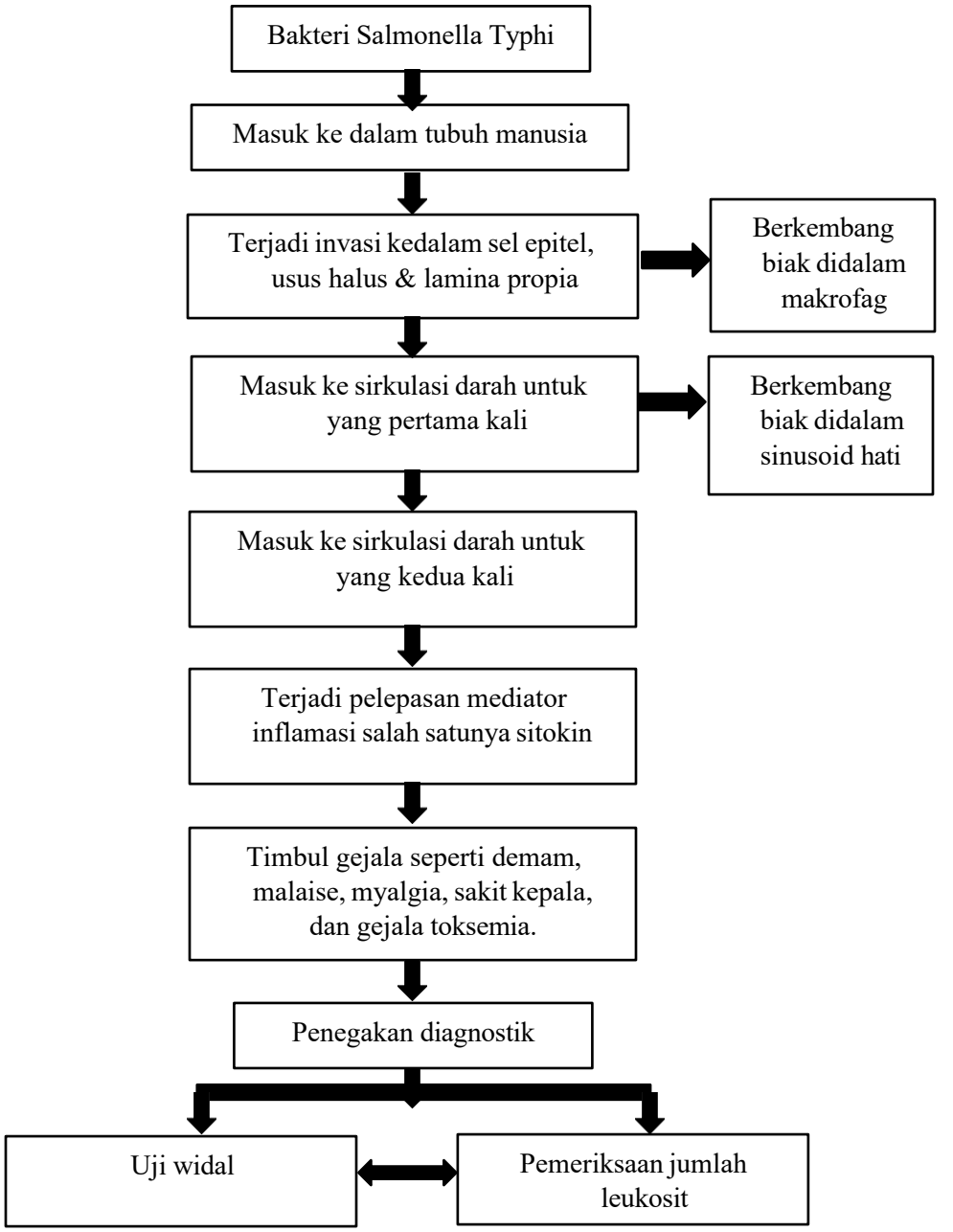
Sel limfosit merupakan salah satu jenis sel darah putih atau leukosit, yang berperan penting dalam aktivitas imun. Jumlah limfosit termasuk di dalam urutan kedua paling banyak setelah neutrophil, berumur 100-300 hari dan berkisar antara 20-40% dari total leukosit. Jumlah limfosit dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti usia, jenis kelamin, dan kesehatan seseorang. Jenis sel limfosit terdiri dari limfosit T yang berfungsi dalam mengontrol respons sistem kekebalan tubuh secara langsung. Sedangkan limfosit B, berfungsi membuat antibodi (Jumadewi *dkk*., 2023).

Menurut penelitian Muh Tsaqif Amdisyah dan rekannya pada tahun 2023 di Rumah Sakit Umum Daerah DR La Palaloi Maros Karakteristik pasien demam tifoid berdasarkan kadar leukosit ditemukan 32 pasien dengan kadar >10.000 sel/mm3 mencapai 53,3% total sampel dan karakteristik pasien demam tifoid di Rumah Sakit Umum Daerah DR La Palaloi Maros berdasarkan hasil tes widal *Salmonella typhi* O terbanyak dengan titer 1/320 sebanyak 55,0% yakni 33 pasien. Penelitian ini menunjukkan adanya hubungan kadar leukosit dengan tes widal *Salmonella typhi* O (p value 0,009<0,05) dan thyphi H (p value 0.021<0,05).

Berdasarkan hasil penelitian Rahmadayanti pada tahun 2020 terhadap 43 pasien mengenai gambaran jumlah leukosit penderita demam tifoid pada anak

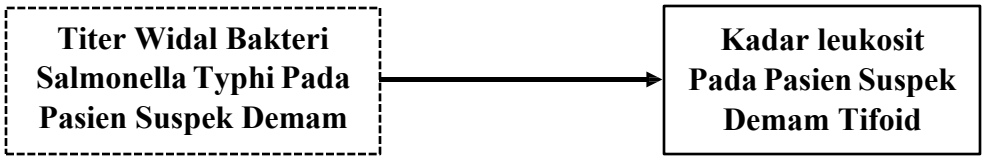
di RS Bhayangkara Kota Palembang diperoleh beberapa kesimpulan yaitu, rata-rata jumlah leukosit penderita demam tifoid pada anak sebesar 6,9 x109/L dengan nilai terendah 2,3x 109/L dan tertinggi 17,1 x109/L. Didapatkan leukopenia sebesar 9,3% , normal 74,4% dan leukositosis 16,3%. Penderita demam tifoid anak dengan jenis kelamin laki-laki didapatkan leukopenia 10% , normal 70% dan leukositosis 20%. Sedangkan kategori perempuan didapatkan leukopenia 8,7%, normal 78,3% dan leukositosis 13%. Penderita demam tifoid anak dengan demam subfebris didapatkan leukopenia 6,7% dan normal 93,3%. Kemudian kategori demam febris didapatkan leukopenia 8,3% , normal 70,8% dan leukositosis 20,8%. Sedangkan kategori demam hiperpireksia didapatkan leukopenia 25%, normal 25% dan leukositosis 50%. Penderita demam tifoid anak yang memiliki riwayat demam tifoid didapatkan leukopenia 16,7%, normal 50% dan leukositosis 33,3%. Sedangkan penderita yang tidak memiliki riwayat demam tifoid, didapatkan leukopenia 8,1%, normal 78,4% dan leukositosis 13,5%.

J. Kerangka Teori



Bagan 1 : Kerangka Teori

K. Kerangka Konsep



Keterangan = Variabel Independen

= Variabel Dependen

Bagan 2 : Kerangka Konsep

L. Definisi Operasional

1. Kadar Leukosit adalah jumlah sel leukosit dalam tubuh manusia yang di peroleh dari hasil pemeriksaan darah rutin pasien suspek demam tifoid.
2. Titer Widal merupakan hasil pemeriksaan dari Uji Widal untuk menunjang diagnosis pada pasien suspek demam Tifoid dengan hasil titer diantaranya 1/40, 1/80, 1/160 dan 1/320.
3. Suspek Demam Tifoid adalah pasien yang diduga terinfeksi bakteri *Salmonella typhi* berdasarkan gejala klinisnya dan belum mendapatkan terapi medis.
4. Demam Tifoid adalah penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi* dengan gejala gangguan pencernaan dan suhu tubuh yang meningkat pada malam hari.
5. Plasma merupakan cairan warna kuning yang didapatkan dari darah dengan antikoagulan setelah proses sentrifugasi.

M. Hipotesis

1. Jika Ho di terima dan Ha ditolak, artinya tidak terdapat Korelasi Uji Diagnostik Widal terhadap Kadar Leukosit pada Pasien Suspek Demam Tifoid di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar
2. Jika Ha di terima dan Ho ditolak, artinya ada Korelasi Uji Diagnostik Widal terhadap Kadar Leukosit pada Pasien Suspek Demam Tifoid di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan metode penelitian asosiatif dengan desain cross sectional study untuk mengetahui kadar leukosit pada pasien demam tifoid.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu Penelitian

   Penelitian ini dilakukan pada tanggal 01 – 31 Desember 2024.

2. Tempat Penelitian

   Pengambilan sampel dan analisis sampel dilaksanakan di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

   Dalam penelitian ini yang menjadi populasi adalah penderita suspek penyakit demam tifoid di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar.

2. Sampel

   Sampel dalam penelitian ini adalah pasien suspek demam tifoid yang belum mendapatkan penganan medis di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar.

3. Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *Total Sampling*. Dimana *total sampling* merupakan teknik pengambilan sampel berdasarkan pada kriteria inklusi dan eksklusi

D. Kriteria Sampel

1. Kriteria Inklusi

Pasien dengan suspek demam tifoid dengan gejala demam, malaise, myalgia, sakit kepala, dan toksemia.

2. Kriteria Ekslusi

Pasien demam tifoid yang sementara menjalani perawatan di RS Ibnu Sina Makassar serta sampel darah pasien yang mengalami lisis.

E. Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat

Alat yang digunakan pada pemeriksaan ini yaitu Slide putih, pengaduk, holder, alcohol swab, handscoon, masker, plester, tip, mikropipet, tabung vakum/ EDTA, spoit 3 cc, rotator, Hematology Analyzer.

2. Bahan

Bahan yang digunakan pada pemeriksaan ini adalah sampel plasma darah dari penderita demam Tifoid, reagen widal yaitu, O, H, AO, AH, BO dan BH

F. Prosedur Kerja Penelitian

1. Pra Analitik

Dilakukan pengambilan sampel darah vena pada 10 orang pasien penderita demam Tifoid. Diambil darah sebanyak 3-5 cc dengan cara pertama-tama disiapkan alat dan bahan yang akan digunakan, pasien yang akan diambil darahnya terlebih dahulu dipersilahkan untuk duduk ataupun baring sesuai posisi nyaman. Kemudian lengan pasien ditegak luruskan, dipasang tourniquet dengan jarak 3 jari diatas daerah yang akan ditusuk. Dipalpasi daerah yang akan ditusuk menggunakan kapas alkohol, diambil spoit 3 cc kemudian ditusuk daerah vena sampai darah keluar diujung spoit selanjutnya ditarik sampai volume darah yang dikehendaki, kemudian tourniquet dilepas lalu letakkan kapas kering ditempat tusukan, Tarik jarum kemudian tekan kapas kering tersebut beberapa saat, lalu darah dimasukkan kedalam tabung EDTA dan kemudian dihomogenkan. Tabung EDTA dimasukkan kedalam alat sentrifuge, lalu disentrifuge selama 15 menit dengan kecepatan 10.000 rpm. Setelah selesai dipisahkan bagian plasma tersebut lalu disimpan pada suhu -20 °C sampai seluruh sampel terkumpul. Setelah seluruh sampel terkumpul dilakukan pemeriksaan uji widal.

