**SKRIPSI**

# GAMBARAN HASIL IgG DAN IgM ANTI *SALMONELLA* PADA PASIEN DEMAM TIFOID DENGAN HASIL WIDAL POSITIF "O" DI RSUD PROF DR. H.M. ANWAR MAKKATUTU BANTAENG

**TASMAN**
**B1D324042**

*Diajukan sebagai syarat dalam meraih gelar Sarjana Terapan Kesehatan (S.Tr.Kes) pada Program Studi Diploma Empat (DIV) Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Megarezky Makassar*

**PROGRAM STUDI D-IV TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS**
**FAKULTAS TEKNOLOGI KESEHATAN**
**UNIVERSITAS MEGAREZKY**
**MAKASSAR**

**2025**

**HALAMAN JUDUL**

SKRIPSI

# GAMBARAN HASIL IgG DAN IgM ANTI *SALMONELLA* PADA PASIEN DEMAM TIFOID DENGAN HASIL WIDAL POSITIF "O" DI RSUD PROF DR. H.M. ANWAR MAKKATUTU BANTAENG

DESCRIPTION OF ANTI-*SALMONELLA* IgG AND IgM RESULTS IN TYPHOID FEVER PATIENTS WITH POSITIVE "O" WIDAL TEST AT RSUD PROF DR. H.M. ANWAR MAKKATUTU BANTAENG


Tasman

B1D324042


Dibimbing Oleh

Ka'bah, S.Si.,M.Kes
Pembimbing I

Ayusti Dirga,S.Si,M.Sc
Pembimbing II

Muh Idris Mone,SKM.,M.Kes
Penguji


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

2025

GAMBARAN HASIL IgG DAN IgM ANTI *SALMONELLA* PADA PASIEN DEMAM TIFOID DENGAN KADAR HASIL WIDAL POSITIF "O" DI RSUD PROF DR. H.M. ANWAR MAKKATUTU BANTAENG

Telah Disetujui Untuk

Dipertahankan Dihadapan Tim

Penguji Seminar Hasil

Fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Megarezky

| Pembimbing I | Pembimbing II |
|---|---|
| Ka'bah, S.Si.,M.Kes | Ayusti Dirga,S.Si,M.Sc |
| NUPTK: 2237766667130283 | NUPTK:1149769670230513 |

Mengetahui,

Ketua Program Studi DIV Teknologi Laboratorium

Medis Universitas Megarezky

Dr. [illegible] Angria, S.Si., M.Kes

NUPTK: 6950765666230332

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**GAMBARAN HASIL IgG DAN IgM ANTI *SALMONELLA* PADA PASIEN DEMAM TIFOID DENGAN HASIL WIDAL POSITIF "O" DI RSUD PROF DR. H.M. ANWAR MAKKATUTU BANTAENG**

Disusun dan diajukan oleh :

TASMAN

Nomor Induk Mahasiswa B1D324042

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi

Pada tanggal 09 Januari 2026

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

| Tim Penguji | Tanda Tangan |
|---|---|
| 1. Ka'bah, S.Si.,M.Kes | (.....) |
| 2. Ayusti Dirga,S.Si,M.Sc | (.....) |
| 3. Muh.Idris Mone,S.Si,M.Kes | (.....) |

**Mengetahui,**

| Dekan | Ketua Program Studi |
|---|---|
| Fakultas Teknologi Kesehatan | DIV Teknologi Laboratorium Kesehatan |
| **Prof. Dr. Dra. apt. Hj. Asnah Marzuki, M.Si** | **Dr. Nirmawati Angria, S.Si., M.Kes** |
| NUPTK. 1350727628230013 | NUPTK. 6950765666230332 |



iv

# HALAMAN PERSEMBAHAN

*Dengan penuh rasa syukur ke hadirat Allah SWT, skripsi ini penulis persembahkan sebagai bentuk ikhtiar dan tanggung jawab ilmiah yang telah penulis tempuh.*

Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

- **Allah SWT**, atas segala limpahan rahmat, kesehatan, kekuatan, dan kemudahan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
- **Almarhum dan Almarhumah Orang Tua tercinta**, sebagai wujud bakti dan doa yang senantiasa penulis panjatkan, semoga Allah SWT melapangkan kubur keduanya, mengampuni segala dosa, dan menempatkan mereka di tempat terbaik di sisi-Nya.
- **Dosen pembimbing**, yang dengan kesabaran dan keikhlasan telah membimbing, mengarahkan, serta memberikan ilmu dan motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.
- **Seluruh dosen dan civitas akademika**, yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman berharga selama masa pendidikan.
- **Teman-teman seperjuangan D4 Teknologi Laboratorium Medik**, yang telah memberikan semangat, kebersamaan, dan dukungan selama proses penyelesaian skripsi ini.
- **Semua pihak** yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung

# MOTTO

*"Ketelitian dan kejujuran dalam pemeriksaan Laboratorium adalah amanah ilmiah yang bernilai ibadah."*

**وَلا تَقْفُ مَا لَيْسَ لَكَ بِهِ عِلْمٌ)(**
*"Dan janganlah kamu mengikuti apa yang kamu tidak mempunyai pengetahuan tentangnya."*
(QS. Al-Isrā': 36)

# CURRICULUM VITAE



**TASMAN**

**B1D324042**

| | |
|---|---|
| Program Studi | : D-IV Teknologi Laboratorium Medis |
| Alamat | : Jl. Lorong Sunyi No 47 Bantaeng |
| TTL | : Bantaeng, 11 Juli 1973 |
| Orang Tua | |
| Ayah | : Tallasa Dg Tutu |
| Ibu | : St Rugayyah |
| Alamat | : Sudah Meninggal |
| Riwayat Pendidikan | |
| SD | : SD Negeri No 22 Beloparang /Bantaeng Tahun 1986 |
| SMP | : SMP Negeri Bissapu / Bantaeng Tahun 1989 |
| SLTA | : SMAK Depkes Makassar Tahun 1992 |
| DIII | : D3 Analis Kesehatan Poltekes Manado Tahun 2018 |

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan mengucapkan Alhamdulillah Segala Puji dan Syukur penulis panjatkan atas kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah- Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul **"Gambaran Hasil Test IgG Dan IgM Anti *Salmonella* pada pasien demam tifoid Dengan Hasil Pemeriksaan Widal Posotif "O" di RSUD Prof. dr. H.M. Anwar Makkatutu Kabupaten Bantaeng"**. Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini yaitu untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Terapan Kesehatan pada program D-IV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Megarezky Makassar. Dengan rendah hati penulis menyampaikan ucapan terima kasih sebanyak- banyaknya kepada kedua orang tua serta suami yang sangat penulis cintai dan sayangi atas segala dukungan dan doanya yang tak terhingga kepada penulis. Dan juga teman-teman sejawat instalasi Laboratorium RSUD Prof. dr. H.M. Anwar Makkatutu kabupaten Bantaeng yang selalu memberikan semangat, doa serta dukungan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini dan selama proses perkuliahan. **"O"**

Pada kesempatan ini perkenankanlah penulis untuk menyampaikan rasa terima kasih yang setinggi-tingginya kepada Bapak/Ibu/Saudara(i):

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. Dra. Apt. Hj. Asnah Marzuki, M.Si.** selaku Dekan Fakultas Teknologi Kesehatan.
6. **Ibu Dr. Nirmawati Angria, S.Si., M.Kes.** selaku Ketua Program Studi D-IV Teknologi Laboratorium Medis.
7. **Bapak Ka'bah, S.Si., M.Kes.** selaku Pembimbing I dan Dosen PA tahun 2024 yang dengan penuh kesabaran, perhatian, serta ketulusan telah dalam membimbing, mengarahkan, serta membantu penulis selama proses penyusunan hingga penyelesaian skripsi ini.
8. **Ibu Ayusti Dirga, S.Si., M.Sc.** selaku Pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran, dan kritik dalam proses penyusunan skripsi ini.

9. **Bapak Muh. Idris Mone, S.Si., M.Kes.** selaku penguji utama yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk menguji.
10. Seluruh Dosen dan Staf Akademik Universitas Megarezky, atas ilmu, perhatian, dan pelayanan yang diberikan selama proses studi.
11. Rekan-rekan mahasiswa angkatan ahli jenjang RPL 2024, terkhusus teman-teman RPL Kelas A yang telah memberikan bantuan dan kerja sama yang baik selama penulis mengikuti pendidikan.

Bantaeng, 15 Desember 2025

Penulis

**DAFTAR ISI**

HALAMAN JUDUL ..... i
HALAMAN PENGESAHAN ..... ii
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... iii
MOTTO ..... iv
*CURRICULUM VITAE* ..... v
KATA PENGANTAR ..... vi
DAFTAR ISI ..... vii
ABSTRAK ..... xi
DAFTAR TABEL ..... xiii
DAFTAR GAMBAR ..... xiv
DAFTAR LAMPIRAN ..... xv
DAFTAR SINGKATAN ..... 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. Kerangka Teori ..... 31
B. Hipotesa ..... 32
BAB III METODE PENELITIAN ..... 35
A. Jenis Penelitian ..... 35
B. Populasi, Besar sampel, Sampel, Kriteria Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel ..... 36
C .Bahan Penelitian ..... 40
D.Instrumen Penelitian ..... 40

C. Lokasi dan Waktu Penelitian ..... 40
D. Prosedur Kerja ..... 40
E. Teknik Analisa Data ..... 44
F. Etika Penelitian ..... 44
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN ..... 46
A. Hasil Penelitian ..... 46
B. Pembahasan ..... 49
C. Keterbatasan Penelitian ..... 57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN ..... 58
A. Kesimpulan ..... 58
B. Saran ..... 59
DAFTAR PUSTAKA ..... 60
LAMPIRAN ..... 63

## ABSTRAK

**Tasman.** NIM B1D324042. "Gambaran Hasil Tes Widal Positif "O" Dengan Rapid Tes IgG dan IgM Anti *Salmonella* Pada Penderita Demam Tifoid di RSUD Prof.H.M. Anwar Makkatutu Bantaeng". Dibimbing oleh **Ka'bah dan Ayusti Dirga.**

Demam tifoid merupakan penyakit infeksi yang insidensinya tinggi di Indonesia. Penyakit ini disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi*. Pemeriksaan Widal relatif murah dan mudah, tetapi spesifisitas dan sensitivitasnya rendah sehingga hasil tidak akurat. Pemeriksaan *rapid test* IgG dan IgM anti *Salmonella* lebih sensitif dan spesifik dibandingkan Widal dalam mendiagnosis demam tifoid. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hasil uji konfirmasi tes Widal positif O dengan *rapid test* IgG dan IgM anti *Salmonella* pada penderita demam tifoid. Jenis penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan desain penelitian *cross sectional*. Sampel penelitian adalah Widal positif O sebanyak 30 sampel yang diambil secara *consecutive sampling*. Dari hasil penelitian dengan menggunakan 30 sampel positif Widal O didapatkan hasil IgG positif sebanyak 7 sampel (23,3%), IgG negatif sebanyak 23 sampel (76,7%), IgM positif 9 sampel (30%), IgM negatif 21 (70%), dan IgG(+) IgM(+) sebanyak 6 sampel (20%), IgG(-) IgM(-) sebanyak 20 sampel (66,7%), IgG(-) IgM(+) sebanyak 3 sampel (10%), IgG(+) IgM(-) sebanyak 1 sampel (3,3%). Kesimpulan dari penelitian ini bahwa pada spesimen dengan hasil uji Widal positif "O" tidak selalu terdeteksi antibodi *Salmonella* IgG dan IgM dengan menggunakan *rapid test* pada penderita demam tifoid..