2. Analitik

   1) Uji Widal metode slide test

      1) Uji Kualitatif

         Disiapkan alat dan bahan, kemudian diteteskan sampel sebanyak 20 µl pada 6 lingkaran papan aglutinasi (kode O, H, AO, AH, BO dan BH), kemudian diteteskan 1 tetes reagen

WIDAL kode O, H, AO, AH, BO dan BH pada masing-masing papan aglutinasi yang telah ditetesi sampel (ujung pipet reagen tidak boleh menyentuh kontrol maupun sampel), kemudian dihomogenkan menggubakan batang pengaduk (batang pengaduk yang digunakan harus berbeda pada setiap sampel), kemudian dirotasi atau digoyangkan selama 2 menit, kemudian interpretasi hasil.

2) Uji Semi Kuantitatif

Disiapkan alat da bahan, kemudian dilakukan pengenceran seperti pada tabel berikut :

Volume Sampel	Pengenceran
80 µl	1 : 20
40 µl	1 : 40
20 µl	1 : 80
10 µl	1 : 160
5 µl	1 : 320
2,5 µl	1 : 640

Tabel 1 : Volume sampel dan Pengenceran (Purwaningsih, Nur Vita, Saputro, Tri Ade, Budiman, 2024)

Diteteskan reagen WIDAL yang menunjukkan hasil positif pada uji kualitatif, kemudian dihomogenkan menggubakan batang pengaduk (batang pengaduk yang digunakan harus berbeda pada setiap sampel), kemudian

dirotasi atau digoyangkan selama 2 menit, kemudian interpretasi hasil.

b. Pemeriksaan Kadar Leukosit menggunakan Hematology Analyzer

Nyalakan Power ON/OFF pada bagian kiri belakang alat, kemudian alat akan menampilkan start up, tekan YES, lakukan pencucian alat terlebih dahulu dengan cara menekan meni SERVIS-Concertrate-Yes, dan setiap pertama kali menghidupkan alat, lakukan kalibrasi dengan cara tekan calibrate kemudian Enter dan alat akan melakukan kalibrasi secara otomatis, dan perlu diketahui sebelum melakukan pemeriksaan tekan status untuk mengetahui kondisi apakah PH, PCO2, dan PO2 dalam keadaan OK, jika Ok sampel dapat diperiksa. Apabila kondisinya UC (Un Calibrasi) lakukan kalibrasi dengan menekan calibrate kemudian Enter, kemudian apabila alat sudah dalam kondisi 'ready for analisa' berarti alat sudah dapat melakukan pemeriksaan. Masukkan tabung kearah selang penghisap lalu tekan analyzer.

3. Pasca Analitik

a. Interpretasi hasil hitung Jumlah Leukosit

1) Normal = 4.00 – 9.00 (10^3/µL)

2) Leukopenia = < 4.00 (10^3/µL)

3) Leukositosis = > 9.00 (10^3/µL)

b. Interpretasi hasil pengenceran sampel uji widal

80 µl	1 : 20	Negatif
40 µl	1 : 40	1/40 (Negatif)
20 µl	1 : 80	Positif 1/80
10 µl	1 : 160	Positif 1/160
5 µl	1 : 320	Positif 1/320

Tabel 2 : Interpretasi hasil Pengenceran (Purwaningsih, Nur Vita, Saputro, Tri Ade, Budiman, 2024)

G. Pengolahan dan Analisis Data

Pengumpulan data dilakukan dengan data primer, data sekunder dan analisis data.

1. Pengumpulan data

   Jenis data yang dikumpulkan adalah data primer yang akan diperoleh dari hasil penelitin ini.

2. Analisis data

   Analisis data yang akan di gunakan ada *SPSS* dengan metode uji korelasi.

H. Etika Penelitian

Peneliti akan membuat dan mengajukan surat izin penelitian kepada pihak Fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Megarezky Makassar untuk mendapatkan keterangan persetujuan. Dan peneliti akan membuat dan mengajukan surat izin kepada instansi terkait untuk mendapat persetujuan, setelah disetujui dilakukan pengambilan data dengan menggunakan etika penelitian sebagai berikut.

a. *Informed concent (Lembar persetujuan)*

Informed concent adalah pernyataan persetujuan subjek penelitian yang akan berpartisipasi secara sukarela tanpa paksaan serta hasil penelitian akan disampaikan ke subjek.

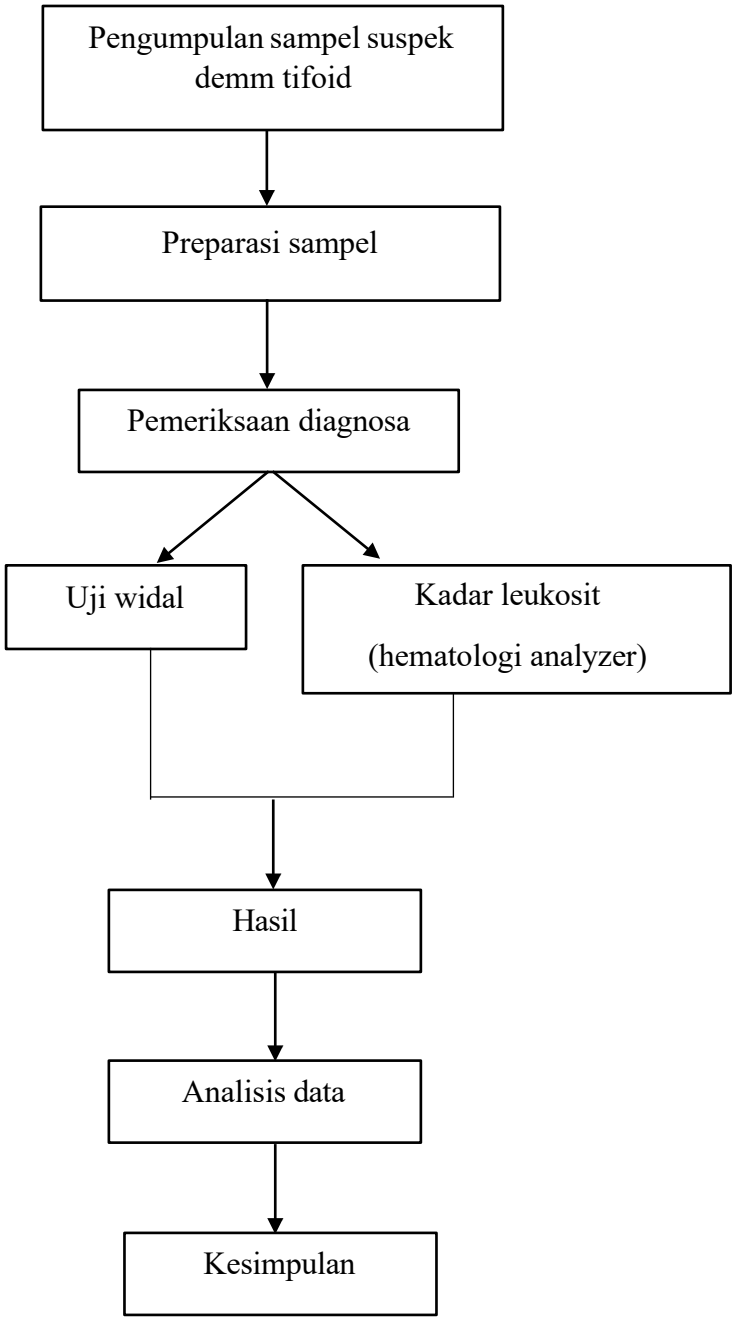
b. *Confidentiality (Kerahasian)*

Data dan hasil pemeriksaan akan dijaga kerahasiannya oleh peneliti kecuali diperlukan dalam persidangan dan kesaksiaan pengadilan dengan menuslikan data pasien dengan inisial tanpa menuliskan alamat lengkap.

c. *Anonimity (Tanpa nama)*

Data responden dituliskan dengan inisial dan tanpa menuliskan alamat lengkap, melainkan hanya menulis nomor atau kode responden.

I. Alur Penelitian



Bagan 3 : Alur penelitian

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Telah dilakukan penelitian Korelasi Uji Diagnostik Widal terhadap Kadar Leukosit pada Pasien Suspek Demam Tifoid di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar. Penelitian dilakukan di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar pada tanggal 01 Desember 2024 – 31 Desember 2024. Sampel penelitian menggunakan sampel plasma darah EDTA Pasien Suspek Demam Tifoid di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar (dibuktikan berdasarkan diagnosa dokter dan rekam medis pemeriksaan yang bersedia ikut serta dalam penelitian dengan memberikan persetujuan secara tertulis *(informed consent)*.

Teknik Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* yaitu pengambilan sampel dengan memenuhi kriteria inklusi dengan desain *cross section.* Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini merupakan data primer dan data sekunder, peneliti secara langsung melakukan identifikasi pada subjek penelitian, adapun data yang dikumpulkan adalah nama (kode sampel), umur, hasikl uji diagnostik Widal, hasil pemeriksaan Leukosit.

Adapun hasil penelitian yang dimaksud adalah:

1. Karakteristik Pasien suspek demam tifoid

Tabel 3.1 Karakteristik subjek penelitian berdasarkan jenis kelamin pasien

Jenis Kelamin	Jumlah (N)	Persentase (%)
Laki - laki	7	35
Perempuan	13	65
Total	20	100%

Sumber : Data Primer

Tabel 3.1 menunjukkan bahwa dari 20 sampel penelitian terdapat jenis kelamin laki-laki sebanyak 7 pasien (35%) dan jenis kelamin perempuan sebanyak 13 pasien (65%).

Tabel 3.2 Karakteristik subjek penelitian berdasarkan kelompok umur pasien

Kelompok Umur	Jumlah (N)	Persentase (%)
19-29 Tahun	11	55
30-39 Tahun	9	45
Total	20	100%

Sumber : Data Primer

Tabel 3.2 menunjukkan bahwa dari 20 sampel penelitian terdapat kelompok umur 19-29 tahun sebanyak 11 pasien (55%) dan kelompok umur 30-39 tahun sebanyak 9 pasien (45%).

2. Karakterstik Hasil Pemeriksaan Leukosit

Tabel 3.3 Karakterstik Hasil Pemeriksaan Leukosit

Hasil Pemeriksaan Jumlah Leukosit	Jumlah (N)	Persentase (%)
Leukopenia	7	35
Normal	8	40
Leukositosis	5	25
Total	20	100%

Sumber : data primer

Tabel 3.3 menunjukkan bahwa Leukopenia atau hasil pemeriksaan jumlah lekosit kurang dari 4.00 (10^3/µL) terdapat sebanyak 7 pasien (35%), Jumlah Normal atau jumlah leukosit 4-9 (10^3/µL) terdapat sebanyak 8 pasien (40%) dan Leukositosis atau hasil pemeriksaan jumlah lekosit lebih dari 9.00 (10^3/µL) terdapat sebanyak 5 pasien (25%).