**Kata Kunci:** Widal, demam tifoid,, Rapid tes IgG dan IgM

# ABSTRACT

***ABSTRACT***

***Tasman. NIM B1D324042.*** *The Profile of Positive 'O' Widal Test Results alongside Anti-Salmonella IgG and IgM Rapid Tests Among Typhoid Fever Patients at RSUD Prof. H.M. Anwar Makkatutu Bantaeng. (Supervised by Ka'bah and Ayusti Dirga)*

*Typhoid fever is an infectious disease with a high incidence in Indonesia. This disease is caused by the bacterium Salmonella typhi. The Widal test is relatively inexpensive and easy to perform, but its low specificity and sensitivity can lead to inaccurate results. The anti-Salmonella IgG and IgM rapid test is more sensitive and specific compared to the Widal test for diagnosing typhoid fever. This study aimed to determine the confirmation test results of positive O Widal tests using anti-Salmonella IgG and IgM rapid tests among typhoid fever patients. This study was an analytical research utilizing a cross-sectional design. The research sample consisted of 30 positive O Widal samples selected via a consecutive sampling technique. The research findings from the 30 positive O Widal samples demonstrated that positive IgG was obtained in 7 samples (23.3%), negative IgG in 23 samples (76.7%), positive IgM in 9 samples (30%), and negative IgM in 21 samples (70%). Furthermore, the combined results showed that IgG(+) IgM(+) was found in 6 samples (20%), IgG(-) IgM(-) in 20 samples (66.7%), IgG(-) IgM(+) in 3 samples (10%), and IgG(+) IgM(-) in 1 sample (3.3%). In conclusion, Salmonella IgG and IgM antibodies are not always detected using rapid tests in specimens with positive "O" Widal test results among typhoid fever patients.*

***Keywords****: Widal, Typhoid fever, IgG and IgM rapid tests.*

UNIVERSITAS MEGAREZKY
UNI
LEMBAGA BAHASA

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penularan Infeksi Oleh *Salmonella typhi* ..... 17

Tabel 3.1 Interpretasi hasil IgG dan IgM *Rapid Test* ..... 43

Tabel 4.1 Hasil Kontrol Uji Widal ..... 47

Tabel 4.2 Karekteristik subjek penelitian ..... 48

Tabel 4.3 Hasil Pemeriksaan Widal Positif O terhadap IgG ..... 48

Tabel 4.4 Hasil Pemeriksaan Widal Positif O terhadap IgM ..... 49

Tabel 4.5 Hasil Pemeriksaan Widal Positif O terhadap IgG dan IgM ..... 49

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Patofisiologi Masuknya Bakteri *Salmonella* ..... 9
Gambar 2.2 Struktur Antigen ..... 11
Gambar 2.3 Determinan Antigenik O ..... 12
Gambar 2.4 Antigen Dan Antibodi ..... 15
Gambar 2.5 Patofisiologi Demam Tifoid ..... 21
Gambar 2.6 Kerangka Konsep ..... 33
Gambar 3.1 Kerangka Oprasional Penelitian ..... 39

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian.....64
Lampiran 2. Data Hasil Penelitian.....65
Lampiran 3, Hasil Analisa Datai.....66
Lampiran 4, Gambar Alat dan Bahan.....70
Lampiran 5, Hasil Pemeriksaan.....72

## DAFTAR SINGKATAN

| | |
|---|---|
| Ab | : Antibodi |
| Ag | : Antigen |
| APD | : Alat Pelindung Diri |
| CI | : *Confidence Interval* |
| DT | : Demam Tifoid |
| ELISA | : *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay* |
| FN | : *False Negative* |
| FPOX | : *False Positive* |
| H | : Antigen Flagellar |
| IgG | : *Immunoglobulin Gamma* |
| IgM | : *Immunoglobulin Muu* |
| Kemenkes RI | : Kementerian Kesehatan Republik Indonesia |
| LFI | : *Lateral Flow Immunoassay* |
| NPV | : *Negative Predictive Value* |
| O | : Antigen Somatik |
| PPV | : *Positive Predictive Value* |
| RS | : Rumah Sakit |
| RT | : Rapid Tes |
| S. *typhi* | : *Salmonella typhi* |
| Se | : Sensitivitas |
| SOP | : *Standard Operating Procedure* |
| Sp | : Spesifisitas |
| TLM | : Teknologi Laboratorium Medik |
| TN | : *True* Negative |
| TP | : *True Positive* |
| WHO | : *World Health Organization* |

# BAB I

# PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Demam tifoid adalah penyakit infeksi sistemik akut yang disebabkan oleh bakteri Salmonella typhi. Penyakit ini masih menjadi salah satu masalah kesehatan yang cukup penting terutama di negara-negara berkembang. Tingginya kejadian demam tifoid berkaitan dengan berbagai faktor, antara lain proses urbanisasi yang pesat, kepadatan penduduk yang tinggi, kondisi lingkungan yang kurang sehat, keterbatasan akses terhadap air bersih, sistem sanitasi yang tidak memadai, serta rendahnya tingkat higiene pada industri pengolahan makanan (Suci, 2015). Penentuan angka kejadian demam tifoid secara pasti di tingkat global masih sulit dilakukan. Hal ini disebabkan oleh spektrum gejala klinis penyakit yang sangat beragam. Variasi manifestasi klinis tersebut mengakibatkan sebagian kasus tidak terdiagnosis dengan baik atau tidak tercatat dalam laporan kesehatan. Meskipun demikian, diperkirakan insidensi demam tifoid mencapai sekitar 150 kasus per 100.000 penduduk per tahun di wilayah Amerika Selatan dan sekitar 900 kasus per 100.000 penduduk per tahun di kawasan Asia (Sri, 2021).

Di Indonesia angka kejadian demam tifoid mencapai 3-5 kasus per 1.000 penduduk setiap tahunnya, jika lambat ditangani bisa menimbulkan masalah besar. Angka kematian demam tifoid di Indonesia mencapai 10%, namun jika penanganannya segera dilakukan angka kematiannya dapat ditekan menjadi 1%. Rata – rata angka kematian demam tifoid di Indonesia 5,1%

dalam setahun (Syam AF, 2003). Sub Dinas Bina Pencegahan dan Pemberantasan Penyakit, Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan di Makassar melaporkan bahwa kasus penyakit demam tifoid menduduki urutan keempat dari 26 jenis penyakit, jumlah kasus 2.245 dengan angka kematian sebanyak 0,49% (Mangguluang, 2012, Bakhri S, 2015).

Penegakan diagnosis demam tifoid tidak mudah dilakukan apabila hanya didasarkan pada manifestasi klinis, karena gambaran klinis penyakit ini sangat bervariasi dan pada umumnya tidak bersifat spesifik. Oleh karena itu, pemeriksaan laboratorium memiliki peranan yang sangat penting dalam membantu memastikan diagnosis (Sabir dkk., 2003). Secara umum, diagnosis demam tifoid ditegakkan melalui penilaian klinis dan pemeriksaan laboratorium. Diagnosis klinis meliputi proses anamnesis serta pemeriksaan fisik yang dilakukan untuk mengidentifikasi sindrom klinis yang mengarah pada demam tifoid (Kemenkes, 2006).

Pemeriksaan laboratorium yang sering digunakan untuk membantu menegakkan diagnosis demam tifoid adalah pemeriksaan serologis, salah satunya uji Widal. Sejak diperkenalkan pada tahun 1896, uji ini memanfaatkan suspensi bakteri Salmonella typhi untuk mendeteksi serta menentukan titer antibodi aglutinin dalam serum pasien yang dicurigai menderita demam tifoid. Hingga saat ini, uji Widal masih banyak digunakan di berbagai fasilitas pelayanan kesehatan sebagai metode penunjang diagnosis dalam praktik klinis (Muliawan dkk., 2010). Pemeriksaan ini bekerja berdasarkan reaksi aglutinasi antara antigen bakteri dan antibodi spesifik dalam serum. Uji Widal relatif

mudah dilakukan dan memiliki biaya yang rendah, sehingga masih sering dipakai di layanan kesehatan. Namun demikian, akurasi pemeriksaan ini terbatas, dengan sensitivitas dan spesifisitas yang dilaporkan sekitar 60–80% (Surya, 2007). Hasil uji Widal juga dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor. Hasil negatif palsu dapat muncul apabila kadar antibodi dalam tubuh masih rendah, terutama pada fase awal infeksi. Sebaliknya, hasil positif palsu dapat terjadi pada individu yang pernah divaksinasi, memiliki riwayat infeksi sebelumnya, atau akibat reaksi silang dengan mikroorganisme lain (KMK, 2006).

Uji *Salmonella* IgG / IgM *rapid test* adalah tes imunologi visual yang dapat mendeteksi adanya antigen *Salmonela typhi* pada serum atau plasma. Tes ini menggunakan asas (prinsip) *imunokromatografik* analisa awal menolong dalam menentukan infeksi yang disebabkan oleh *Sallmonella typhi* (Sabir, 2003). Adapun IgG dan IgM merupakan antibodi. Antibodi diproduksi oleh sistem kekebalan untuk melawan antigen seperti bakteri dan virus, IgM merupakan antibodi yang dihasilkan segera setelah terpapar atau kedapatan adanya penyakit, sementara IgG merupakan aksi lanjutan. Imunoglobulin G umumnya memberikan kekebalan pada pasien (Kresno, 2010).

Penegakan diagnosis demam tifoid didasarkan pada diagnosis klinik yang diperkuat oleh pemeriksaan laboratorium penunjang. Diagnosa pasti demam tifoid dapat ditegakkan bila ditemukan bakteri *Salmonella typhi* dalam biakan darah, urine, faeses, sumsum tulang atau cairan duodenum. Berkaitan dengan *pathogenesis* penyakit maka bakteri akan lebih mudah ditemukan

dalam darah dan sumsum tulang pada awal penyakit, sedangkan pada stadium berikutnya didalam urine dan faeses. Sensitivitas kultur darah paling tinggi pada minggu pertama penyakit dan berkurang dengan penyakit lanjutan. Kultur adalah *gold standar* atau standar emas dalam diagnosis penegakan demam tifoid (Kundu, 2006).

Diagnosis demam tifoid sulit ditegakkan hanya berdasarkan gejala klinis karena manifestasi penyakit yang tidak spesifik, sehingga memerlukan pemeriksaan laboratorium penunjang. Uji Widal masih sering digunakan karena mudah dan murah, namun memiliki keterbatasan berupa sensitivitas dan spesifisitas yang rendah serta dipengaruhi oleh berbagai faktor yang dapat menimbulkan hasil positif palsu maupun negatif palsu, sedangkan pemeriksaan kultur sebagai standar emas membutuhkan waktu lama dan fasilitas khusus sehingga tidak selalu tersedia dalam pelayanan rutin. Data tahun 2024 menunjukkan bahwa jumlah pasien positif demam tifoid di RSUD Prof. Dr. H. M. Anwar Makkatutu Bantaeng cukup tinggi, yaitu sebanyak **164 pasien rawat jalan** dan **415 pasien rawat inap**, yang mencerminkan masih besarnya beban kasus demam tifoid di rumah sakit tersebut. Di sisi lain, *rapid test* IgG dan IgM anti *Salmonella* merupakan metode alternatif yang dapat mendeteksi respons imun pada fase infeksi yang berbeda, namun dalam praktik sering dijumpai ketidaksesuaian hasil antara tes Widal titer O positif dengan *rapid test* IgG/IgM. Kondisi ini menjadi kendala dalam interpretasi hasil pemeriksaan laboratorium, sehingga diperlukan penelitian perbandingan untuk

menilai kesesuaian hasil tes Widal titer O dengan *rapid test* IgG dan IgM anti *Salmonella* pada penderita demam tifoid.

## B. Rumusan Masalah

Bagaimana gambaran hasil pemeriksaan antibodi *Salmonella* IgG dan IgM dengan *rapid test* pada spesimen dengan hasil uji widal positif "O"?

## C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

   Mengetahui gambaran hasil pemeriksaan IgG dan IgM anti Salmonella pada pasien demamm tifoid dengan hasil widal positif antigen "O"di RSUD Prof.Dr.HM.Anwar Makkatutu Bantaeng.

2. Tujuan Khusus

   a. Mengetahui jumlah pasien demam tifoid dengan hasil widal positif antigen "O"di RSUD Prof.Dr.HM.Anwar Makkatutu Bantaeng.

   b. Mengetahui distribusi hasil pemeriksaan IgG anti *Salmonella* pada pasien dengan hasil widal positif O

   c. Mengetahui distribusi hasil pemeriksaan IgM anti *Salmonella* pada pasien dengan hasil widal positif O

   d. Mengetahui gambaran hasil pemeriksaan IgG dan IgM Anti *Salmonella* pada pasien dengan hasil widal positif O

## D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

   Menambah pengalaman bagi penulis dalam penelitian dan menambah pengetahuan tentang pemeriksaan laboratorium untuk demam tifoid

khususnya mengenai perbedaan widal slide dan rapid tes IgG dan IgM anti *Salmonella typhi* sehingga pemeriksaan laboratorium lebih akurat.

2. Bagi Institusi

   Sebagai bahan informasi dan wacana sehingga dapat di gunakan sebagai bahan kepustakaan bagi pembaca khususnya mahasiswa program D-IV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Megarezky Makassar, dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang imunologi dan serologi, khususnya mengenai hasil uji widal terhadap *rapid test* IgG dan IgM anti *Salmonella typhi* untuk pemeriksaan demam tifoid.

3. Bagi Masyarakat

   Dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang pemilihan metode yang tepat untuk pemeriksaan demam tifoid.