3. Karakteristik Uji Diagnostik Widal

Tabel 3.4 Karakteristik Uji Diagnostik Widal dengan Titer Salmonella Tyhi O

Titer Salmonella Tyhi O	Jumlah (N)	Persentase (%)
<= 1/80	7	35
1/160	1	5
>= 1/320	12	60
Total	20	100%

Sumber: Data Primer

Dari hasil di atas dapat di ketahui bahwa Titer Salmonella Tyhi O pada pasien suspek demam tifoid dengan titer (<= 1/80) sebanyak 7 pasien (35%), titer (1/160) sebanyak 1 pasien (5%) dan titer (>= 1/320) sebanyak 12 pasien (60%).

Tabel 3.5 Karakteristik Uji Diagnostik Widal dengan Titer Salmonella Tyhi H

Titer Salmonella Tyhi H	Jumlah (N)	Persentase (%)
<= 1/80	6	30
1/160	3	15
>= 1/320	11	55
Total	20	100%

Sumber: Data Primer

Dari hasil di atas dapat di ketahui bahwa Titer Salmonella Tyhi H pada pasien suspek demam tifoid dengan titer (<= 1/80) sebanyak 6 pasien (30%), titer (1/160) sebanyak 3 pasien (15%) dan titer (>= 1/320) sebanyak 11 pasien (55%).

Tabel 3.6 Karakteristik Uji Diagnostik Widal Titer Salmonella Paratypi A-O

Titer Salmonella Paratyhi A-O	Jumlah (N)	Persentase (%)
<= 1/80	16	80
1/160	4	20
>= 1/320	0	0
Total	20	100%

Sumber: Data Primer

Dari hasil di atas dapat di ketahui bahwa Titer Salmonella Paratypi A-O pada pasien suspek suspek demam tifoid dengan titer (<= 1/80) sebanyak 16 pasien (80%), titer (1/160) sebanyak 4 pasien (20%) dan titer (>= 1/320) sebanyak 0 pasien (0%).

Tabel 3.7 Karakteristik Uji Diagnostik Widal Titer Salmonella Paratypi A-H

Titer Salmonella Paratyhi A-H	Jumlah (N)	Persentase (%)
<= 1/80	13	65
1/160	7	35
>= 1/320	0	0
Total	20	100%

Sumber: Data Primer

Dari hasil di atas dapat di ketahui bahwa Titer Salmonella Paratypi A-H pada pasien suspek demam tifoid dengan titer (<= 1/80) sebanyak 13 pasien (65%), titer (1/160) sebanyak 7 pasien (35%) dan titer (>= 1/320) sebanyak 0 pasien (0%).

Tabel 3.8 Karakteristik Uji Diagnostik Widal Titer Salmonella Paratypi B-O

Titer Salmonella Paratyhi B-O	Jumlah (N)	Persentase (%)
<= 1/80	10	50
1/160	9	45
>= 1/320	1	5
Total	20	100%

Sumber: Data Primer

Dari hasil di atas dapat di ketahui bahwa Titer Salmonella Paratypi B-O pada pasien suspek demam tifoid dengan titer (<= 1/80) sebanyak 10 pasien (50%), titer (1/160) sebanyak 9 pasien (45%) dan titer (>= 1/320) sebanyak 1 pasien (5%).

Tabel 3.9 Karakteristik Uji Diagnostik Widal Titer Salmonella Paratypi B-H

Titer Salmonella Paratyhi B-H	Jumlah (N)	Persentase (%)
<= 1/80	12	60
1/160	7	35
>= 1/320	1	5
Total	20	100%

Sumber: Data Primer

Dari hasil di atas dapat di ketahui bahwa Titer Salmonella Paratypi B-H pada pasien suspek demam tifoid dengan titer (<= 1/80) sebanyak 12 pasien (60%), titer (1/160) sebanyak 7 pasien (35%) dan titer (>= 1/320) sebanyak 1 pasien (5%).

4. Hasil Uji SPSS

Selanjutnya dari data penelitian yang diperoleh dilakukan uji normalitas data menggunakan software Software Statistical Package for Social Science (SPSS). Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan uji

Shapiro-Wilk oleh karena jumlah sampel sebanyak 20 sampel. Di dapatkan hasil penelitian tidak terdistribusi normal, dimana nilai signifikansi untuk hampir semua variabel lebih kecil dari nilai α = 0,05 sehingga dilanjutkan ke uji korelasi Non-Parametrik SPSS (uji Uji Korelasi Spearman's Rho). Dengan hipotesis sebagai berikut :

3. Jika nilai ρ > dari α 0,05 maka Ho di terima dan Ha ditolak, artinya tidak terdapat Korelasi Uji Diagnostik Widal terhadap Kadar Leukosit pada Pasien Suspek Demam Tifoid di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar
4. Jika nilai p < dari α 0,05 maka Ha di terima dan Ho ditolak, artinya ada Korelasi Uji Diagnostik Widal terhadap Kadar Leukosit pada Pasien Suspek Demam Tifoid di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar

Analisis tingkat korelasi didalam uji korelasi non parametrik Spearman Rho dapat di lihat dari hasil koefisien korelasi (r) bahwa tanda positif menunjukkan hubungan yang searah dan tanda negatif menunjukkan hubungan yang berlawanan atau tidak searah dengan tingkat kekuatan hubungan sebagai berikut:

Tabel 3.10 klasifikasi koefisien korelasi (r)

Koefisien (r)	Tingkat hubungan
0,80 – 1,00	Sangat Kuat
0,60 – 0,79	Kuat
0,40 – 0,59	Cukup Kuat
0,20 – 0,39	Rendah
0,00 – 0,19	Sangat Rendah

Sumber : SPSS, 2025

5. Korelasi Uji Diagnostik Widal terhadap Kadar Leukosit

Tabel 3.11 Korelasi Uji Diagnostik Widal Salmonella Typhi O terhadap Kadar Leukosit

Jumlah Leukosit	Hasil Titer Uji Diagnostik Widal			Hasil Uji Korelasi Spearman Rho
	(<=1/80)	(1/160)	(>=1/320)	
Leukopenia	0	0	7	
Normal	3	0	5	ρ = < 0,001
Leukositosis	4	1	1	r = - 0,73
Total (N) = 20	7	1	12	

Sumber : SPSS, 2025

Dari tabel 3.11 di ketahui bahwa terdapat korelasi atau hubungan yang kuat antara hasil pemeriksaan widal titer Sallmonella Typhi O dengan kadar leukosit pada pasien suspek demam tifoid (ρ = < 0,001; r = - 0,73).

Tabel 3.12 Korelasi Uji Diagnostik Widal Salmonella Typhi H terhadap Kadar Leukosit

Jumlah Leukosit	Hasil Titer Uji Diagnostik Widal			Hasil Uji Korelasi Spearman Rho
	(<=1/80)	(1/160)	(>=1/320)	
Leukopenia	0	1	6	
Normal	1	2	5	ρ = < 0,001
Leukositosis	5	0	0	r = - 0,73
Total (N) = 20	6	3	11	

Sumber : SPSS, 2025

Dari tabel diatas di ketahui bahwa terdapat korelasi atau hubungan yang kuat antara hasil pemeriksaan widal titer Sallmonella Typhi H dengan kadar leukosit pada pasien suspek demam tifoid (ρ = < 0,001; r = - 0,73).

Tabel 3.13 Korelasi Uji Diagnostik Widal Salmonella Paratyphi A-O terhadap Kadar Leukosit

Jumlah Leukosit	Hasil Titer Uji Diagnostik Widal			Hasil Uji Korelasi Spearman Rho
	(<=1/80)	(1/160)	(>=1/320)	
Leukopenia	4	3	0	
Normal	7	1	0	ρ = 0,05
Leukositosis	5	0	0	r = - 0,42
Total (N) = 20	16	4	0	

Sumber : SPSS, 2025

Dari tabel diatas di ketahui bahwa terdapat korelasi atau hubungan yang cukup kuat antara hasil pemeriksaan widal titer Sallmonella Paratyphi A-O dengan kadar leukosit pada pasien suspek demam tifoid (ρ = 0,05; r = - 0,42).

Tabel 3.14 Korelasi Uji Diagnostik Widal Salmonella Paratyphi A-H terhadap Kadar Leukosit

Jumlah Leukosit	Hasil Titer Uji Diagnostik Widal			Hasil Uji Korelasi Spearman Rho
	(<=1/80)	(1/160)	(>=1/320)	
Leukopenia	3	4	0	
Normal	5	3	0	ρ = 0,04
Leukositosis	5	0	0	r = - 0,44
Total (N) = 20	13	7	0	

Sumber : SPSS, 2025

Dari tabel diatas di ketahui bahwa terdapat korelasi atau hubungan yang cukup kuat antara hasil pemeriksaan widal titer Sallmonella Paratyphi A-H dengan kadar leukosit pada pasien suspek demam tifoid (ρ = 0,04; r = - 0,44).

Tabel 3.15 Korelasi Uji Diagnostik Widal Salmonella Paratyphi B-O terhadap Kadar Leukosit

Jumlah Leukosit	Hasil Titer Uji Diagnostik Widal			Hasil Uji Korelasi Spearman Rho
	(<=1/80)	(1/160)	(>=1/320)	
Leukopenia	1	5	1	ρ = 0,01 r = - 0,54
Normal	5	3	0	
Leukositosis	4	1	0	
Total (N) = 20	10	9	1	

Sumber : SPSS, 2025

Dari tabel diatas di ketahui bahwa terdapat korelasi atau hubungan yang cukup kuat antara hasil pemeriksaan widal titer Sallmonella Paratyphi B-O dengan kadar leukosit pada pasien suspek demam tifoid (ρ = 0,01; r = - 0,54).

Tabel 3.16 Korelasi Uji Diagnostik Widal Salmonella Paratyphi B-H terhadap Kadar Leukosit

Jumlah Leukosit	Hasil Titer Uji Diagnostik Widal			Hasil Uji Korelasi Spearman Rho
	(<=1/80)	(1/160)	(>=1/320)	
Leukopenia	3	3	1	ρ = 0,05 r = - 0,437
Normal	4	4	0	
Leukositosis	5	0	0	
Total (N) = 20	12	7	1	

Sumber : SPSS, 2025

Dari tabel diatas di ketahui bahwa terdapat korelasi atau hubungan yang cukup kuat antara hasil pemeriksaan widal titer Sallmonella Paratyphi B-H dengan kadar leukosit pada pasien suspek demam tifoid (ρ = 0,05; r = - 0,437).

B. Pembahasan

Pada penelitian kali ini dilakukan di Laboratorium Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar pada bulan Desember 2024. Lokasi pengambilan sampel dilakukan di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar itu sendiri. Dilakukan pengumpulan sampel darah sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara hasil pemeriksaan titer widal pada pasien suspek demam tifoid dengan kadar leukosit.

Pada penelitian ini didapatkan 20 sampel darah yang diduga suspek demam tifoid. Sampel berupa sampel EDTA untuk pemeriksaan Lukosit dan sampel serum untuk pemeriksaan Widal. Pada penelitian ini yang ingin diketahui adalah hubungan (korelasi) hasil pemeriksaan titer widal dengan hasil pemeriksaan kadar leukosit.