# BAB II

# TINJAUAN PUSTAKA

## A. Tinjauan Umum *Salmonella typhi*

### 1. Morfologi dan Klasifikasi

*Salmonella typhi* adalah bakteri yang selnya berbentuk batang, tidak berspora, bersifat gram negatif, berukuran 1-3.5 µm X 0,5-0,8 µm (Kuswiyanto, 2017). Bersifat gram negatif sehingga mempunyai komponen outer layer atau lapisan luar yang tersusun dari LPS (lipopolisakarida) dan dapat berfungsi sebagai endotoksin, bergerak dengan flagel peritrik dan tidak berspora. Pada media MacConkey koloni transparan karena bakteri tidak memfermentasikan laktosa, dengan diameter koloni 2-4 mm. Media MacConkey adalah media yang mengandung garam empedu dan kristal violet yang fungsinya dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif (Kasim,2020). Berdasarkan tingkatan toksonominya *Salmonella typhi* digolongkan dalam:

Kingdom : *Bacteria*

Filum : *Proteobacteria*

Kelas : *Gamma Proteobacteria*

Ordo : *Enterobacteriales*

Famili : *Enterobakteriakceae*

Genus : *Salmonella*

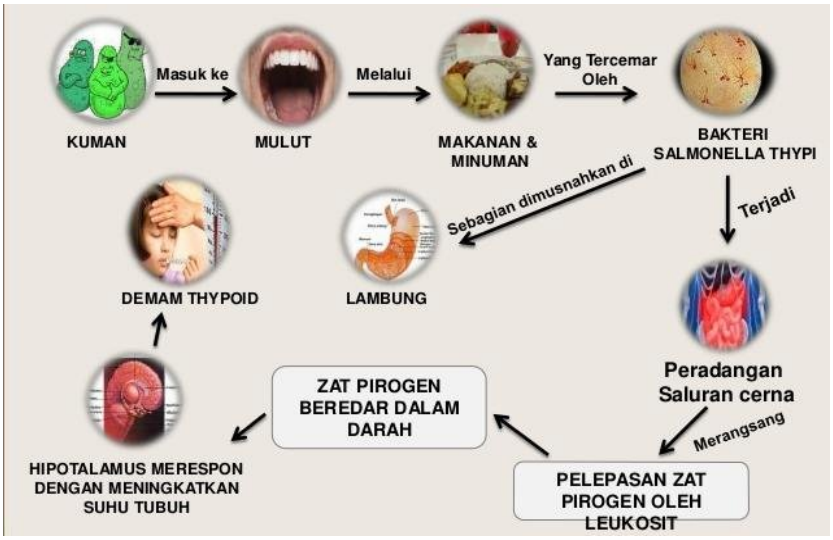
Spesies : *Salmonella typhi*

### 2. Patogenitas

*Salmonella typhi* dapat memasuki tubuh manusia melalui konsumsi makanan atau minuman yang terkontaminasi oleh tinja manusia maupun hewan. Penularan juga dapat terjadi melalui individu pembawa kuman tanpa gejala (carrier asimptomatik) (Yamada, 1999; Bakhri, 2002). Asam lambung berperan sebagai barier pertama yang harus dilalui oleh bakteri sebelum mencapai usus halus, di mana bakteri kemudian melakukan invasi ke dalam mukosa usus. Keberhasilan bakteri melewati barier asam lambung dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain jumlah bakteri yang masuk (lebih dari 10 juta), tingkat keasaman lambung, serta kecepatan pengosongan lambung. Proses invasi bakteri ke dalam epitel mukosa usus meliputi tahap perlekatan, adhesi, dan penetrasi ke jaringan mukosa. Keberhasilan proses ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk karakteristik bakteri itu sendiri, kondisi lingkungan setempat, serta respons sel epitel mukosa dari pejamu.

Bakteri ini memiliki kemampuan untuk bertahan hidup secara intraseluler dan berkembang biak di dalam lamina propria usus. Setelah masuk, bakteri akan difagositosis oleh sel makrofag. Namun demikian, keberadaan antigen Vi memberikan perlindungan bagi bakteri sehingga tidak mengalami penghancuran di dalam sel tersebut, bahkan tetap dapat bertahan hidup dan berkembang biak di dalam makrofag (Bellanti,1996; Setyawati E, 1997; Bakhri S, 2002), serta memperbanyak diri dan oleh makrofag dibawa ke *Plaque peyeri* di usus ileum sebelah distal dan kemudian kelenjar getah bening usus. Selanjutnya melalui *duktus thoracicus* bakteri yang terdapat di dalam makrofag masuk ke sirkulasi darah. Hal inilah yang mengakibatkan bakterimia

pertama, terjadi dalam 24-72 jam setelah bakteri masuk, meskipun belum menimbulkan gejala (*asimptomatik*) namun, telah beredar keseluruh tubuh menuju jaringan retikuloendotelial terutama yang terdapat pada hati dan limpa (Jawetz, *et al*.,1995; Setyawati E, 1997; Bakhri S, 2002; Sari ID, 2004). Pada organ-organ tersebut, bakteri kemudian keluar dari sel-sel fagosit dan selanjutnya berkembang biak secara ekstraseluler, baik di ruang sinusoid maupun di jaringan sekitarnya. Setelah itu, bakteri kembali memasuki sirkulasi darah sehingga menyebabkan bakteremia sekunder yang bersifat simptomatik, yang disertai dengan pelepasan endotoksin. Di hati, bakteri dapat mencapai kandung empedu, tempat bakteri tersebut dapat berkembang biak, kemudian diekskresikan kembali ke lumen usus melalui cairan empedu. Sebagian bakteri selanjutnya akan dikeluarkan bersama feses (Sari ID, 2004), dan sebagian menginvasi sel epitel usus kembali sehingga terjadi proses infeksi yang mirip proses infeksi semula (Loho, 2000, Anonim, 2003).




**Gambar 2.1** Patofisiologi masuknya bakteri Salmonella typhi

(Sumber: Malerina, 2017)

3. **Struktur Antigen**

*Salmonella typhi* adalah bakteri enterik yang bersifat gram negatif mempunyai antigen permukaan yang cukup komplek dan mempunyai peran penting dalam proses patogenitas. Selain itu juga berperan dalam proses terjadinya respon imun pada individu yang terinfeksi. *Salmonella typhi* memiliki tiga jenis antigen, yaitu : antigen O (somatik) antigen H (flagella) dan antigen Vi (permukaan).

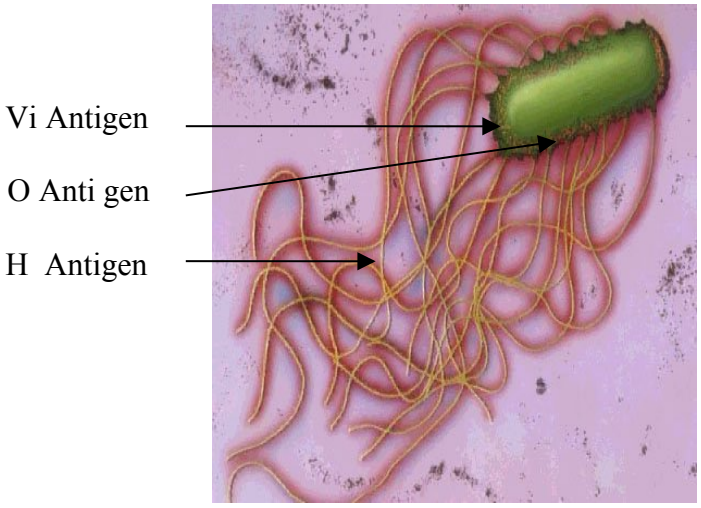
a. Antigen O terdapat pada lapisan dinding luar bakteri, mempunyai komponen protein lipopolisakarida (LPS) dan lipid (Jawetz, *et al*., 1995, Bakhri S, 2002). Antigen O bersifat hidrofilik dan memungkinkan bakteri membentuk suspensi yang homogen dalam larutan salin. Antigen ini dapat tahan hidup terhadap panas hingga suhu 100°C selama 2-5 jam, tahan terhadap alkohol juga etanol 96% pada suhu 37°C selama 4 jam. Antigen O juga tidak terpengaruh apabila bakteri disuspensikan dalam formaldehid 0,2%. Antigen O apabila berada dalam tubuh merespon terbentuknya Ab Ig M.

b. Antigen H merupakan antigen yang terdapat pada struktur flagela, fimbriae, dan pili bakteri, yang tersusun atas komponen protein (Gerard dan Koeswardono, 1982; Jawetz et al., 1995; Bakhri S., 2002). Antigen ini bersifat labil terhadap panas dan alkohol, namun relatif tahan terhadap paparan formaldehid dengan konsentrasi 0,04–0,2%. Pemanasan pada suhu di atas 60°C dapat menyebabkan flagela terlepas dari sel bakteri,

sedangkan pemanasan pada suhu 100°C selama sekitar 30 menit mampu melepaskan seluruh flagela dari bakteri tersebut.

c. Antigen Vi merupakan antigen yang terdapat pada lapisan luar dinding sel bakteri dan tersusun atas polisakarida yang bersifat asam. Antigen ini dapat mengalami kerusakan apabila terpapar pemanasan pada suhu 60°C selama sekitar satu jam, terutama dengan penambahan fenol dan asam (Cruickshank et al., 1975; Jawetz et al., 1995; Bakhri S., 2002).

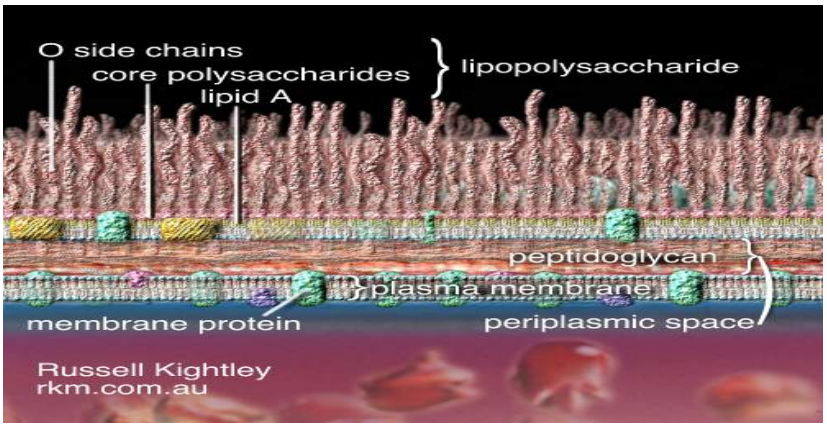
Pada demam tifoid antigen O dan atau antigen H dapat meningkat pada minggu pertama penyakit dan mencapai puncaknya pada akhir minggu ke tiga. Antibodi terhadap antigen Vi terbentuk lebih lambat dan dapat terjadi peningkatan titer yang berarti setelah satu bulan. Peningkatan titer antibodi terhadap antigen O dan H dapat bertahan sampai beberapa bulan (Setyawati E, 1997).




**Gambar : 2.2** Struktur Antigen

4. **Determinaan antigenik O**

Antigen O dan endotoksin yang berkaitan dengannya mempunyai susunan keseluruhan sebagai berikut: Lipid A merupakan bagian dari LPS (Lipopolysaccharide), dimana lipid A bertanggung jawab atas toksisitas dari endotoksin. Core polysaccharide, bertanggung jawab bagi spesifisitas antigen. O-side chains, menentukan spesifisitas serologik dari LPS. Ketiga komponen inilah yang membentuk LPS yang dikenal juga sebagai endotoksin.




**Gambar 2.3** Determinan Antigenik O

5. **Imunoglobulin Muu (IgM)**

IgM merupakan antibodi dalam respon imun primer terhadap kebanyakan antigen. IgM juga merupakan Ig yang predominan diproduksi fetus. Kadarnya yang meningkat dalam umbilikus menunjukkan adanya infeksi sebelum lahir. IgM merupakan Ig paling efisien dalam aktivasi komplemen (jalur klasik). Molekul-molekul IgM tersebut diikat oleh rantai J (joining chain seperti halnya pada IgA) pada fraksi Fc (Fragmen crystallizable). Kebanyakan sel B mengandung IgM pada permukaannya sebagai reseptor antigen. IgM dibentuk

paling dahulu pada respon imun primer dibanding dengan IgG, karena itu kadar IgM yang tinggi dalam darah umbilikus merupakan petunjuk adanya infeksi dini. Kebanyakan antibodi alamiah seperti isoaglutinin, golongan darah AB, antibodi heterofil adalah IgM. IgM dapat mencegah gerakan mikroorganisme patogen, memudahkan fagositosis dan merupakan aglutinator poten antigen. IgM juga merupakan antibodi yang dapat mengaktifkan komplemen dengan kuat (Baratawidjaja, 2002).

## B. Antigen Dan Antibodi

### 1. Antigen

Antigen adalah sebuah zat yang merangsang respon imun, terutama dalam menghasilkan antibodi. Antigen merupakan benda asing yang masuk ke dalam tubuh yang dapat berupa protein, karbohidrat, asam nukleat, atau lipid. Antigen ini berupa zat yang mampu merangsang respon imun atau kekebalan tubuh pada area yang spesifik. Respon imun akan dilakukan oleh molekul imunoglobulin yang disebut antibodi, yang dibentuk oleh B *lymphocytes* dan sel T-helper yang merupakan bahan dasar dari sistem kekebalan tubuh.

Jadi setiap benda asing yang masuk kedalam tubuh disebut antigen. Intinya adalah antigen merupakan kuman berbahaya dimana ia adalah patogen atau bisa juga merupakan produk yang berasal dari kuman tadi. Untuk menghentikan gangguan yang dilakukan oleh antigen maka tubuh kita akan memproduksi antibodi untuk melindungi diri dan menghancurkan antigen. Antigen ini juga merupakan patogen atau zat asing lainnya yang bertindak seperti ancaman dan dapat menganggu fungsi normal tubuh kita.