Pada penelitian di temukan bahwa jenis kelamin perempuan lebih banyak menjadi pasien suspek demam tipoid yaitu sebanyak 13 pasien (65%) daripada laki-laki sebanyak 7 pasien (35%). Hal ini sesuai dengan penelitian yang di lakukan oleh Melly Saraswati (2023), yang menyatakan bahwa dari 50 orang, terbanyak terjadi pada perempuan yaitu 28 orang dibanding laki-laki sebanyak 22 orang, dimana sistem kekebalan tubuh dan fisik pada wanita lebih lemah terhadap serangan infeksi mikroorganisme. Perempuan yang dalam keadaan hamil memiliki resiko yang lebih tinggi (Saraswati, 2023).

Pada penelitian di dapatkan pasien suspek demam tipoid dengan umur 19-29 tahun lebih banyak yaitu 11 pasien (55%) dibandingkan pada kelompok

umur 30-39 tahun sebanyak 9 pasien (45%). Hal ini sesuai dengan penelitian yang di lakukan oleh Khadijah Nur Khalizah (2022) yang menyatakan bahwa proporsi terbanyak pada kelompok usia 12-25 tahun (38,1%). Di kemukan lebih lanjut bahwa pada usia tersebut merupakan usia pelajar atau mahasiswa dengan kebiasaan makan di luar rumah dan cenderung untuk mengabaikan kebersihan jajanan makanan maupun minuman yang di konsumsinya (Khalizah, 2022).

Pada penelitian di dapatkan sebanyak 8 pasien suspek demam tipoid dengan jumlah leukosit lebih banyak dibandingkan dengan pasien dengan jumlah lekosit kurang (leukopenia) yaitu 7 pasien dan pasien dengan jumlah leukosit yang meningkat (leukositosis) sebanyak 5 pasien. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang di lakukan oleh Siti Melda Suryatin (2024) yang mengungkapkan bahwa adanya variasi jumlah leukosit ini disebabkan oleh kemampuan sistem imum pasien suspek demam tipoid untuk melawan terjadinya infeksi. Terjadinya leukositosis sering dikaitkan dengan kemampuan tubuh yang berusaha melawan infeksi yang dapat terjadi pada 10 hari pertama infeksi salmonella, ganguan pada sitem imunnitas tubuh, hingga kemungkinan adanya gangguan pada sumsum tulang. Terjadinya leukopenia dikaitkan dengan adanya metabolisme bakteri, proses hemophagositosis dan pengaruh toksin pada saat proses infeksi Salmonella terjadi. Jumlah leukosit cenderung normal sering di kaitkan dengan adanya jumlah endotoksin yang ada dalam tubuh pasien masih sedikit dan belum mencapai pada batas toksik sehingga efek yang timbul masih belum terlihat (Suryatin, 2024).

Widal merupakan tes metode serologi untuk uji diagnostik pemeriksaan reaksi antara antobodi agglutinin dalam serum passion yang telah mengalami pengenceran berbeda-beda terhadap antigen somatik (O) dan flagella (H) yang ditambahkan dalam jumlah yang sama sehingga terjadi aglutinasi. Adapun tujuan di lakukan pemeriksaan widal adalah untuk identifikasi antibody tubuh terhadap penyakit demam tifoid. Pasien dinyatakan demam tifoid apabila terjadi reaksi aglutinasi pada pengeceran di mulai dari titer normal (1/80), titer sedang (1/160) dan titer tinggi (1/320) serta titer paling tinggi (1/640).

Data tabel 3.11 di ketahui bahwa pasien positif demam tifoid yang mengalami leukopenia berjumlah 7 orang dengan titer (>=1/320) Salmonella typi O. Pasien positif demam tifoid dengan jumlah leukosit normal berjumlah 3 orang dengan titer (<=1/80) Salmonella typi O dan 5 orang dengan titer (>=1/320) Salmonella typi O. Pasien positif demam tifoid yang mengalami leukositosis berjumlah 4 orang dengan titer (<=1/80) Salmonella typi O, dan masing-masing sebanyak 1 orang pada titer (1/160) dan titer (>=1/320) Salmonella typi O, ini menunjukan bahwa semakin tinggi jumlah titer maka jumlah leukosit akan menurun.

Data tabel 3.12 di ketahui bahwa pasien positif demam tifoid yang mengalami leukopenia berjumlah 1 orang dengan titer (1/160) Salmonella typhi H, dan sebanyak 6 orang dengan titer (>=1/320) Salmonella typhi H. Pasien positif demam tifoid dengan jumlah leukosit normal sebanyak 1 orang dengan titer (<=1/80), 2 orang dengan titer (1/160) dan 5 orang dengan titer

(>=1/320) Salmonella typhi H. Pasien positif demam tifoid yang mengalami leukositosis sebanyak 5 orang dengan titer (<=1/80) Salmonella typhi H, ini menunjukan bahwa semakin tinggi jumlah titer maka jumlah leukosit akan menurun.

Data tabel 3.13 dapat di ketahui bahwa pasien positif demam tifoid yang mengalami leukopenia sebanyak 4 orang dengan titer (<=1/80) dan 3 orang dengan titer (1/160) Salmonella Paratyphi A (O). Pasien positif demam tifoid yang memiliki jumlah leukosit normal sebanyak 7 orang dengan titer (<=1/80) dan 1 orang dengan titer (1/160) Salmonella Paratyphi A (O). Pasien positif demam tifoid yang mengalami leukositosis sebanyak 5 orang dengan titer (<=1/80) Salmonella Paratyphi A (O), ini menunjukan bahwa semakin rendah jumlah titer maka jumlah leukosit akan meningkat.

Data pada tabel 3.14 dapat di ketahui bahwa pasien positif demam tifoid yang mengalami leukopenia sebanyak 3 orang dengan titer (<=1/80) dan 4 orang dengan titer (1/160) Salmonella Paratyphi A (H). Pasien positif demam tifoid dengan leukosit normal sebanyak 5 orang dengan titer (<=1/80) dan 3 orang dengan titer (1/160) Salmonella Paratyphi A (H). Pasien positif demam tifoid yang mengalami leukositosis sebanyak 5 orang dengan titer (<=1/80) Salmonella Paratyphi A (H), ini menunjukan bahwa semakin rendah jumlah titer maka jumlah leukosit akan meningkat.

Data pada tabel 3.15 dapat diketahui bahwa pasien positif demam tifoid yang mengalami leukopenia sebanyak 1 orang dengan titer (<=1/80), 5 orang dengan titer (1/160) dan 1 orang dengan titer (>=1/320) Salmonella

Paratyphi B (O). Pasien positif demam tifoid dengan jumlah leukosit normal sebanyak 5 orang dengan titer (<=1/80) dan 3 orang dengan titer (1/160) Salmonella Paratyphi B (O). Pasien positif demam tifoid yang mengalami leukositosis sebanyak 4 orang dengan titer (<=1/80) dan 1 orang dengan titer (1/160) Salmonella Paratyphi B (O), ini menunjukan bahwa semakin tinggi jumlah titer maka jumlah leukosit akan menurun.

Data pada tabel 3.16 diketahui bahwa pasien positif demam tifoid yang mengalami leukopenia berjumlah 3 orang dengan titer (<=1/80), 3 orang dengan titer (1/160) dan 1 orang dengan titer (>=1/320) Salmonella Paratyphi B (H). Pasien positif demam tifoid dengan jumlah leukosit normal berjumlah 4 orang dengan titer (<=1/80) dan 4 orang dengan titer (1/160) Salmonella Paratyphi B (H). Pasien positif demam tifoid yang mengalami leukositosis berjumlah 5 orang dengan titer (<=1/80) Salmonella Paratyphi B (H), ini menunjukan bahwa semakin rendah jumlah titer maka jumlah leukosit akan meningkat.

Pada penelitian terdapat adanya korelasi anatar Uji Diagnostik Widal untuk semua titer Salmonella, terhadap kadar leukosit pada pasien suspek Demam Tifoid di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar, melalui uji korelasi spearman rho, dimana : nilai ρ value lebih kecil α = 0,05. Adapun korelasi titer Salmonella terhadap Kadar Leukosit sebagai berikut : Salmonella typhi O (ρ = < 0,001, r = - 0,73), Salmonella typhi H (ρ = < 0,001, r = - 0,73), Salmonella Paratyphi A-O (ρ = 0,05, r = - 0,42), Salmonella Paratyphi A-H (ρ = 0,04, r = - 0,44), Salmonella Paratyphi B-O (ρ = 0,01, r = - 0,54), Salmonella Paratyphi

B-H (ρ = 0,05, r = - 0,43). Melalui koefisien korelasi didapatkan adanya hubungan yang berlawan arah, dengan hubungan yang cukup kuat sampai kuat, dimana semakin tinggi titer widal maka semakin menurun kadar leukositnya, artinya peningkatan infeksi Salmonella sp. (antigen O maupun antigen H) melalui titer antibodi yang meningkat dapat menyebabkan terjadinya leukopenia.

Hasil penelitian ini sejalan dengan yang di lakukan oleh Renowati (2019) yang menyatakan bahwa melalui hasil uji Chi Square didapatkan hubungan yang signifikan antara uji widal dengan hitung jumlah leukosit dengan p value = 0,006. Hubungan antara uji Widal dan hitung leukosit pada penelitiannya ditunjukkan dengan adanya beberapa pasien suspek demam tifoid yang menunjukkan hasil pemeriksaan, semakin tinggi titer Widal semakin rendah jumlah leukosit, meskipun ada beberapa pasien suspek demam tifoid dengan hasil widal titer tinggi memiliki jumlah leukosit normal.

Dikatakan lebih lanjut bahwa hal ini dapat terjadi karena adanya perbedaan respon imun pada masing-masing pasien suspek demam tifoid dan tingkat resistensi terhadap bakteri tersebut. Dalam metabolisme phagositosis, sebagian sel berhasil penghancurkan bakteri Salmonella typhi dan sudah tidak ditemukan lagi hidup didalam darah, namun masih ada sebagian bakteri Salmonella typhi ini yang mampu bertahan dari proses fagositas makrofag pada akhir minggu kedua yang menyebabkan bakteri ini mampu masuk kedalam sumsung tulang belakang melalui markrofag yang terinfeksi bakteri Salmonella typhi sehingga menyebabkan supresi sumsung tulang belakang

yang mengakibatkan terganggunya proses pembentukan sel darah, salah satunya sel darah putih (leukosit). Bakteri Salmonella typhi melepaskan endotoksin yang memicu perubahan pada produksi sitokin di sumsum tulang. Sitokin ini dapat secara langsung atau tidak langsung menekan produksi sel darah, salah satunya sel darah putih. Hal ini lah yang menggangu proses retribusi sel darah salah satunya sel darah putih yang mengakibatkan leukopenia (penurunan jumlah leukosit) pada fase awal terpapar bakteri Salmonella typhi (Renowati, 2024).

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di dapatkan hasil melalui uji korelasi spearman rho yaitu terdapat adanya korelasi atau hubungan yang signifika antara Uji Diagnostik Widal titer Salmonella typhi O (ρ = < 0,001, r = - 0,73), Salmonella typhi H (ρ = < 0,001, r = - 0,73), Salmonella Paratyphi A-O (ρ = 0,05, r = - 0,42), Salmonella Paratyphi A-H (ρ = 0,04, r = - 0,44), Salmonella Paratyphi B-O (ρ = 0,01, r = - 0,54), Salmonella Paratyphi B-H (ρ = 0,05, r = - 0,43) terhadap Kadar Leukosit pada Pasien Suspek Demam Tifoid di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar.

B. Saran

Adanya variasi hasil jumlah leukosit didapatkan oleh karena lamanya masa inkubasi infeksi Salmonella Sp. dan daya imunitas tubuh, oleh karena itu, diharapkan pada peneliti berikutnya dapat mengikutkan karakteristik lama infeksi demam tifoid. Adanya hasil postif palsu pada titer widal dapat di sebabkan oleh banyak faktor, misalnya pemakaian reagen widal tanpa inkubasi suhu ruangan, dan lain-lain. Oleh karena itu lebih di harapkan lagi dalam memperhatikan pra analitik, analitik maupun pasca analitik pemeriksaan uji diagnostik widal

DAFTAR PUSTAKA

Artin Monika Sitinjak, R. S. D. A. I. K., 2024. *Asuhan Keperawatan Pada Pasien Demam Tifoid Di Rumah Sakit Tk Ii Putri Hijau Medan*. Jurnal Riset Ilmiah, Volume 3

Aisya, F. A. (2024). *Analisis Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Length Of Stay (LOS) Pada Pasien Demam Tifoid Di Rumah Sakit Ibnu Sina YW Umi Januari – Desember 2022*. *4*, 6448–6469.

Almannaei, M., Alzahrani, H., & Sait, A. (2024). XDR Salmonella Infection with Multisystem Involvement: Case Report and Literature Review. *Bahrain Medical Bulletin*, *46*(3), 2356–2359.

Dian Nurmansyah, N., 2020. *PATOGENESIS DAN DIAGNOSA LABORATORIUM DEMAM TIFOID*. *JURNAL ANALIS KESEHATAN,* Volume 8

Fitriyani, F., Pauzi, I., & Jiwantoro, Y. A. (2021). Hubungan Titer Widal Dengan Jumlah Limfosit Dan Trombosit Pada Pasien Demam Typhoid Di Puskesmas Gunungsari Lombok Barat. *Jurnal Analis Medika Biosains (JAMBS)*, *8*(2), 77. https://doi.org/10.32807/jambs.v8i2.245

Hoffbrand, A. V, & Moss, H. A. P. (2013). Kapita Selekta Hematologi. In *jakarta : Buku Kedokteran EGC*.

Husna, A. (2023). *Diagnosis dan Tatalaksana Demam Tifoid pada Anak*. *6*(1), 51–57.

Intan Setya Putri Laode, M., Nasruddin, H., Surdam, Z., Nurelly, & Syahril, E. (2021). *ARTIKEL RISET URL artikel : https://whj.umi.ac.id/index.php/whj/article/view/whj2207 Karakteristik Pasien Demam Tifoid Di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar Penerbit : Rumah Sakit Ibnu Sina YW-UMI*. *02*(02), 141–148.

Irfan Hadi, M., & Yusuf Alamudi, M. (2019). *Imunodiagnostik Pada Bakteri Dan Jamur*. Zifatama Jawara.

Jumadewi, A., Wahab, I., Nazir, & Halimatussakdiah. (2023). *DOI: http://dx.doi.org/10.33846/sf14205 Kajian Jumlah Sel Limfosit Pasca Vaksinasi Covid-19 Dosis Tiga dengan Metode Diff Count*. *14*(April), 261–265.

Khalizah, KN (2022). Karakteristik Penderita Demam Tifoid di UPT RSUD Nene mallomo Kabupaten Sidrap. Fakumi Medical Journal : 3(2) Hal. 53-61

Kiswari, R. (2014). Hematologi & Transfusi. In *Jakarta : Erlangga*.

Levani, Y., & Prastya, A. D. (2020). Demam Tifoid: Manifestasi Klinis, Pilihan Terapi. Levani Y, Prastya AD. Demam Tifoid: Manifestasi Klinis, dan Pilihan Terapi Med J J Berk Ilm Kedokt. 2020;1(2):10–6. *Al-Iqra Medical Journal : Jurnal Berkala Ilmiah Kedokteran*, *1*(2), 10–16.

Muh Tsaqif Amdisyah, Hasta Handayani Idrus, Nesyana Nurmadilla, Irna Diyana Kartika, & Irmayanti. (2023). Analisis Hasil Kadar Leukosit terhadap Hasil Widal pada Pasien Demam Tifoid di RSUD Maros. *Fakumi Medical Journal: Jurnal Mahasiswa Kedokteran*, *3*(12), 896–903. https://doi.org/10.33096/fmj.v3i12.364

Pancawari Ariami, Addien Faqih Pajenengan, & Maruni Wiwin Diarti, W. (2021). Imunostimulator Ekstrak Etanol Anredera Cordifolia Terhadap Titer Widal Salmonella typhi O Pada Rattus Norvergicus Galur Wistar. *Poltekita : Jurnal Ilmu Kesehatan*, *15*(1), 12–18. https://doi.org/10.33860/jik.v15i1.413

Prasthio, R., Yohannes, Y., & Devella, S. (2022). Penggunaan Fitur HOG Dan HSV Untuk Klasifikasi Citra Sel Darah Putih. *Jurnal Algoritme*, *2*(2), 120–132. https://doi.org/10.35957/algoritme.v2i2.2362

Purwaningsih, Nur Vita, Saputro, Tri Ade, Budiman, W. (2024). *Imunoserologi* (R. Widyastuti (ed.)). Rena Cipta Mandiri.

Qudus, D. M. A., Adnyana, I. G. A., Hardinata, & Herlinawati. (2023). Hubungan Kebiasaan Mencuci Tangan Menggunakan Air Bersih Dan Sabun Dengan Kejadian Demam Tifoid Pada Anak Usia 7-12 Tahun Di Wilayah Kerja Puskesmas Mantang. *Cakrawala Medika: Journal of Health Sciences*, *2*(1), 25–34. https://doi.org/10.59981/k44qj722

R. Haryo Bimo Setiarto, S.Si, M. S. D. M. B. K. (2020). *Pengantar Kuliah Mikrobiologi Klinis*. GUEPEDIA.

Rahayu, A., Krisdianilo, V., Hutabarat, S., Siregar, S., & Rizky, V. A. (2022). Evaluation of Titer Results on Widal Examination Based on the Duration of Fever in Hospital Grandmed Lubuk Pakam. *Jurnal Farmasimed (Jfm)*, *4*(2), 51–58. https://doi.org/10.35451/jfm.v4i2.1010

Rahmadayanti, A. (2020). *Gambaran Jumlah Leukosit Penderita Demam Tifoid Pada Anak di RS Bhayangkara Kota Palembang Tahun 2020*.

Renowati (2019). Hubungan Uji Diagnostik Widal Salmonella typhi Dengan Hitung Leukosit Pada Suspek Demam Tifoid. Prosiding Seminar Kesehatan Perintis E-ISSN : 2622-2256. Vol. 2 No. 1 Tahun 2019 Hal.123-128

Restyana, A., Prasetyawan, F., Saristiana, Y., Dentika, N. A., & Jannah, N. N. (2022). Analisa Biaya Terapi Antibiotik Ceftriakson pada Pasien Infeksi Demam Tifoid Rawat Inap Rumah Sakit Tahun 2020. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, *22*(3), 1470. https://doi.org/10.33087/jiubj.v22i3.2286

Rosa Nian Shakila, R. R. R. (2020). a Faktor Risiko Yang Memengaruhi Kejadian Demam Tifoid Di Wilayah Kerja Puskesmas Binakal Kabupaten Bondowoso. *Medical Technology and Public Health Journal*, *4*(2), 224–237. https://doi.org/10.33086/mtphj.v4i2.1689

Saraswati (2023). Hubungan titer Widal dengan Jumlah Leukosit pada Suspek

Demam Tifoid di RSUD Mayjen H.A Thalib Sungai Penuh, Jurnal UPI, Padang.

Sihombing, N. D., Syntia, E., Linkoln, C., Samin, H. M., & Budi, A. (2022). Korelasi Skala Positif Tubex dengan Jumlah Limfosit pada Pasien Penderita Demam Tifoid Usia Produktif di RS. Royal Prima Medan Nadia. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, *4*, 6353–6362.

Sofia, R., Sahputri, J., & Venanda, N. (2023). Korelasi Tubex Tf Dengan Angka Leukosit Pada Penderita Demam Tifoid Di Rumah Sakit Umum Cut Meutia Aceh Utara. *Jurnal Medika Malahayati*, *7*(2), 607–613. https://doi.org/10.33024/jmm.v7i2.9865

Suryatin, SM (2024). Gambaran Jumlah Leukosit penderita Demam Tifoid Rawat Inap Rumah Sakit Sartika Asih Bandung. Jurnal Kesehatan Masyarakat. Vol.8 (3): Hal. 4785 - 4790

Wonohadidjojo, D. M. (2021). Perbandingan Convolutional Neural Network pada Transfer Learning Method untuk Mengklasifikasikan Sel Darah Putih. *Ultimatics : Jurnal Teknik Informatika*, *13*(1), 51–57. https://doi.org/10.31937/ti.v13i1.2040

Yrlid, U., Svensson, M., Johansson, C., & Wick, M. J. (2000). Salmonella infection of bone marrow-derived macrophages and dendritic cells: Influence on antigen presentation and initiating an immune response. *FEMS Immunology and Medical Microbiology*, *27*(4), 313–320. https://doi.org/10.1016/S0928-8244(99)00209-6

Yuni, E. N. (2015). Kelainan Darah. In *Yogyakarta: Nuha Medika*.