## 2. Antibodi

Antibodi adalah substansi kimia berupa glikoprotein dengan struktur tertentu yang terbentuk sebagai respon terhadap keberadaan benda-benda asing atau antigen yang tidak dikehendaki oleh tubuh dan bersifat reaktif terhadap antigen tersebut. Antibodi memiliki kemampuan alami untuk mengenali dan mengidentifikasi antigen. Mekanisme kerja antibodi dalam menetralisasi antigen dilakukan melalui proses pengikatan terhadap antigen tersebut. Antibodi atau imunoglobulin (Ig) merupakan protein yang disekresikan sebagai respons terhadap rangsangan antigen yang memicu terjadinya respons imun, sehingga berperan dalam menonaktifkan partikel asing yang masuk ke dalam tubuh. Antibodi juga menjadi komponen utama dalam sistem pertahanan tubuh terhadap infeksi. Beberapa jenis antibodi yang dikenal antara lain imunoglobulin A (IgA), imunoglobulin M (IgM), imunoglobulin E (IgE), imunoglobulin D (IgD), dan imunoglobulin G (IgG).

## 3. Reaksi Antigen Antibodi

Interaksi antara antigen dan antibodi berlangsung melalui mekanisme yang menyerupai sistem kunci dan gembok. Dalam proses ini, bagian spesifik dari antigen yang disebut epitop akan berikatan dengan bagian pengenal pada antibodi yang dikenal sebagai paratop, sehingga terbentuk kompleks antigen–antibodi. Reaksi tersebut dapat terjadi melalui beberapa mekanisme berikut:

1. **Aglutinasi**

Pada mekanisme ini, antigen dan antibodi saling berikatan sehingga menyebabkan partikel antigen menggumpal. Gumpalan tersebut kemudian lebih mudah dikenali dan dihancurkan oleh sel fagosit.

2. **Presipitasi**

   Proses presipitasi terjadi ketika antigen yang bersifat larut berikatan dengan antibodi hingga membentuk kompleks yang tidak larut. Kompleks ini selanjutnya akan dieliminasi melalui proses fagositosis.

3. **Opsonisasi**

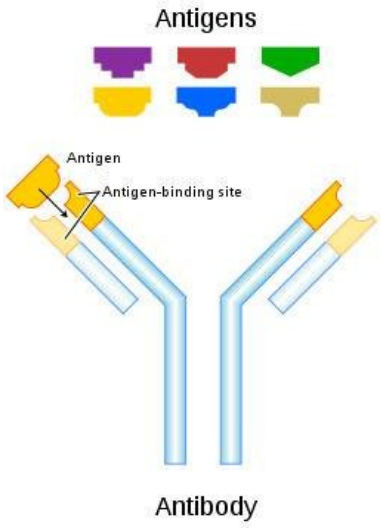
   Pada opsonisasi, antibodi melapisi permukaan mikroorganisme setelah berikatan dengan antigen. Pelapisan ini meningkatkan kemampuan sel fagosit untuk mengenali dan menelan mikroba tersebut sehingga proses fagositosis menjadi lebih efektif.

4. **Netralisasi**

   Mekanisme netralisasi terjadi ketika antibodi mengikat dan menghambat aktivitas zat toksik atau bahan berbahaya yang dihasilkan oleh antigen. Setelah dinetralkan, zat tersebut kemudian akan dieliminasi melalui proses fagositosis.

5. **Aktivasi komplemen**

   Aktivasi sistem komplemen terjadi setelah antigen dan antibodi berikatan secara spesifik. Proses ini memicu rangkaian reaksi yang pada akhirnya membantu penghancuran antigen serta mempermudah proses fagositosis oleh sel-sel pertahanan tubuh.




**Gambar 2.4** Antigen antibodi

Sumber: Tex book Imunologi David Male

## C. Tinjauan Umum Demam Tifoid

### 1. Defenisi Demam Tifoid

Demam tifoid merupakan penyakit infeksi akut yang bersifat sistemik dan disebabkan oleh bakteri Salmonella typhi. Infeksi ini umumnya ditandai dengan demam yang berlangsung lama serta adanya bakteremia. Bakteri penyebab penyakit dapat masuk dan berkembang biak di dalam sel fagosit mononuklear yang terdapat pada beberapa organ seperti hati, limpa, kelenjar limfa usus, serta plak Peyer, tanpa keterlibatan jaringan endotel maupun endokard (Soedarmo, 2015). Selain itu, demam tifoid juga digolongkan sebagai infeksi bakteri yang terutama menyerang saluran pencernaan, khususnya usus halus. Pada kondisi tertentu, bakteri Salmonella typhi dapat menyebar ke dalam sirkulasi darah dan menimbulkan berbagai gangguan pada sistem gastrointestinal, termasuk gejala gastroenteritis (Zulkoni, 2011).

### 2. Etiologi

Salmonella thypi adalah bakteri gram negatif, mempunyai flagel, berkapsul, tidak membaik membentuk spora, fakultatif anaerob, mempunyai antigen somatik O, Antigen H dan antigen K atau Vi (Soedarmo, 2015).

**3. Epidemiologi**

Demam tifoid merupakan penyakit yang dapat ditemukan di berbagai wilayah di dunia (bersifat kosmopolit), dengan angka kejadian yang lebih tinggi di negara-negara berkembang. Indonesia termasuk negara berkembang yang dikenal sebagai daerah endemis untuk penyakit ini (Setyawati E., 1997). Berdasarkan laporan survei dari Subdirektorat Surveilans Departemen Kesehatan, insidensi demam tifoid di Indonesia menunjukkan kecenderungan peningkatan. Jumlah kasus pada tahun 1990 hingga 1994 secara berturut-turut tercatat sebesar 9,2; 13,4; 15,8; dan 17,4 per 10.000 penduduk. Selain itu, data dari rumah sakit dan pusat kesehatan juga menunjukkan peningkatan jumlah kasus, yaitu dari 92 kasus per 100.000 penduduk pada tahun 1994 menjadi 125 kasus per 100.000 penduduk pada tahun 1996. Angka kematian akibat demam tifoid di beberapa daerah dilaporkan sekitar 2–5%. Sebagian pasien dapat berkembang menjadi carrier asimptomatik yang berpotensi menjadi sumber penularan di masyarakat (Muliawan S.Y., dkk., 1999).

Dalam proses penularan infeksi *Salmonella*, beberapa aspek penting yang perlu diperhatikan meliputi reservoir, sumber dan rute penularan, masa inkubasi, periode penularan, serta upaya pengendalian infeksi aktif dan pencegahan salmonellosis. Penjelasan mengenai hal-hal tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 2.1 Penularan infeksi oleh *Salmonella typhi***

(dikutip dari : Tambayong J , 2000)

| **Penularan Infeksi Oleh *Salmonella typhi*** | |
|---|---|
| a. Reservoar, sumber, dan rute penularan | Manusia selain sebagai reservoar juga berupa "carier." Infeksi *Salmonella* paling sering di dapat melalui Makanan dan minuman yang terkontaminasi bakteri yang berasal dari sumber tinja, seringkali melalui tangan yang tercemar |
| b. Masa inkubasi | Untuk demam tifoid 1-2 minggu, untuk demam paratifoid 1-10 hari |
| c. Masa dapat menular | Dari minggu pertama sampai sembuh,105 pasien demam tifoid tetap dapat menular sampai tiga bulan; 2-5% menjadi "carier" tetap |

**4. Penularan**

Penularan *Salmonella typhi* dapat terjadi melalui beberapa jalur yang dikenal dengan konsep 5F, yaitu *food* (makanan), *finger* (jari tangan atau kuku), *fomites* (benda yang terkontaminasi), *fly* (lalat), dan *faeces* (tinja) (Zulkoni, 2011).

Demam tifoid merupakan salah satu penyakit infeksi yang terutama ditularkan melalui jalur fekal–oral yang berkaitan dengan saluran pencernaan. Bakteri *Salmonella typhi* dapat memasuki tubuh manusia melalui konsumsi

makanan atau minuman yang telah terkontaminasi. Sumber penularan dapat berasal dari muntahan, urin, maupun feses penderita. Bahan infeksius tersebut kemudian dapat dipindahkan secara tidak langsung oleh lalat yang hinggap pada limbah tersebut, terutama melalui bagian tubuhnya seperti kaki, sehingga berpotensi mencemari berbagai bahan makanan, minuman, sayuran, serta buah-buahan yang dikonsumsi secara segar.

Setelah bakteri tertelan dan masuk ke dalam saluran pencernaan, sebagian kuman akan dihancurkan oleh asam lambung. Namun, sebagian lainnya mampu bertahan dan melanjutkan perjalanan menuju usus halus. Di lokasi ini bakteri melakukan invasi pada mukosa usus dan menembus dinding usus. Selanjutnya, mikroorganisme tersebut dapat menyebar ke kelenjar getah bening, masuk ke dalam aliran darah, dan kemudian mencapai berbagai organ tubuh, terutama hati dan kandung empedu. Pada fase ini, bakteri *Salmonella typhi* dapat ditemukan dalam feses maupun urin penderita sehingga berpotensi menjadi sumber penularan bagi individu lain melalui makanan atau minuman yang terkontaminasi. Setelah bakteri mencapai sirkulasi sistemik, tubuh akan memberikan respons imun yang memunculkan berbagai manifestasi klinis, salah satunya berupa demam (Inawati, 2009).

### 5. Patogenitas Demam Tifoid

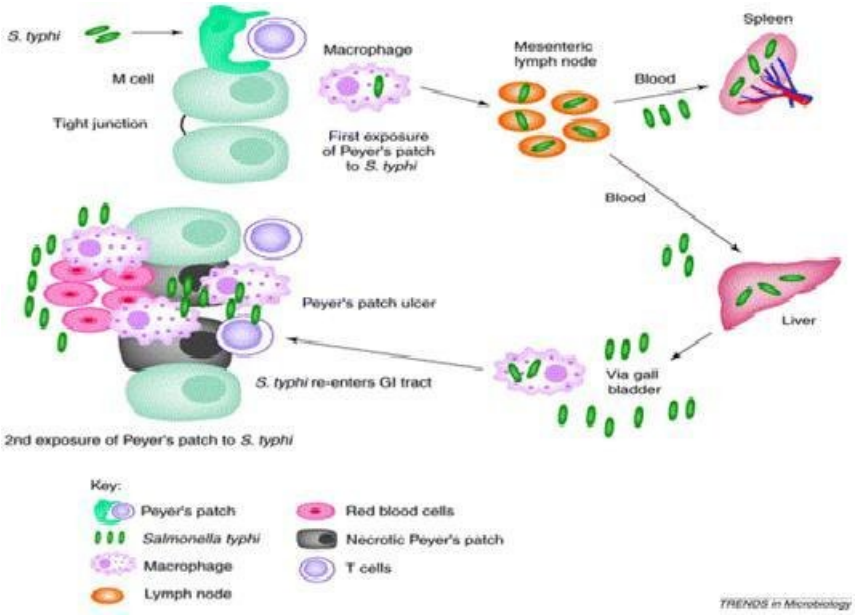
Infeksi demam tifoid diawali ketika bakteri Salmonella typhi masuk ke saluran pencernaan melalui makanan atau minuman yang terkontaminasi. Tidak semua

bakteri yang masuk akan menimbulkan infeksi karena lambung memiliki mekanisme pertahanan berupa keasaman tinggi (pH <3,5) yang dapat membunuh kuman. Namun, sebagian bakteri mampu bertahan pada kondisi asam melalui mekanisme *acid tolerance response* (ATR). Kondisi seperti achlorhydria, usia lanjut, gastrektomi, serta penggunaan obat penurun asam lambung juga dapat mempermudah bakteri mencapai usus halus (Marleni, 2012).

Setelah mencapai usus halus, bakteri harus melewati pertahanan nonspesifik seperti peristaltik usus dan flora normal usus. Jika berhasil bertahan, bakteri akan melekat pada epitel usus, menginvasi mukosa melalui sel M, kemudian masuk ke lamina propria dan berkembang biak dalam sel fagosit mononuklear. Selanjutnya bakteri menyebar melalui sistem limfatik dan aliran darah sehingga terjadi bakteriemia primer. Bakteri kemudian bermultiplikasi pada organ sistem retikuloendotelial seperti hati, limpa, dan kelenjar getah bening sebelum kembali masuk ke sirkulasi darah dan menimbulkan bakteriemia sekunder yang memunculkan gejala klinis demam tifoid (Marleni, 2012; WHO, 2003).

Komponen lipopolisakarida (LPS) pada dinding sel Salmonella typhi berperan sebagai endotoksin yang memicu respons imun tubuh. Aktivasi reseptor imun akan merangsang pelepasan berbagai sitokin yang memengaruhi pusat pengatur suhu di hipotalamus sehingga menimbulkan demam. Dalam respons imun, tubuh juga membentuk antibodi terhadap antigen bakteri. Pada

fase awal infeksi biasanya muncul antibodi O (IgM), sedangkan antibodi H (IgG) terbentuk pada fase infeksi yang lebih lanjut atau kronis (Sudoyo, 2009).




**Gambar 2.5** Patofisiologi demam tifoid (Fak.Kedokteran Univ. Diponegoro)

**6. Gejala klinis demam tifoid**

Demam tifoid masih merupakan penyakit endemik Indonesia. Penegakan diagnosa sedini mungkin sangat bermanfaat agar bisa diberikan terapi yang tepat dan meminimalkan komplikasi. Pengetahuan gambaran klinik ini sangat penting untuk membantu deteksi sedini mungkin (Widodo, 2006).

Menurut Zulkoni (2011) gejala klinis demam tifoid yaitu:

1) Minggu Pertama (awal infeksi)

Setelah masa inkubasi sekitar 10–14 hari, infeksi oleh bakteri Salmonella typhi mulai menimbulkan gejala berupa demam tinggi berkepanjangan

(±39–40°C), sakit kepala, pusing, mual, muntah, anoreksia, batuk, serta rasa tidak nyaman pada perut. Gangguan saluran cerna seperti diare atau konstipasi dapat terjadi bergantian. Pada sebagian pasien muncul **roseola**berupa bercak kemerahan di kulit abdomen sekitar hari ke-7. Pada kasus yang lebih berat dapat ditemukan distensi abdomen serta pembesaran limpa.

2) Minggu Kedua

Demam umumnya tetap tinggi dengan sedikit penurunan pada pagi hari. Pada fase ini dapat terjadi bradikardia relatif, gangguan kesadaran ringan, lidah tampak kering dan kotor, serta keluhan saluran cerna semakin jelas seperti diare. Pembesaran hati dan limpa, perut kembung, serta gejala bakteriemia juga dapat muncul.

3) Minggu Ketiga

Pada sebagian penderita suhu tubuh mulai menurun, terutama jika mendapat terapi yang adekuat. Namun pada fase ini risiko komplikasi masih tinggi, terutama perdarahan usus dan perforasi usus akibat ulkus pada usus. Komplikasi tersebut dapat ditandai dengan nyeri perut hebat, peningkatan denyut nadi, peritonitis, keringat dingin, hingga kolaps.

4) Minggu Keempat

Fase ini merupakan tahap pemulihan, di mana suhu tubuh kembali normal dan sebagian besar gejala berangsur menghilang, meskipun sisa keluhan ringan masih dapat ditemukan.

**7. Diagnosa Laboratorium demam typhoid**

Diagnosis demam tifoid secara pasti ditegakkan melalui konfirmasi laboratorium. Pasien dengan demam ≥38°C yang berlangsung setidaknya tiga hari dapat dinyatakan menderita demam tifoid apabila pada pemeriksaan kultur ditemukan pertumbuhan bakteri Salmonella typhi dari spesimen seperti darah, sumsum tulang, maupun cairan usus. Sementara itu, kasus suspek demam tifoid dapat dipertimbangkan pada individu yang mengalami demam dengan suhu ≥38°C selama tiga hari dan disertai hasil positif pada pemeriksaan serologi atau deteksi antigen terhadap Salmonella typhi, walaupun isolasi bakteri melalui kultur belum berhasil dilakukan. Seseorang juga dapat diklasifikasikan sebagai carrier kronis apabila bakteri Salmonella typhi masih ditemukan dalam feses lebih dari satu tahun setelah episode infeksi akut demam tifoid terjadi (WHO, 2003).

**a. Pemeriksaan Darah Tepi**

Pada penderita demam tifoid akibat infeksi bakteri Salmonella typhi dapat ditemukan beberapa perubahan pada pemeriksaan darah tepi. Salah satunya adalah anemia yang umumnya bersifat normositik normokrom, yang diduga berkaitan dengan penurunan asupan nutrisi, gangguan penyerapan di saluran cerna, hambatan pembentukan sel darah di sumsum tulang, serta meningkatnya destruksi eritrosit.

Jumlah leukosit pada pasien dapat bervariasi, namun leukopenia cukup sering ditemukan, sekitar 20–25% kasus. Kondisi ini terjadi karena sebagian leukosit berpindah dari sirkulasi darah ke jaringan selama proses infeksi. Pada fase demam, jumlah leukosit biasanya sekitar 3000–4000/mm³, sedangkan nilai kurang dari 2000/mm³ dapat menunjukkan prognosis yang kurang baik (House, 2001).

Meskipun pemeriksaan leukosit, hitung jenis leukosit, dan laju endap darah tidak memiliki sensitivitas maupun spesifisitas yang tinggi untuk menegakkan diagnosis, temuan leukopenia dengan limfositosis relatif dapat menjadi petunjuk yang mendukung diagnosis demam tifoid (Marleni, 2012).

**b. Biakan *Salmonella typhi***

Diagnosis pasti demam tifoid dapat ditegakkan apabila bakteri Salmonella typhi berhasil diisolasi melalui pemeriksaan biakan. Bakteri ini dapat ditemukan pada berbagai spesimen klinis, seperti darah, urin, feses, sumsum tulang, cairan duodenum, maupun pada lesi kulit berupa rose spots (Tumbelaka, 2003).

Hasil kultur darah yang positif dapat memastikan diagnosis demam tifoid. Namun hasil kultur darah yang negatif tidak serta-merta menyingkirkan kemungkinan penyakit ini. Kegagalan dalam mengisolasi bakteri dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain keterbatasan media kultur di laboratorium, penggunaan antibiotik sebelum pemeriksaan dilakukan, volume spesimen yang kurang dari jumlah yang dianjurkan

(10–15 ml), serta waktu pengambilan spesimen. Kultur darah umumnya lebih sering memberikan hasil positif pada pasien dengan riwayat demam sekitar 7–10 hari (Tumbelaka, 2003; WHO, 2003).

Aspirasi sumsum tulang dianggap sebagai standar emas dalam diagnosis demam tifoid karena bakteri dalam sumsum tulang relatif tidak terpengaruh oleh penggunaan antibiotik dibandingkan bakteri dalam darah. Namun prosedur ini bersifat invasif sehingga jarang digunakan dalam praktik klinis sehari-hari. Selain itu, aspirasi duodenum juga diketahui memiliki nilai diagnostik yang baik, tetapi penggunaannya terbatas karena prosedurnya kurang nyaman bagi pasien, terutama pada anak-anak (WHO, 2003).

**c. Identifikasi kuman secara molekuler**

Deteksi bakteri Salmonella typhi juga dapat dilakukan melalui metode molekuler dengan menganalisis DNA bakteri pada sampel darah. Teknik yang digunakan meliputi hibridisasi asam nukleat atau polymerase chain reaction (PCR) dengan target gen spesifik seperti gen flagelin atau antigen Vi yang khas pada bakteri tersebut.

Penelitian Mohammad A. Haque dkk. (1999) menunjukkan bahwa PCR memiliki spesifisitas hingga 100% dan sensitivitas sekitar 10 kali lebih tinggi dibandingkan metode konvensional, serta mampu mendeteksi sekitar 1–5 bakteri per mL darah. Studi oleh M. N. Massi dkk. (2003) juga melaporkan sensitivitas PCR sebesar 63%, lebih tinggi dibandingkan kultur darah (13,7%) dan uji Widal (35,6%).

Meskipun demikian, penggunaan PCR masih memiliki beberapa keterbatasan, seperti risiko kontaminasi yang dapat menyebabkan hasil positif palsu serta adanya zat dalam spesimen (misalnya hemoglobin, heparin, bilirubin, dan garam empedu) yang dapat menghambat amplifikasi DNA. Selain itu, biaya yang relatif tinggi dan prosedur yang kompleks membuat metode ini lebih sering digunakan dalam penelitian dibandingkan pemeriksaan rutin di klinik (Bourbeau, 2001).Bagian Atas Formulir

**d. Pemeriksaan Widal**

Uji Widal merupakan pemeriksaan serologis yang telah lama digunakan untuk membantu diagnosis demam tifoid sejak tahun 1896. Pemeriksaan ini bekerja dengan mendeteksi reaksi aglutinasi antara antibodi dalam serum pasien dengan antigen bakteri Salmonella typhi, yaitu antigen somatik (O) dan antigen flagela (H). Titer antibodi ditentukan berdasarkan pengenceran tertinggi yang masih menunjukkan aglutinasi; semakin tinggi titer, semakin besar kemungkinan adanya infeksi (Tumbelaka, 2003; WHO, 2003).

Pemeriksaan Widal dapat dilakukan dengan metode slide sebagai skrining cepat dan metode tube yang lebih akurat untuk konfirmasi hasil (Nasronudin, 2007). Namun, uji ini memiliki keterbatasan karena sensitivitasnya bervariasi, dilaporkan sekitar 40–81% (Pawitro, 2002; Parry, 2002). Selain itu, nilai interpretasi titer juga dipengaruhi oleh tingkat endemisitas dan titer dasar antibodi pada populasi setempat (Darmowandoyo, 2003).

Beberapa organisasi, seperti American Academy of Pediatrics, tidak merekomendasikan uji Widal sebagai satu-satunya dasar diagnosis karena tidak dapat membedakan infeksi akut dengan infeksi sebelumnya. Hasil pemeriksaan juga dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti status imun dan gizi pasien, penggunaan antibiotik, serta kemungkinan reaksi silang dengan bakteri *Salmonella* lain yang memiliki antigen serupa (AAP, 2006).

**e. Uji *Salmonella* IgG/IgM *Rapid Test***

Salah satu pemeriksaan yang dapat digunakan untuk menunjang diagnosis demam tifoid adalah uji Salmonella IgG/IgM rapid test. Pemeriksaan ini merupakan tes imunologi visual yang digunakan untuk mendeteksi antibodi terhadap Salmonella typhi dalam serum atau plasma. Rapid test ini memberikan hasil secara kualitatif dan digunakan sebagai pemeriksaan awal untuk membantu mengidentifikasi kemungkinan infeksi yang disebabkan oleh Salmonella typhi. Sebagai metode pemeriksaan cepat, hasil tes dapat diperoleh dalam waktu singkat sehingga membantu proses diagnosis secara lebih cepat (Loman, 2010).

Pemeriksaan antibodi anti-Salmonella typhi metode rapid test termasuk metode imunologik yang lebih baru dan dinilai memiliki sensitivitas serta spesifisitas yang lebih baik dibandingkan dengan pemeriksaan Widal dalam mendeteksi demam tifoid. Selain itu, waktu pemeriksaan relatif singkat sehingga hasil dapat segera diketahui (Loman, 2010). Menurut Marleni (2012), keberadaan antibodi IgM menunjukkan

fase awal infeksi pada demam tifoid akut, sedangkan antibodi IgG menunjukkan bahwa individu tersebut pernah terpapar atau mengalami infeksi sebelumnya, reinfeksi, atau berasal dari daerah endemik.

Rapid test IgG/IgM Salmonella umumnya memiliki dua garis indikator yang tersusun secara horizontal. Garis pertama merupakan pita tes antigen yang berisi antigen spesifik yang reaktif terhadap antibodi dalam sampel, sedangkan garis kedua merupakan pita kontrol internal yang mengandung antibodi anti-human IgM yang berfungsi untuk memastikan bahwa proses pemeriksaan berjalan dengan baik.

Kelebihan pemeriksaan Salmonella IgG/IgM rapid test adalah prosedurnya sederhana, tidak memerlukan peralatan khusus, sehingga dapat digunakan di fasilitas kesehatan dengan sarana terbatas. Selain itu, waktu pemeriksaan relatif cepat dan biaya yang diperlukan juga lebih rendah. Namun demikian, pemeriksaan ini juga memiliki keterbatasan, salah satunya kemungkinan terjadinya hasil negatif palsu. Hal ini dapat terjadi apabila antigen pada kaset uji tidak sesuai dengan antibodi yang terbentuk dalam tubuh pasien. Reaksi antara antigen dan antibodi sendiri berlangsung melalui mekanisme spesifik yang menyerupai kunci dan gembok, di mana epitop pada antigen akan berikatan dengan paratop pada antibodi sehingga membentuk kompleks antigen–antibodi (Kundu et al., 2006).

Pada pemeriksaan Salmonella IgG/IgM rapid test, hasil negatif menunjukkan bahwa antibodi terhadap Salmonella typhi tidak terdeteksi

di atas batas deteksi alat. Meskipun demikian, hasil negatif tidak sepenuhnya menyingkirkan kemungkinan infeksi. Hal ini dapat terjadi apabila kadar antibodi anti-Salmonella typhi dalam sampel masih berada di bawah batas deteksi atau jika pemeriksaan dilakukan pada tahap penyakit ketika antibodi belum terbentuk dalam jumlah yang cukup untuk terdeteksi (Insert kit IgG/IgM Rapid Rightsign, 2013).

## D. Kerangka Teori

*Salmonella typhi* masuk ke dalam tubuh manusia melalui mulut bersama makanan atau minuman yang terkontaminasi tinja manusia atau binatang, serta dapat juga melalui carrier asimptomatik (Yamada, 1999; Bakhri S, 2002). Tubuh penderita demam tifoid mengadakan pertahanan imunologik non-spesifik yang timbul segera dan selanjutnya diikuti oleh mekanisme pertahanan imunologik spesifik. Bakteri yang berhasil melewati barrier asam lambung selanjutnya menembus epitel usus kecil menuju lamina propria. Di sini bakteri akan difagositir oleh makrofag, tetapi berkat perlindungan Vi antigen, bakteri tidak mati bahkan mampu hidup di dalam makrofag (Bellanti, 1996; Bakhri S, 2002) serta memperbanyak diri oleh makrofag dibawa menuju bagian tubuh lainnya seperti kelenjar limfe. Kemudian masuk ke peredaran darah; bakteremia pertama terjadi dalam 24–72 jam setelah bakteri masuk, meskipun belum menimbulkan gejala (asimptomatis), karena bakteri berada dalam sel makrofag namun telah mencapai jaringan retikuloendotelial yang terdapat

pada hati, limpa, kandung empedu, sumsum tulang, dan ginjal (Loho, 2000; Anonim, 2003).