LAMPIRAN

Lampiran I. Hasil penelitian

No	Jenis Kelamin	Umur	Hasil pemeriksaan Widal	Hasil WBC	Nilai rujukan
1	P	21	O : 1/320 H : 1/320 AO : 1/80 AH : 1/80 BO : 1/160 BH : 1/160	3,1	4,0-9,0
2	p	19	O : 1/320 H : 1/160 AO : 1/80 AH : 1/80 BO : 1/320 BH : 1/160	9,6	4,0-9,0
3	p	34	O : 1/320 H : 1/320 AO : 1/80 AH : 1/80 BO : 1/80 BH : 1/80	7,1	4,0-9,0
4	p	36	O : 1/320 H : 1/320 AO : 1/80 AH : 1/80 BO : 1/80 BH : 1/160	8,2	4,0-9,0
5	L	35	O : 1/320 H : 1/320 AO : 1/160 AH : 1/160 BO : 1/160 BH : 1/320	10,7	4,0-9,0
6	P	29	O : 1/80 H : 1/40 AO : 1/80 AH : - BO : 1/60 BH : -	5,1	4,0-9,0
7	P	28	O : 1/320 H : 1/320 AO : 1/80 AH : 1/80 BO : 1/80 BH : 1/80	3,0	4,0-9,0

8	P	39	O : 1/80 H : 1/80 AO : 1/80 AH : 1/80 BO : 1/160 BH : 1/80	2,8	4,0-9,0
9	L	19	O : 1/320 H : 1/320 AO : 1/80 AH : 1/80 BO : 1/160 BH : 1/80	3,3	4,0-9,0
10	L	30	O : 1/80 H : 1/160 AO : 1/80 AH : 1/160 BO : 1/160 BH : 1/160	13,4	4,0-9,0
11	P	22	O : 1/80 H : 1/40 AO : 1/80 AH : 1/40 BO : 1/80 BH : 1/40	21,3	4,0-9,0
12	P	28	O : 1/40 H : 1/160 AO : 1/80 AH : 1/160 BO : 1/80 BH : 1/160	12,0	4,0-9,0
13	P	30	O : 1/40 H : 1/80 AO : 1/80 AH : 1/80 BO : 1/80 BH : 1/80	19,5	4,0-9,0
14	P	19	O : 1/320 H : 1/320 AO : 1/160 AH : 1/160 BO : 1/80 BH : 1/80	2,5	4,0-9,0
15	L	23	O : 1/320 H : 1/320 AO : 1/160 AH : 1/180 BO : 1/80	12,8	4,0-9,0

			BH : 1/160		
16	L	32	O : 1/320 H : 1/320 AO : 1/160 AH : 1/160 BO : 1/80 BH : 1/80	7,0	4,0-9,0
17	P	37	O : 1/160 H : 1/80 AO : 1/80 AH : 1/40 BO : 1/80 BH : 1/40	4,9	4,0-9,0
18	L	38	O : 1/80 H : 1/40 AO : 1/40 AH : - BO : 1/40 BH : -	17,3	4,0-9,0
19	L	25	O : 1/320 H : 1/320 AO : 1/80 AH : 1/80 BO : 1/160 BH : 1/80	9,5	4,0-9,0
20	P	21	O : 1/320 H : 1/320 AO : 1/160 AH : 1/80 BO : 1/160 BH : 1/160	10,7	4,0-9,0

Lampiran II. Hasil spss

Descriptives

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Umur	20	19	39	28,25	6,828
Hasil Pemeriksaan Leukosit	20	2,5	21,3	9,190	5,6343
Valid N (listwise)	20				

Frequency Table

Jenis Kelamin

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Laki - Laki	7	35,0	35,0	35,0
	Perempuan	13	65,0	65,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Kelompok Umur

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Umur 19-29 tahun	11	55,0	55,0	55,0
	Umur 30-39 tahun	9	45,0	45,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Jumlah Leukosit

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Leukopenia	7	35,0	35,0	35,0
	Normal	8	40,0	40,0	75,0
	Leukositosis	5	25,0	25,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Frequency Table

Titer Salmonella Typi O

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Normal <= 1/80	7	35,0	35,0	35,0
	Sedang 1/160	1	5,0	5,0	40,0
	Tinggi >=1/320	12	60,0	60,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Titer Salmonella Typi H

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Normal <= 1/80	6	30,0	30,0	30,0
	Sedang 1/160	3	15,0	15,0	45,0
	Tinggi >=1/320	11	55,0	55,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Titer Salmonella Paratypi A-O

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Normal <= 1/80	16	80,0	80,0	80,0
	Sedang 1/160	4	20,0	20,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Titer Salmonella Paratypi A-H

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Normal <= 1/80	13	65,0	65,0	65,0
	Sedang 1/160	7	35,0	35,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Titer Salmonella Paratypi B-O

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Normal <= 1/80	10	50,0	50,0	50,0
	Sedang 1/160	9	45,0	45,0	95,0
	Tinggi >=1/320	1	5,0	5,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Titer Salmonella Paratypi B-H

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Normal <= 1/80	12	60,0	60,0	60,0
	Sedang 1/160	7	35,0	35,0	95,0
	Tinggi >=1/320	1	5,0	5,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kelompok Umur	,361	20	<,001	,637	20	<,001
Jumlah Leukosit	,226	20	,009	,816	20	,002
Titer Salmonella Typi O	,374	20	<,001	,756	20	<,001
Titer Salmonella Typi H	,327	20	<,001	,828	20	,002
Titer Salmonella Paratypi A-O	,402	20	<,001	,582	20	<,001
Titer Salmonella Paratypi A-H	,314	20	<,001	,695	20	<,001
Titer Salmonella Paratypi B-O	,281	20	<,001	,745	20	<,001
Titer Salmonella Paratypi B-H	,267	20	<,001	,783	20	<,001

a. Lilliefors Significance Correction

Nonparametric Correlations

Correlations

			Titer Salmonella Typi O	Titer Salmonella Typi H	Titer Salmonella Paratypi A-O	Titer Salmonella Paratypi A-H	Titer Salmonella Paratypi B-O	Titer Salmonella Paratypi B-H
Spearman's rho	Jumlah Leukosit	Correlation Coefficient	-,735**	-,735**	-,428	-,446*	-,549*	-,437
		Sig. (2-tailed)	<,001	<,001	,059	,049	,012	,054
		N	20	20	20	20	20	20
	Jenis Kelamin	Correlation Coefficient	-,148	-,283	-,157	-,341	-,062	-,095
		Sig. (2-tailed)	,534	,262	,508	,142	,797	,691
		N	20	20	20	20	20	20
	Kelompok Umur	Correlation Coefficient	-,253	-,243	-,201	-,032	-,324	-,071
		Sig. (2-tailed)	,282	,302	,395	,895	,163	,767
		N	20	20	20	20	20	20

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Jumlah Leukosit * Titer Salmonella Typi O

Crosstab

Count

		Titer Salmonella Typi O			
		Normal <= 1/80	Sedang 1/160	Tinggi >=1/320	Total
Jumlah Leukosit	Leukopenia	0	0	7	7
	Normal	3	0	5	8
	Leukositosis	4	1	0	5
Total		7	1	12	20

Symmetric Measures

		Value	Asymptotic Standard Error[a]	Approximate T[b]	Approximate Significance
Interval by Interval	Pearson's R	-,726	,083	-4,473	<,001[c]
Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	-,735	,077	-4,602	<,001[c]
N of Valid Cases		20			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

c. Based on normal approximation.

Jumlah Leukosit * Titer Salmonella Typi H

Crosstab

Count

		Titer Salmonella Typi H			
		Normal <= 1/80	Sedang 1/160	Tinggi >=1/320	Total
Jumlah Leukosit	Leukopenia	0	1	6	7
	Normal	1	2	5	8
	Leukositosis	5	0	0	5
Total		6	3	11	20

Symmetric Measures

		Value	Asymptotic Standard Error[a]	Approximate T[b]	Approximate Significance
Interval by Interval	Pearson's R	-,770	,089	-5,123	<,001[c]
Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	-,735	,122	-4,596	<,001[c]
N of Valid Cases		20			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

c. Based on normal approximation.

Jumlah Leukosit * Titer Salmonella Paratypi A-O

Crosstab

Count

		Titer Salmonella Paratypi A-O		
		Normal <= 1/80	Sedang 1/160	Total
Jumlah Leukosit	Leukopenia	4	3	7
	Normal	7	1	8
	Leukositosis	5	0	5
Total		16	4	20

Symmetric Measures

		Value	Asymptotic Standard Error[a]	Approximate T[b]	Approximate Significance
Interval by Interval	Pearson's R	-,423	,153	-1,981	,053[c]
Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	-,428	,158	-2,007	,050[c]
N of Valid Cases		20			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

c. Based on normal approximation.

Jumlah Leukosit * Titer Salmonella Paratypi A-H

Crosstab

Count

		Titer Salmonella Paratypi A-H		
		Normal <= 1/80	Sedang 1/160	Total
Jumlah Leukosit	Leukopenia	3	4	7
	Normal	5	3	8
	Leukositosis	5	0	5
Total		13	7	20

Symmetric Measures

		Value	Asymptotic Standard Error[a]	Approximate T[b]	Approximate Significance
Interval by Interval	Pearson's R	-,450	,160	-2,140	,046[c]
Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	-,446	,168	-2,113	,049[c]
N of Valid Cases		20			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

c. Based on normal approximation.

Jumlah Leukosit * Titer Salmonella Paratypi B-O

Crosstab

Count

		Titer Salmonella Paratypi B-O			
		Normal <= 1/80	Sedang 1/160	Tinggi >=1/320	Total
Jumlah Leukosit	Leukopenia	1	5	1	7
	Normal	5	3	0	8
	Leukositosis	4	1	0	5
Total		10	9	1	20

Symmetric Measures

		Value	Asymptotic Standard Error[a]	Approximate T[b]	Approximate Significance
Interval by Interval	Pearson's R	-,541	,150	-2,730	,014[c]
Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	-,549	,166	-2,783	,012[c]
N of Valid Cases		20			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

c. Based on normal approximation.

Jumlah Leukosit * Titer Salmonella Paratypi B-H

Crosstab

Count

		Titer Salmonella Paratypi B-H			
		Normal <= 1/80	Sedang 1/160	Tinggi >=1/320	Total
Jumlah Leukosit	Leukopenia	3	3	1	7
	Normal	4	4	0	8
	Leukositosis	5	0	0	5
Total		12	7	1	20

Symmetric Measures

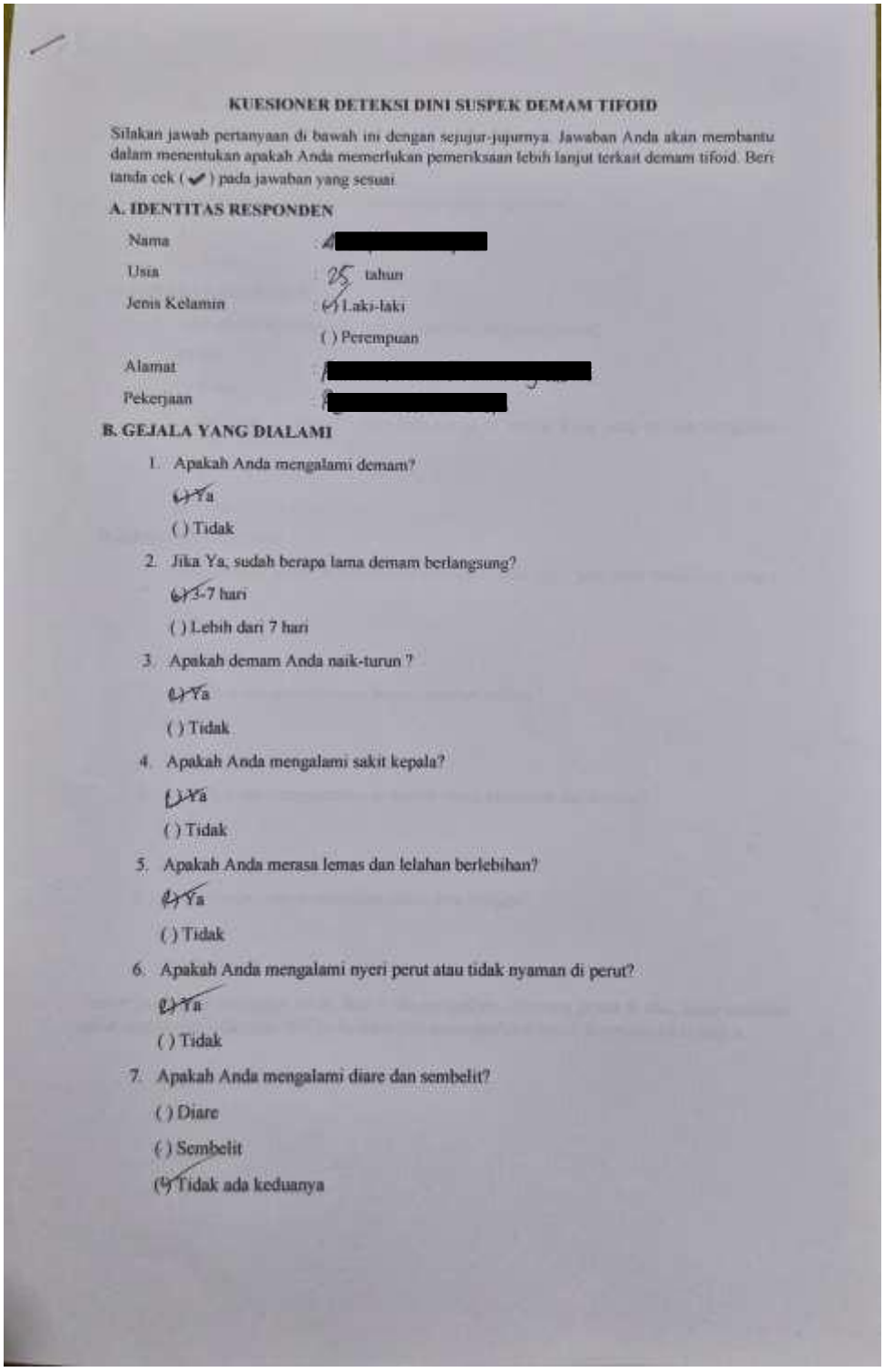
		Value	Asymptotic Standard Error[a]	Approximate T[b]	Approximate Significance
Interval by Interval	Pearson's R	-,453	,154	-2,154	,045[c]
Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	-,437	,176	-2,062	,054[c]
N of Valid Cases		20			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

c. Based on normal approximation.

Lampiran III. Pernyataan Penelitian (Kuisioner)



KUESIONER DETEKSI DINI SUSPEK DEMAM TIFOID

Silakan jawab pertanyaan di bawah ini dengan sejujur-jujurnya. Jawaban Anda akan membantu dalam menentukan apakah Anda memerlukan pemeriksaan lebih lanjut terkait demam tifoid. Beri tanda cek (✔) pada jawaban yang sesuai

A. IDENTITAS RESPONDEN

Nama : [redacted]
Usia : 25 tahun
Jenis Kelamin : (✔) Laki-laki
( ) Perempuan
Alamat : [redacted]
Pekerjaan : [redacted]

B. GEJALA YANG DIALAMI

1. Apakah Anda mengalami demam?
(✔) Ya
( ) Tidak
2. Jika Ya, sudah berapa lama demam berlangsung?
(✔) 3-7 hari
( ) Lebih dari 7 hari
3. Apakah demam Anda naik-turun ?
(✔) Ya
( ) Tidak
4. Apakah Anda mengalami sakit kepala?
(✔) Ya
( ) Tidak
5. Apakah Anda merasa lemas dan lelahan berlebihan?
(✔) Ya
( ) Tidak
6. Apakah Anda mengalami nyeri perut atau tidak nyaman di perut?
(✔) Ya
( ) Tidak
7. Apakah Anda mengalami diare dan sembelit?
( ) Diare
( ) Sembelit
(✔) Tidak ada keduanya

8. Apakah Anda mengalami mual atau muntah?

   (✓) Ya

   ( ) Tidak

9. Apakah Anda kehilangan nafsu makan secara signifikan?

   (✓) Ya

   ( ) Tidak

C. RIWAYAT PENYAKIT

1. Apakah Anda pernah terdiagnosis demam tifoid sebelumnya?

   (✓) Ya

   ( ) Tidak

2. Apakah ada anggota keluarga atau orang di sekitar Anda yang pernah mengalami demam tifoid baru-baru ini?

   ( ) Ya

   (✓) Tidak

D. KEBIASAAN HIDUP

1. Apakah anda sering mengonsumsi makanan cepat saji / junk food (misalnya, burger, pizza dll)

   (✓) Ya

   ( ) Tidak

2. Apakah Anda rutin mencuci tangan sebelum makan ?

   (✓) Ya

   ( ) Tidak

3. Apakah Anda menggunakan air bersih untuk memasak dan minum?

   (✓) Ya

   ( ) Tidak

4. Apakah anda rutin berolahraga dalam satu minggu?

   (✓) Ya

   ( ) Tidak

Terima kasih atas partisipasi Anda. Jika Anda mengalami beberapa gejala di atas, kami sarankan untuk segera memeriksakan diri ke fasilitas kesehatan terdekat untuk diagnosis lebih lanjut.

Lampiran IV. Proseur Kerja

No	Prosedur Pemeriksaan	Keteranagan
1.		Disiapkan alat dan bahan
2.		Disiapkan sampel darah EDTA
3.		Proses pemipetan reagen

4.		Proses pemipetan sampel
5.		Proses pemasukan sampel kedalam alat Hematologi Analyzer
6.		Hasil Uji Widal
7.		Hasil Pemeriksaan Kadar leukosi menggunakan alat Hematologi Analyzer

Lampiran V. Kode Etik Penelitian

KOMITE ETIK PENELITIAN (KEP)
Universitas Muslim Indonesia
Jalan Urip Sumoharjo Gedung Menara UMI lantai 2
Telp. & Fax. (0411) 428075 Makassar 90231
Website: www.umi.ac.id; Email: upt_kep@umi.ac.id

REKOMENDASI PERSETUJUAN ETIK *(Expedited)*

NOMOR : 059/A.1/KEP-UMI/I/2024

Berdasarkan Pemeriksaan Protokol dan Dokumen yang berhubungan dengan Protokol Penelitian:

Nama Peneliti : Asfar Rais Hasanuddin

Judul Penelitian : Korelasi Uji Diagnostik Widal Terhadap Kadar Leukosit Pada Pasien Suspek Demam Tifoid Di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar

Register :	U	M	I	0	2	2	4	1	2	8	4	6

Telah di review secara *(Expedited)* oleh tim reviewer Komite Etik Penelitian UMI dengan

No Versi : 0
No PSP : 0

Berdasarkan hasil pemeriksaan reviewer, maka Pengurus Komite Etik Penelitian UMI memberikan **Persetujuan / Rekomendasi Etik** untuk Pelaksanaan Penelitian tersebut di atas sampai dengan Tanggal **30 Januari 2026.**

Dalam melaksanakan penelitian ini, Peneliti diminta untuk menjaga dan menghormati martabat makhluk hidup (Manusia / Hewan Coba) yang menjadi subyek / responden / informan dalam penelitian ini. Dengan demikian diharapkan masyarakat luas dapat memperoleh manfaat yang baik dari penelitian ini.

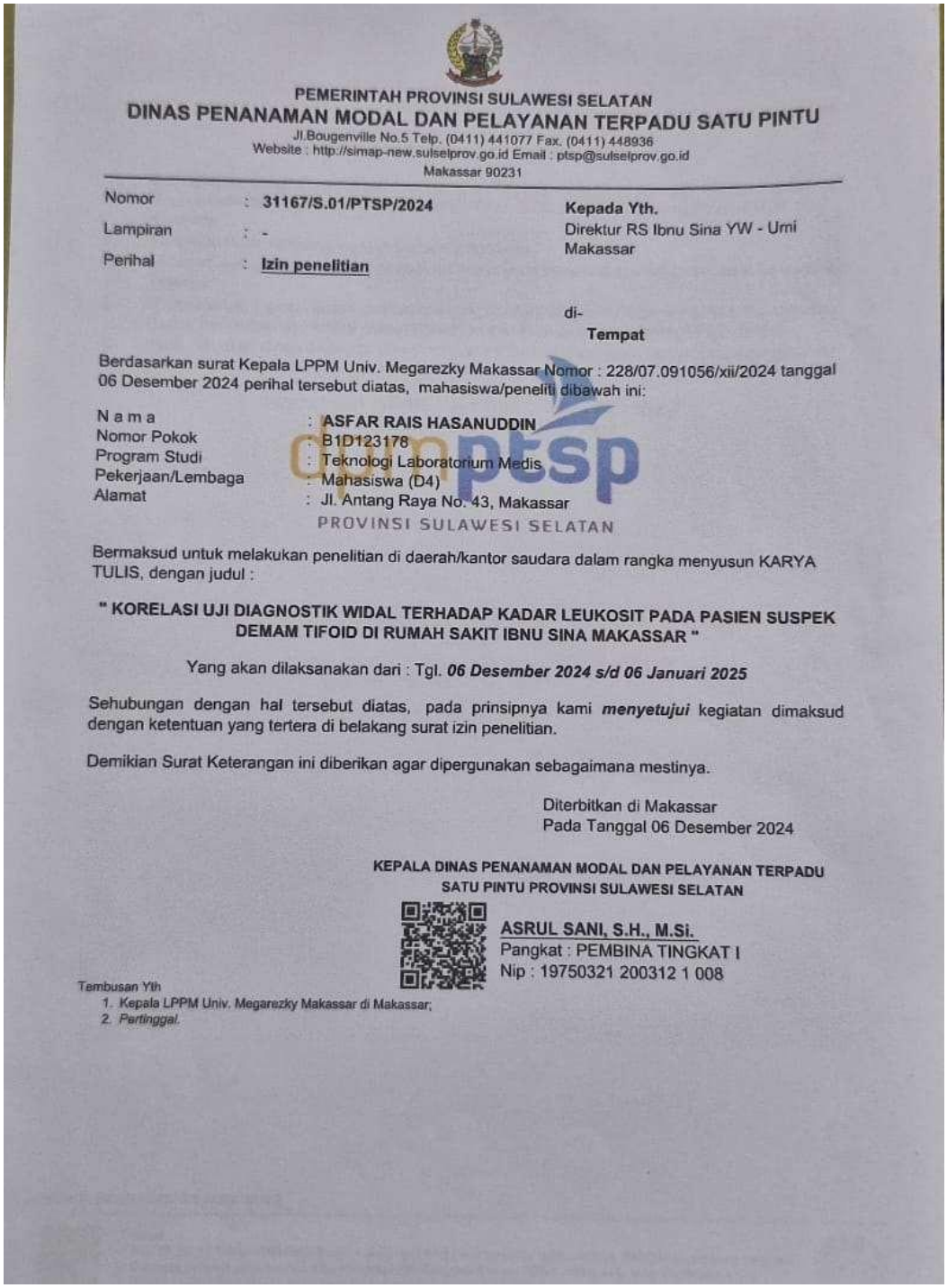
Pada akhir penelitian, laporan pelaksanaan penelitian harus diserahkan kepada KEP UMI Makassar. Jika ada perubahan protokol dan atau perpanjangan penelitian, harus mengajukan kembali permohonan kajian etik penelitian (Amandemen Protokol).