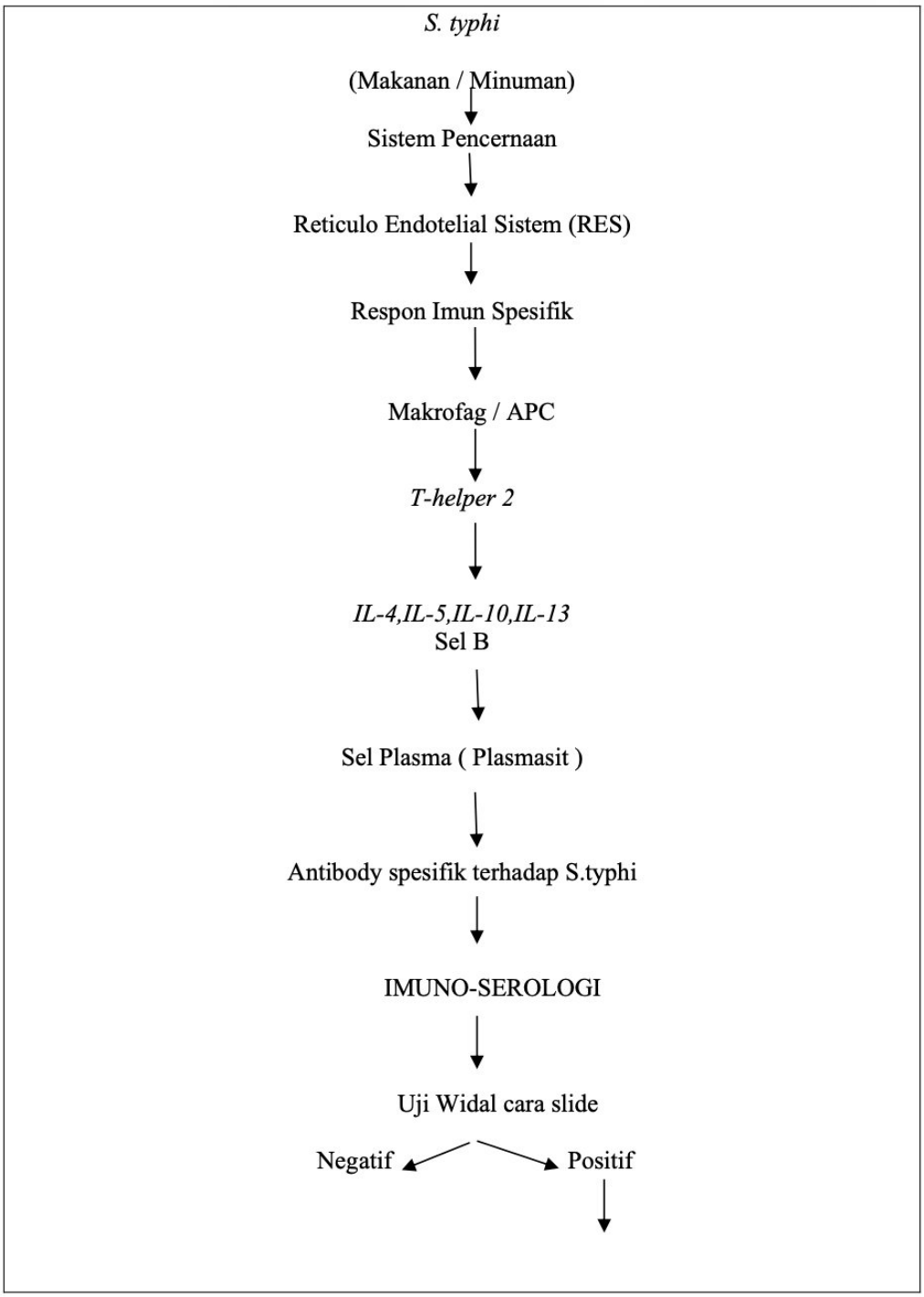
Sel akhirnya akan mengalami lisis, sehingga *S. typhi* keluar ke dalam peredaran umum dan terjadi bakteremia kedua yang disertai dengan gejala klinis (simptomatik) disertai pelepasan endotoksin. Endotoksin ini berfungsi merangsang pelepasan bahan pirogen endogen oleh sel polimorfonuklear (PMN), makrofag, dan sel RES yang lain. Pada stadium ini sudah terjadi pembentukan antibodi terhadap *S. typhi*, sehingga fagositosis oleh makrofag lebih mudah dilakukan. Akibatnya, pada akhir minggu kedua, pada umumnya sudah tidak ditemukan lagi bakteri dalam peredaran darah.

Endotoksin *Salmonella typhi* merupakan antigen yang tidak tergantung pada limfosit T (T cell independent). Setelah diproses oleh makrofag, endotoksin langsung dapat merangsang limfosit B yang kemudian mengalami transformasi blast dan berubah menjadi sel plasma yang menghasilkan aglutinin O tanpa melalui limfosit T. Antigen H dan antigen Vi masing-masing terdiri dari protein dan glikolipida, merupakan antigen yang tergantung pada limfosit T (T cell dependent), sehingga dapat merangsang limfosit B yang kemudian berubah menjadi sel plasma yang menghasilkan

aglutinin H dan aglutinin Vi (Setyawati E, 2007)

Uraian di atas tersebut dapat dilihat pada gambar Skema Kerangka Teori berikut

**Gambar 2.6** Kerangka Teori Rapid Tes IgG dan IgM anti salmonella


S. typhi
(Makanan / Minuman)
Sistem Pencernaan
Reticulo Endotelial Sistem (RES)
Respon Imun Spesifik
Makrofag / APC
T-helper 2
IL-4,IL-5,IL-10,IL-13
Sel B
Sel Plasma ( Plasmasit )
Antibody spesifik terhadap S.typhi
IMUNO-SEROLOGI
Uji Widal cara slide
Negatif
Positif

## E. Hipotesa

H0 = Tidak ada perbedaan hasil pemeriksaan demam tifoid antara Widal test dengan Rapid Test IgG/IgM Anti *Salmonella.*

H1 = Ada perbedaan hasil pemeriksaan demam tifoid antara Widal Test dengan Rapid Test IgG/IgM Anti *Salmonella.*

# BAB III

# METODE PENELITIAN

## A. Jenis Penelitian

Jenis Penelitian ini adalah observasional dengan pendekatan *croos sectional* yang bertujuan untuk mengetahui perbandingan hasil tes Widal positif titer O dengan *rapid test* IgG dan IgM anti *Salmonella typhi* pada penderita demam tifoid.

## B. Populasi, Besar Sampel, Sampel, Kriteria Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel

### 1. Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah semua pasien yang menderita demam tifoid yang melakukan pemeriksaan Widal.

### 2. Besar Sampel

Proporsi penderita demam tifoid selama satu tahun mulai bulan Januari hingga Desember 2024 adalah 30 sampel

### 3. Sampel Penelitian

Semua pasien rawat jalan dan rawat inap yang menunjukkan gejala demam tifoid di RS Anwar Makatutu Bantaeng.

### 4. Kriteria Sampel

a. Kriteria Inklusi

Pasien demam tifoid yang didiagnosis oleh dokter berdasarkan hasil pemeriksaan Widal dengan titer O positif.

b. Kriteria Eksklusi

1) Hasil anamnesis pasien demam kurang dari 2 hari.

2) Hasil anamnesis pasien sudah diterapi untuk demam tifoid.

**5. Teknik Pengambilan sampel**

Sampel dalam penelitian ini diperoleh secara accidental, dengan menggunakan teknik consecutive sampling. Pada metode ini, setiap subjek yang datang dan memenuhi kriteria inklusi penelitian akan dimasukkan sebagai sampel secara berurutan hingga jumlah sampel yang dibutuhkan dalam penelitian tercapai. Teknik ini umumnya digunakan pada kondisi tertentu di mana subjek penelitian direkrut secara langsung berdasarkan ketersediaan dan kesesuaiannya dengan kriteria penelitian (Sastroasmoro, 2014).

## C. Variabel, Definisi Operasional, dan Kerangka Oprasional Penelitian

**1. Variabel Bebas**

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah metode Widal test dan *rapid test*.

**2. Variabel Terikat**

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah pasien demam tifoid hasil pemeriksaan uji Widal dan hasil pemeriksaan *rapid test* IgM dan IgG.

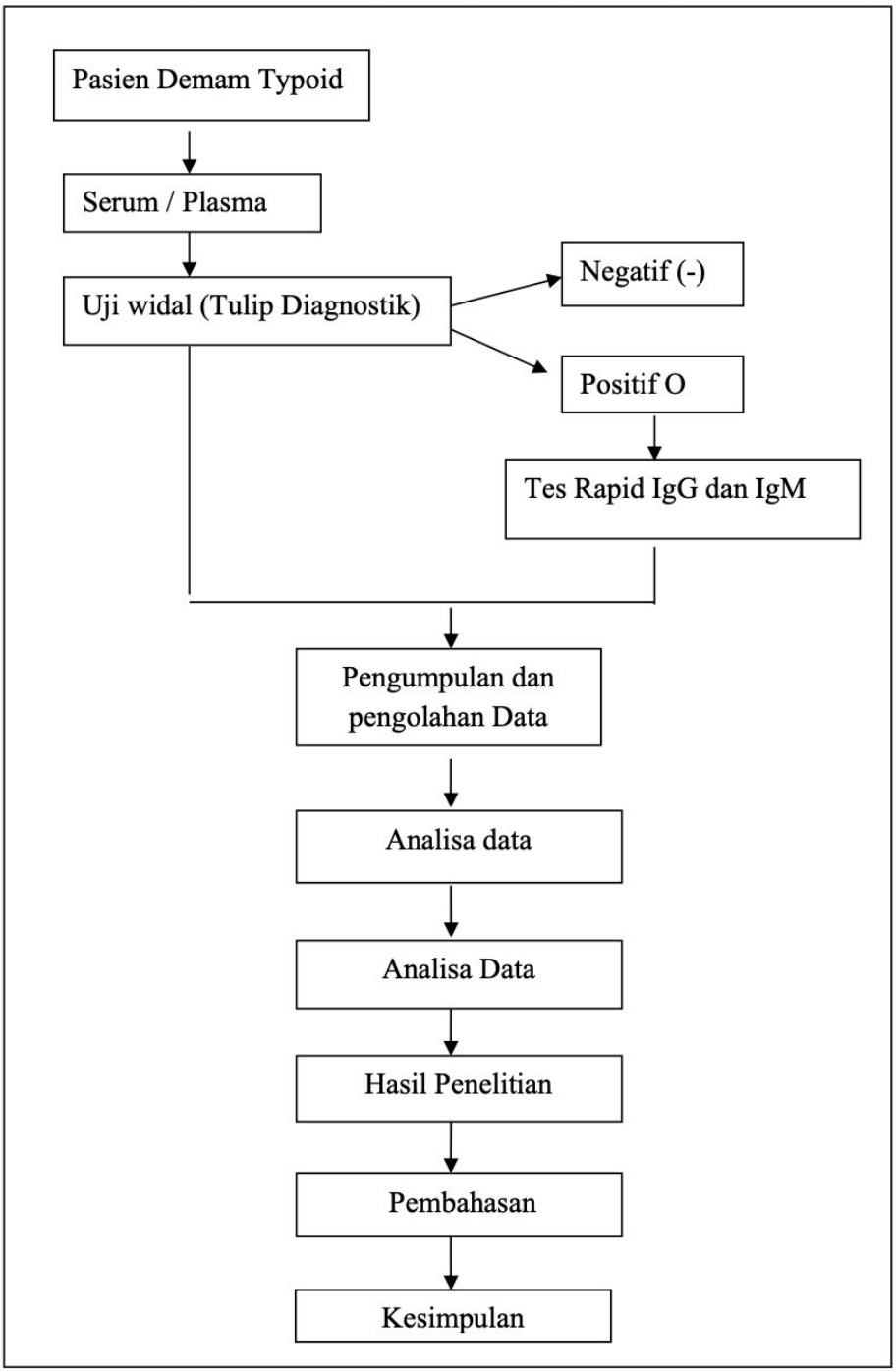
**3. Defenisi Oprasional**

a. Uji *salmonella* Metode Widal test adalah uji aglutinasi yang menggunakan suspensi *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* sebagai antigen, untuk mendeteksi adanya antibodi terhadap *Salmonella typhi* atau *paratyphi* didalam serum penderita (Harjono,

2004). Sampel positif O adalah Sampel yang menunjukkan kenaikan jumlah titer pada antigen O dan adanya aglutinasi terhadap antigen didalam reagen dan antibodi pada serum penderita. Aglutinasi positif dengan titer 1/160 atau lebih yang dijadikan sampel dalam penelitian ini.

b. *Uji Salmonella* IgG/IgM *rapid test* adalah alat tes imunokromatografi kualitatif untuk mendeteksi antibodi IgG/IgM yang dihasilkan terhadap *Salmonella typhi* pada serum atau plasma manusia. Metode *pack rapid test* adalah alat deteksi demam tifoid berupa pack atau sumuran, yaitu IgG/IgM *rapid Rightsign*. Hasil pemeriksaan berupa data kualitatif (positif atau negatif), skala nominal (positif atau negatif), tanpa satuan, dan nilai rujukan negatif.