Makassar,30 Januari 2025

Ketua Komite Etik Penelitian (KEP) UMI

Dr. H. Samsualam, SKM,S.Kep,Ns.M.Kes,M.Kep

Lampiran VI. Surat Izin Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
Jl.Bougenville No.5 Telp. (0411) 441077 Fax. (0411) 448936
Website : http://simap-new.sulselprov.go.id Email : ptsp@sulselprov.go.id
Makassar 90231

Nomor : 31167/S.01/PTSP/2024
Lampiran : -
Perihal : Izin penelitian

Kepada Yth.
Direktur RS Ibnu Sina YW - Umi
Makassar

di-
Tempat

Berdasarkan surat Kepala LPPM Univ. Megarezky Makassar Nomor : 228/07.091056/xii/2024 tanggal 06 Desember 2024 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

N a m a : ASFAR RAIS HASANUDDIN
Nomor Pokok : B1D123178
Program Studi : Teknologi Laboratorium Medis
Pekerjaan/Lembaga : Mahasiswa (D4)
Alamat : Jl. Antang Raya No. 43, Makassar

PROVINSI SULAWESI SELATAN

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara dalam rangka menyusun KARYA TULIS, dengan judul :

" KORELASI UJI DIAGNOSTIK WIDAL TERHADAP KADAR LEUKOSIT PADA PASIEN SUSPEK DEMAM TIFOID DI RUMAH SAKIT IBNU SINA MAKASSAR "

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. ***06 Desember 2024 s/d 06 Januari 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.

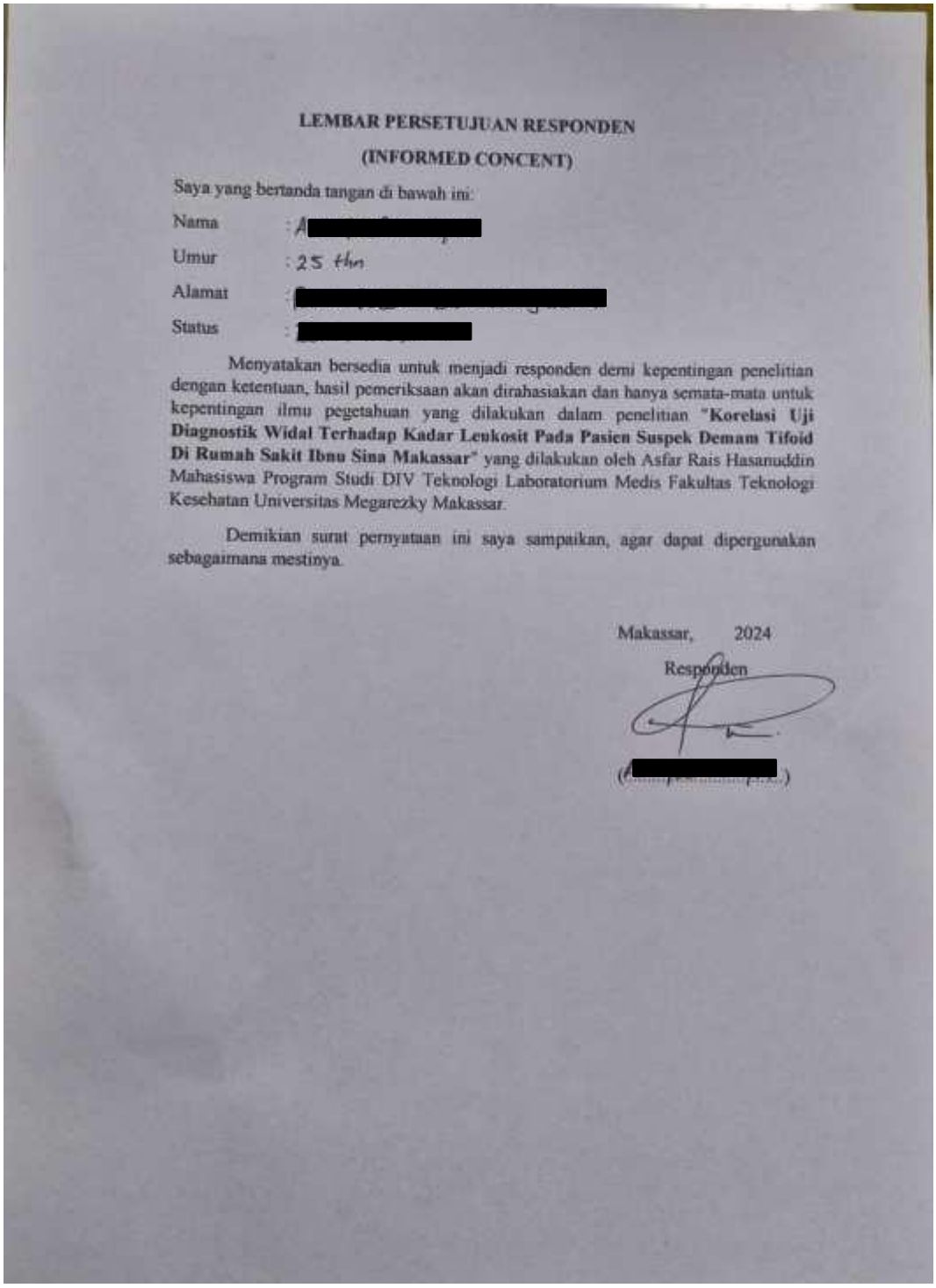
Diterbitkan di Makassar
Pada Tanggal 06 Desember 2024

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. Kepala LPPM Univ. Megarezky Makassar di Makassar;
2. *Pertinggal.*

Lampiran VII. Informed Concent



LEMBAR PERSETUJUAN RESPONDEN

(INFORMED CONCENT)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : [redacted]

Umur : 25 thn

Alamat : [redacted]

Status : [redacted]

Menyatakan bersedia untuk menjadi responden demi kepentingan penelitian dengan ketentuan, hasil pemeriksaan akan dirahasiakan dan hanya semata-mata untuk kepentingan ilmu pegetahuan yang dilakukan dalam penelitian "**Korelasi Uji Diagnostik Widal Terhadap Kadar Leukosit Pada Pasien Suspek Demam Tifoid Di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar**" yang dilakukan oleh Asfar Rais Hasanuddin Mahasiswa Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Megarezky Makassar.

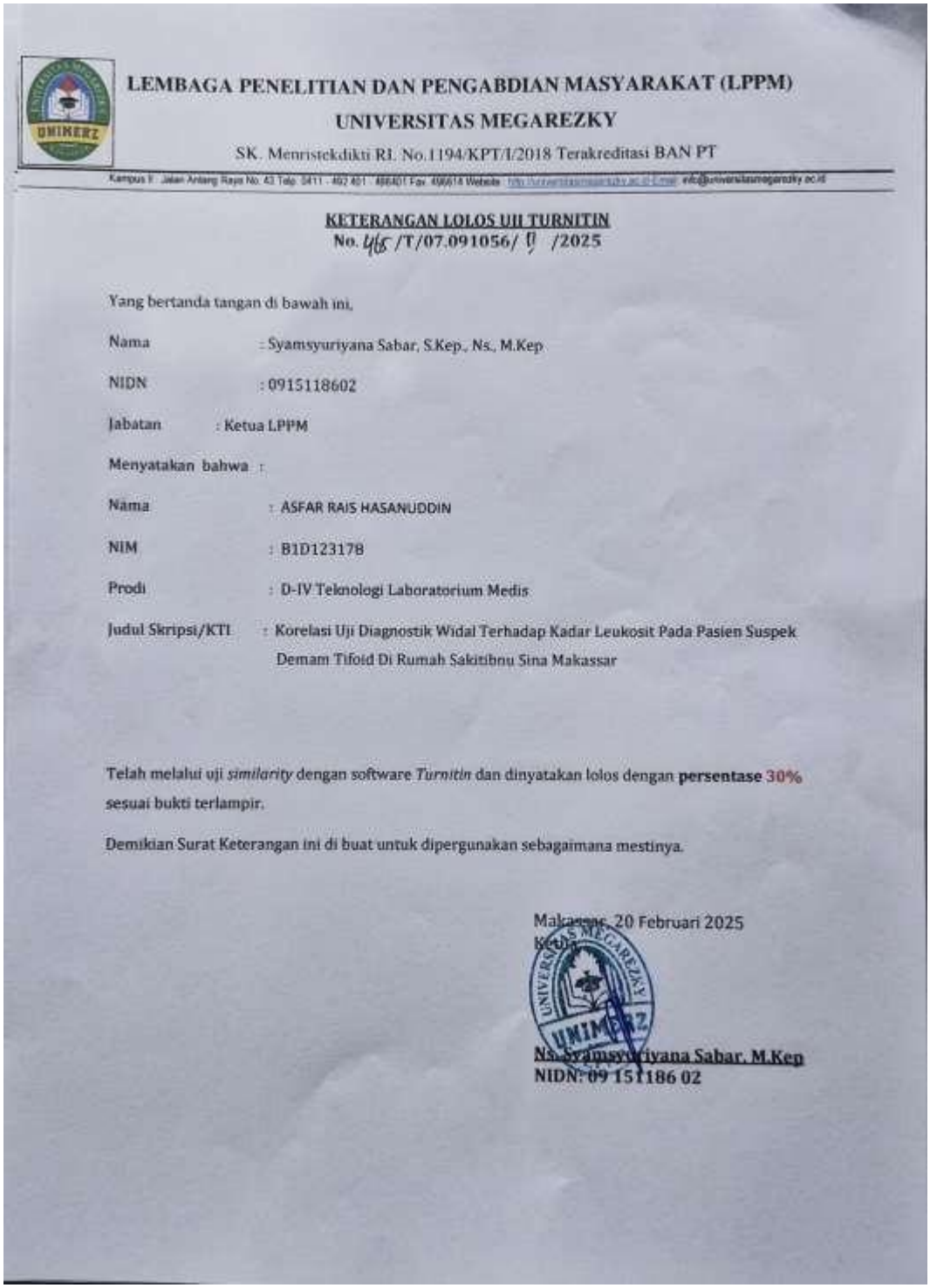
Demikian surat pernyataan ini saya sampaikan, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 2024

Responden

([redacted])

Lampiran VIII. Keterangan Lolos Uji Turnitin



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT (LPPM)
UNIVERSITAS MEGAREZKY
SK. Menristekdikti RI. No.1194/KPT/I/2018 Terakreditasi BAN PT
Kampus II Jalan Antang Raya No. 43 Telp. 0411 - 492 401 486401 Fax. 486618 Website http://universitasmegarezky.ac.id E-mail: info@universitasmegarezky.ac.id

KETERANGAN LOLOS UJI TURNITIN
No. 48 /T/07.091056/ 0 /2025

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Syamsyuriyana Sabar, S.Kep., Ns., M.Kep

NIDN : 0915118602

Jabatan : Ketua LPPM

Menyatakan bahwa :

Nama : ASFAR RAIS HASANUDDIN

NIM : B1D123178

Prodi : D-IV Teknologi Laboratorium Medis

Judul Skripsi/KTI : Korelasi Uji Diagnostik Widal Terhadap Kadar Leukosit Pada Pasien Suspek Demam Tifoid Di Rumah Sakitibnu Sina Makassar

Telah melalui uji *similarity* dengan software *Turnitin* dan dinyatakan lolos dengan **persentase 30%** sesuai bukti terlampir.

Demikian Surat Keterangan ini di buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 20 Februari 2025
Ketua

Ns. Syamsyuriyana Sabar, M.Kep
NIDN: 09 151186 02