## 4. Kerangka Operasional Penelitian




**Gambar 3.1 Kerangka Oprasional Penelitian**

## D. Bahan Penelitian

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian adalah: serum penderita tersangka demam tifoid, antigen O (dari *Tulip Diagnostik*), larutan NaCl 0,9%, kontrol positif, dan kit reagen strip uji *Salmonella* IgG dan IgM *Rapid*.

## E. Instrumen Penelitian

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah: alkohol swab, tourniquet, spuit atau vacutainer, centrifuge, dan *Clinipette* 10 µl.

## F. Lokasi dan Waktu Penelitian

### 1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Instalasi Laboratorium Patologi Klinik Rumah Sakit Umum Daerah Prof. Dr. H. M. Anwar Makkatutu, Kabupaten Bantaeng.

### 2. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2025 Sampai Januari 2026.

## G. Prosedur Kerja

### 1. Uji Widal

a. Prinsip

Suspensi antigen *Tulip* yang berwarna dicampur dan di inkubasi dengan serum pasien. Anti antibodi *Salmonella* yang berada dalam serum pasien bereaksi dengan suspensi antigen *Tulip* untuk memberikan aglutinasi. Dikatakan positif bila terjadi aglutinasi antara anti antibodi yang terdapat dalam serum pasien dengan suspensi antigen *Tulip,* dikatakan negatif jika tidak terjadi aglutinasi.

b. Metode

Slide Agglutinasi Tes.

c. Cara Kerja:

1. Pada slide dasar putih pemeriksaan di teteskan 1 tetes antigen kemudian di tambahkan 10 µl sampel. Jika positif aglutinasi untuk titer 1/160
2. Pada slide dasar putih pemeriksaan di teteskan 1 tetes antigen kemudian di tambahkan 5 µl sampel. Jika positif aglutinasi untuk titer 1/320
3. Kemudian di homogenkan dengan menggunakan stick bersih pada slide
4. Rotator selama ± 2 menit dengan kecepatan 100 rpm. Baca reaksi yang terjadi secara langsung,
5. Diamati adanya agglutinasi pada slide.

d. Interpretasi Hasil

Dikatakan positif jika terjadi aglutinasi. Titer dapat ditentukan pada beberapa pengenceran yang masih memberikan reaksi agutinasi (Tulip Diagnostik).

**2. Uji Salmonella IgG/IgM Rapid Test**

a. Prinsip

Pemeriksaan uji *Salmonella* IgG/IgM *rapid test* yaitu sampel yang diteteskan ke dalam sumur sampel kaset uji mengikat konjugat typhoid yang diserap di daerah reagen. Jika sampel mengandung

antibodi anti-typhoid, kompleks imun yang terbentuk akan bermigrasi. Jika antibodi dalam sampel adalah tipe IgG, kompleks imunnya akan ditangkap oleh reagen pro-coated di permukaan membran, lalu membentuk garis IgG berwarna; ini menandakan bahwa uji *Salmonella typhi* IgG positif. Jika antibodi dalam sampel adalah IgM, kompleks imunnya akan ditangkap di permukaan membran oleh antibodi IgM, lalu membentuk garis IgM berwarna; ini menandakan bahwa uji IgM *Salmonella* positif. Tidak adanya garis IgG atau IgM mengindikasikan hasilnya negatif. Garis kontrol (C) berwarna akan selalu muncul; jika garis tersebut tidak ada, berarti hasil uji tidak valid (lihat gambar 3, Insert kit IgG/IgM *Rapid Rightsign*, 2013).

b. Metode

Menggunakan strip test *immunochromatography* (lateral flow immunochromatographic assay) untuk mendeteksi antibodi IgG dan IgM terhadap *Salmonella*

c. Cara Kerja

1. *Pack test* dikeluarkan dari wadah dan diletakkan pada bidang yang datar dan bersih.
2. Pipet dipegang secara vertikal, lalu diteteskan 1 tetes (40 µl) ke dalam lubang tempat sampel pada *pack test*.
3. Setelah sampel terserap seluruhnya, ditambahkan 1 tetes (40 µl) buffer yang telah tersedia ke dalam lubang tempat sampel.

4. Ditunggu hingga garis berwarna muncul, dan hasilnya dibaca dalam waktu 15 menit.

d. Interpretasi Hasil

Hasil intepretasi hasil IgG/IgM rapid test terdapat 4 macam yaitu:

1. IgM positif: terbentuk garis pada C dan IgM.
2. IgG positif: terbentuk garis pada C dan IgG.
3. Negatif: terbentuk garis pada C, tetapi tidak terbentuk garis pada test line (IgG atau IgM).
4. Tidak valid: tidak terbentuk garis pada C dan test line, atau terbentuk garis hanya pada test line (lihat Tabel 1).

**Tabel 3.1. Intepretasi hasil IgG/IgM *Rapid test.***

| Hasil | Keterangan |
|---|---|
| IgM positif | Terbentuk garis pada *control line* (C) dan *test line* IgM |
| IgG positif | Terbentuk garis pada *control line* (C) dan *test line* IgG |
| Negatif | Terbentuk garis pada *control line* (C) tetapi tidak terbentuk pada *test line* (IgG/IgM) |
| Invalid | Tidak terbentuk pada garis *control line* (C) dan test line atau hanya terbentuk garis pada *test line* |

(Sumber : Insert kit IgG/IgM *Rapid Rightsign*, 2013)

## H. Teknik Analisa Data

Analisis data digunakan untuk tujuan menjawab hipotesis penelitian, data yang didapatkan diuji statistik sesuai dengan tujuan peneliti. Data hasil penelitian yang diperoleh kemudian akan ditabulasi menggunakan komputer. Hasil

analisis disajikan dalam bentuk tabel. Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan analisis statistik non-parametrik *chi-square*.

## I. Etika Penelitian

1. Penulis akan menjaga kerahasiaan identitas dan data pribadi responden.
2. Mendapat ijin dan persetujuan dari pihak yang releven sebelum memulai penelitian.
3. Menggunakan data dengan etika dan untuk tujuan yang sah.

# BAB IV

# HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

## A. Hasil Penelitian

Pada bab ini akan diuraikan hasil penelitian tentang gambran hasil IgG dan IgM anti-*Salmonella* pada pasien demam tifoid dengan hasill Widal positif O yang telah dilaksanakan di Instalasi Laboratorium Patologi Klinik Rumah Sakit Umum Daerah Prof. Dr. H. M. Anwar Makkatutu, Bantaeng, pada bulan Desember 2025 sampai dengan Januari 2026, dengan jumlah sampel sebanyak 30 . Berikut adalah hasil kontrol, karakteristik pemeriksaan (berdasarkan jenis kelamin responden), serta uji hipotesis penelitian yang telah dilakukan.

### 1. Hasil Kontrol

Kontrol Kontrol internal uji *Salmonella* IgG/IgM *rapid test* terdapat pada kaset uji. Apabila garis muncul pada daerah kontrol (C), maka menunjukkan prosedural internal positif yang memastikan kesesuaian volume sampel dan prosedur uji yang benar. Hasil kontrol uji *Salmonella* IgG/IgM *rapid test* pada setiap kaset yang dikerjakan dalam penelitian menunjukkan semua valid, yaitu garis muncul pada daerah kontrol (C).

Kontrol uji tes Widal dikerjakan pada saat kit reagen untuk uji Widal dibuka. Kontrol dilakukan pada tanggal 24 Desember 2025, 31 Desember 2025, dan 6 Januari 2026. Kontrol yang dikerjakan selama penelitian menggunakan kontrol positif (CP) dan kontrol negatif (CN)

Kontrol yang dikerjakan menghasilkan: kontrol positif menunjukkan aglutinasi positif, sedangkan kontrol negatif (NaCl) menunjukkan hasil negatif. Lihat Tabel 4.1.

**Tabel 4.1 Hasil kontrol uji Widal**

| No. | Tanggal | Kontrol | Hasil |
|---|---|---|---|
| **1.** | 24 -12-2025 | Positif | Positif |
| | | Negatif | Negatif |
| **2.** | 31 -12- 2025 | Positif | Positif |
| | | Negatif | Negatif |
| **3.** | 31 -12- 2025 | Positif | Positif |
| | | Negatif | Negatif |

(Sumber: Data primer diolah)

**2. Uji Karekteristik Jenis Kelamin**

Hasil Penelitian gambaran hasil IgG dan IgM anti-*Salmonella* pada pasien demam tifoid dengan hasil widal positif O yang dilaksanakan di laboratorium RSUD Prof. Dr. H. M. Anwar Makkatutu Bantaeng, dilakukan pada bulan Desember 2025 sampai dengan Januari 2026 pada pasien rawat inap dan rawat jalan yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Tabel 4.2 Menunjukkan bahwa 30 sampel subjek penelitian didapatkan jumlah perempuan yang lebih banyak dijadikan subjek penelitian yaitu berjumlah 17 orang atau 56,7%, sedangkan pada laki-laki berjumlah 13 orang atau 43,3%. Karekteristik berdasarkan jenis kelamin dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut:

**Tabel 4.2 Karekteristik Subjek Penelitian**

| Variabel | N | Jumlah % | Valid Persen | Cumulative persen |
|---|---|---|---|---|
| Jenis Kelamin | 30 | | | |
| Laki-laki | 13 | 43.3 | 43.3 | 100.0 |
| Perempuan | 17 | 56.7 | 56.7 | 100.0 |

(Sumber: Data primer diolah)

Keterangan N = Jumlah Sampel

### 3. Hasil Pemeriksaan Widal Positif Titer O terhadap IgG

Tabel 4.3 Menunjukkan bahwa dari 30 sampel penelitian tes Widal positif terhadap *rapid test* IgG didapatkan hasil positif (+) sebanyak 7 sampel atau 23.3% dan hasil negatif (-) sebanyak 23 sampel atau 76.7%.

**Tabel 4.3 Hasil Pemeriksaan Widal Positif Titer O terhadap IgG**

| Widal Positif O | Rapid tes IgG | | Total |
|---|---|---|---|
| | (+) | (-) | |
| 30 | 7 | 23 | 30 |
| % | 23.3% | 76.7% | 100% |

( Sumber : Data primer diolah)

### 4. Hasil Pemeriksaan Widal Positif O terhadap IgM

Tabel 4.4 Menunjukkan bahwa dari 30 sampel penelitian tes Widal positif terhadap *rapid test* IgM didapatkan hasil positif (+) sebanyak 9 sampel atau 30% dan hasil negatif (-) sebanyak 21 sampel atau 70%.

**Tabel 4.4 Hasil Pemeriksaan Widal Positif O terhadap IgM**

| Variabel | N | Jumlah % | Valid Persen | Cumulative persen |
|---|---|---|---|---|
| Jenis Kelamin | 30 | | | |
| Laki-laki | 13 | 43.3 | 43.3 | 100.0 |
| Perempuan | 17 | 56.7 | 56.7 | 100.0 |

(Sumber: Data primer diolah)

**5. Hasil Pemeriksaan Widal Positif Titer O terhadap IgG dan IgM**

Tabel 4.5 Menunjukkan bahwa dari 30 sampel penelitian tes Widal positif terhadap *rapid test* IgG dan IgM didapatkan hasil :

**Tabel 4.5 Hasil Pemeriksaan Widal Positif O terhadap IgG dan IgM**

| Hasil Rapid IgG/IgM | Frekuensi | Persentase % |
|---|---|---|
| IgG (+) IgM (+) | 6 | 20.0% |
| IgG (-) IgM ( -) | 20 | 66.7% |
| IgG (-) IgM (+) | 3 | 10.0% |
| IgG (+) IgM (-) | 1 | 3.3% |

(Sumber: Data primer diolah)

## B. Pembahasan

Tes Widal merupakan salah satu pemeriksaan serologis yang hingga kini masih sering digunakan sebagai penunjang diagnosis demam tifoid. Hal ini disebabkan karena pemeriksaan tersebut relatif murah, mudah dilakukan, serta dapat memberikan hasil dalam waktu yang singkat. Prinsip pemeriksaan Widal adalah mendeteksi reaksi antara antigen *Salmonella typhi* dengan antibodi aglutinin yang terdapat dalam serum pasien. Semakin tinggi titer antibodi yang

terdeteksi, maka semakin besar kemungkinan adanya infeksi oleh *Salmonella typhi*.

Namun demikian, apabila tes Widal digunakan sebagai satu-satunya pemeriksaan penunjang dalam menegakkan diagnosis demam tifoid, terutama di daerah endemis seperti Indonesia, maka akurasinya menjadi terbatas. Kondisi ini dapat menyebabkan munculnya hasil positif palsu (*false-positive*) maupun negatif palsu (*false-negative*) yang cukup tinggi (Widodo, 2009).

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi interpretasi pemeriksaan Widal. Interpretasi tes Widal untuk menunjang diagnosis harus dilakukan dengan cermat karena dipengaruhi banyak faktor, akibatnya hasil tes dapat bernilai positif palsu atau negatif palsu: *Negatif palsu* dapat ditemukan pada keadaan: Pertama, jumlah bakteri yang tidak cukup untuk merangsang pembentukan antibodi atau telah mendapat pengobatan. Kedua, kesalahan teknis, laboran yang belum berpengalaman dalam membaca hasil reaksi Widal mungkin saja membuat kesalahan, reaksi positif dibaca sebagai negatif dan ketiga, variasi standarisasi pembuatan antigen. *Positif palsu* dapat ditemukan pada keadaan: Pertama, pemberian imunisasi tifoid atau adanya reaksi silang *Salmonella* lain. Kedua, kesalahan teknis, laboran yang belum berpengalaman dalam membaca hasil reaksi Widal mungkin saja membuat kesalahan, reaksi negatif dibaca sebagai positif dan ketiga, variasi standarisasi pembuatan antigen (Dharmawati T, 1993; WHO, 2002; Mutmainnah, 2003).

Beberapa faktor yang mempengaruhi interpretasi tes Widal antara lain: Pertama, faktor individu, seperti: keadaan umum gizi buruk dapat menghambat

pembentukan antibodi dalam tubuh, waktu pengambilan sampel selama sakit, dimana antibodi O dan H terbentuk pada minggu pertama atau awal minggu kedua, pengobatan dini dengan antibiotik, pemberian antibiotik pada awal penyakit dapat menghambat pembentukan antibodi, reaksi anamnestik, keadaan yang menyebabkan peningkatan titer Widal karena infeksi oleh bakteri lain. Kedua, faktor teknis, aglutinasi silang beberapa spesies bakteri *Salmonella* mempunyai antigen O dan H yang sama, sehingga menyebabkan reaksi aglutinasi yang sama terhadap *S. typhi*, strain *Salmonella* yang digunakan untuk suspensi antigen. Daya aglutinasi suspensi antigen dari strain *Salmonella* berbeda-beda sehingga titer hasil tes Widal berbeda pula. Ketiga, faktor geografi, pada daerah endemis titer antibodi O dan H dapat lebih tinggi dibandingkan daerah non-endemis (Astrawinata Dalima AW, 2002; Mutmainnah, 2003). Uji *Salmonella* IgG/IgM *rapid test* adalah kaset uji cepat tifoid yang merupakan uji laboratorium yang cepat, sederhana dan cukup murah. Uji ini secara bersamaan mendeteksi dan membedakan antibodi IgG dan IgM pada antigen spesifik *Salmonella typhi* dalam serum sehingga membantu dalam menentukan perjalanan *Salmonella typhi* saat ini atau sebelumnya (Insert kit IgG/IgM *Rapid Rightsign*, 2013). Kekurangan uji *Salmonella* IgG/IgM *rapid test* yaitu sering terjadi negatif palsu dikarenakan ketidakcocokan antigen pada kaset uji *Salmonella* IgG/IgM *rapid test* dengan antibodi yang terbentuk. Reaksi antigen dan antibodi bekerja seperti mekanisme kunci, epitop antigen bereaksi dengan paratopes antibodi membentuk kompleks antigen-antibodi (Kundu et al., 2006).

Pada uji *Salmonella* IgG/IgM *rapid test* hasil uji yang negatif menunjukkan tidak adanya antibodi *Salmonella typhi* di atas tingkat yang bisa dideteksi. Hasil yang negatif masih menunjukkan kemungkinan terkena bakteri *Salmonella typhi*, selagi hasil yang negatif dapat diperoleh apabila jumlah antibodi *Salmonella typhi* yang terdapat pada sampel berada di bawah batas penetapan kadar yang dideteksi atau antibodi yang terdeteksi tidak ada saat tahap penyakit dimana sampel diambil (Insert kit IgG/IgM *Rapid Rightsign*, 2013).

Prinsip pemeriksaan rapid test IgG/IgM anti-*Salmonella typhi* merupakan metode penetapan imunologi secara kualitatif yang menggunakan teknik *sandwich immunochromatography*. Pada pemeriksaan ini, sampel akan bermigrasi melalui bantalan absorbent setelah ditambahkan larutan diluen. Selanjutnya, konjugat *Anti-Human IgG* dan *IgM colloid gold* akan berikatan dengan antibodi IgG dan IgM yang terdapat dalam sampel sehingga membentuk suatu kompleks imun. Kompleks tersebut kemudian bergerak menuju area tes yang telah dilapisi antigen LPS spesifik *Salmonella typhi*. Jika antibodi terhadap bakteri tersebut terdapat dalam sampel, maka akan terbentuk garis berwarna merah muda hingga ungu pada area tes yang menandakan hasil positif. Sementara itu, konjugat yang tidak berikatan akan terus bergerak menuju area kontrol yang mengandung *anti-rabbit antibody* dan menghasilkan garis kontrol berwarna merah muda-ungu sebagai penanda bahwa proses pemeriksaan berlangsung dengan baik dan hasil tes dinyatakan valid (AIM, 2018).

Pada uji *Salmonella IgG/IgM rapid test*, selain IgM yang terdeteksi, ada antibodi IgG, yang mana IgG merupakan reaksi jangka panjang respon imun terhadap suatu penyakit atau menunjukkan pernah kontak atau pernah terinfeksi. *Rapid test* mampu mendeteksi infeksi akut dan kronik *Salmonella typhi* pada demam minggu kedua (Mitra et al., 2010).

Penelitian ini digunakan sampel Widal positif O yang diperiksa kembali menggunakan *rapid test IgG dan IgM anti-Salmonella typhi*, dan diperoleh hasil dari 30 sampel Widal positif O yang diperiksa. Jumlah pasien perempuan lebih banyak dari jumlah pasien laki-laki, yaitu 17 sampel (56,7%), sedangkan pasien laki-laki 13 sampel (43,3%).

Hasil pemeriksaan Widal positif titer O yang diperiksa kembali menggunakan *rapid test IgG dan IgM*, didapatkan hasil IgG positif (+) sebanyak 7 sampel (23,3%) dan IgG negatif (-) sebanyak 23 sampel (76,7%). Sedangkan untuk IgM positif (+) sebanyak 9 sampel (30%) dan IgM negatif (-) sebanyak 21 sampel (70%).

Uji sampel berdasarkan hasil Widal positif O dan hasil *rapid test IgG dan IgM* adalah:

- IgG (+) dan IgM (+) sebanyak 6 sampel (20.0%)
- IgG (-) dan IgM (-) sebanyak 20 sampel (66.7%)
- IgG (-) dan IgM (+) sebanyak 3 sampel (10.0%)
- IgG (+) dan IgM (-) sebanyak 1 sampel (3.3%)

Dari hasil penelitian ini dapat dibuatkan kesimpulan analisis hasil penelitian sebagai berikut:

**1. Analisis Karakteristik Subjek Penelitian**

Berdasrkan karakteristik jenis kelamin menunjukkan bahwa jumlah pasien permepuan (56,7%) lebih banyak dibandingkan pasien laki-laki (48,3%0.Perbedaan ini dapat disebabkan oleh faktor perilaku, kebersihan makanan dan minuman, serta kemungkinan perbedaan daya tahan tubuh. Namun secara umum demam tifoid dapat menyerang kedua jenis kelamin tanpa perbedaan yang signifikan, sehingga jenis kelamin bukan merupakan faktor penentu utama kejadian demam tifoid.

**2. Analisis Hasil Tes Widal Positif Titer O terhadap *Rapid Test* IgG**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 30 sampel dengan tes Widal positif titer O, hanya 7 sampel (23,3%) yang menunjukkan hasil *Rapid Test IgG* positif, sedangkan 23 sampel (76,7%) menunjukkan hasil negatif. Hasil ini mengindikasikan bahwa tidak semua tes Widal positif titer O disertai dengan terbentuknya antibodi IgG anti-*Salmonella*. IgG merupakan antibodi yang terbentuk pada fase lanjut atau sebagai respon imun jangka panjang, sehingga hasil negatif pada IgG dapat terjadi pada: infeksi fase awal, pasien yang belum pernah terpapar sebelumnya, status imun atau status gizi yang rendah, dan riwayat penggunaan antibiotik sebelum pemeriksaan.

**3. Analisis Hasil Tes Widal Positif Titer O terhadap *Rapid Test* IgM**

Pada pemeriksaan *Rapid Test IgM*, diperoleh hasil IgM positif sebanyak 9 sampel (30%) dan IgM negatif sebanyak 21 sampel (70%). IgM merupakan antibodi fase akut yang umumnya muncul pada awal infeksi. Hasil menunjukkan bahwa hanya sebagian kecil pasien dengan tes Widal positif titer

O berada pada fase akut infeksi tifoid, sedangkan sebagian besar lainnya kemungkinan sudah melewati fase akut, mengalami respon imun yang rendah, mengalami positif palsu pada tes Widal, atau mengalami reaksi silang antigen.

**4. Analisis Kombinasi Hasil *Rapid Test* IgG dan IgM**

Berdasarkan kombinasi hasil *rapid test* IgG dan IgM diperoleh :

a. IgG(+) dan IgM(+): 20%, menunjukkan fase akut menengah.
b. IgG(-) dan IgM(-): 66,7%, menunjukkan tidak terdeteksinya antibodi atau kemungkinan hasil Widal positif palsu.
c. IgG(-) dan IgM(+): 10%, menunjukkan fase awal infeksi.
d. IgG(+) dan IgM(-): 3,3%, menunjukkan infeksi lama atau paparan sebelumnya.

Dominasi hasil IgG (-) dan IgM (-) menguatkan bahwa Tes Widal positif titer O tidak selalu mencerminkan infeksi tifoid aktif, terutama didaerah endemis.

**5. Analisis Ketidaksesuaian antara Tes Widal dan Rapid Test IgG/IgM**

Ketidaksesuaian hasil antara tes Widal dan *Rapid Test* IgG/IgM Anti *Salmonella* pada penelitian ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain :

a. Faktor imunologi pasien, seperti status gizi dan daya tahan tubuh.
b. Waktu pengambilan sampel, antibodi IgG dan IgM terbentuk pada fase penyakit tertentu.

c. Riwayat konsumsi antibiotik, yang dapat menekan pembentukan antibodi.

d. Reaksi silang antigen, terutama pada tes Widal.

e. Faktor endemisitas, dimana titer antibodi Widal dapat meningkat meskipun tanpa infeksi aktif.

**6. Implikasi Klinis dan Laboratorium**

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tes Widal tidak dapat dijadikan sebagai satu-satunya pemeriksaan penunjang dalam menegakkan diagnosis demam tifoid karena berpotensi menghasilkan hasil positif palsu. Oleh karena itu, pemeriksaan rapid test IgG dan IgM anti-*Salmonella* dapat dimanfaatkan sebagai pemeriksaan tambahan untuk membantu menentukan fase infeksi serta meningkatkan ketepatan diagnosis.

Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Andi Selviana Amir (2018) mengenai hubungan hasil Widal positif dengan rapid test IgM pada pasien suspek demam tifoid. Dari 30 sampel yang diperiksa, diperoleh 4 sampel dengan hasil IgM positif dan 26 sampel dengan hasil negatif. Penelitian lain oleh Sakina (2014) mengenai proporsi pemeriksaan IgM anti-*Salmonella typhi* pada pasien dengan hasil Widal positif menunjukkan bahwa dari 85 sampel yang diperiksa terdapat 23 sampel positif dan 62 sampel negatif.

Pada pasien dengan dugaan demam tifoid yang menunjukkan hasil Widal positif terhadap antigen O serta hasil rapid test IgG dan/atau IgM anti-*Salmonella typhi* positif, kondisi tersebut dapat mengindikasikan bahwa pasien

kemungkinan besar benar mengalami demam tifoid, karena telah terbentuk antibodi IgG dan/atau IgM dalam tubuh. Sebaliknya, apabila hasil Widal menunjukkan positif antigen O tetapi pemeriksaan rapid test IgG dan/atau IgM anti-*Salmonella typhi* negatif, maka kemungkinan pasien tidak mengalami demam tifoid karena tidak terdeteksinya pembentukan antibodi IgG maupun IgM.

## C. Keterbatasan Penelitian

1. Jumlah sampel terbatas (30 sampel), sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan secara luas pada populasi penderita demam tifoid.
2. Tidak menggunakan kultur darah sebagai gold standard diagnosis, sehingga tidak dapat memastikan metode yang paling mendekati diagnosis sebenarnya.
3. Desain penelitian bersifat deskriptif-komparatif dan tidak disertai analisis sensitivitas, spesifisitas, nilai prediktif positif (PPV), dan nilai prediktif negatif (NPV).
4. Tidak mengontrol waktu pengambilan sampel berdasarkan lama demam, padahal pembentukan antibodi IgM dan IgG dipengaruhi oleh fase penyakit.
5. Tidak menganalisis secara mendalam faktor klinis seperti riwayat penggunaan antibiotik, status imun atau status gizi, riwayat imunisasi tifoid, dan tingkat endemisitas yang dapat memengaruhi hasil pemeriksaan.
6. Menggunakan satu merek rapid test saja, sehingga hasil penelitian bergantung pada karakteristik kit yang digunakan dan berpotensi berbeda jika menggunakan merek lain.

# BAB V

# KESIMPULAN DAN SARAN

## A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian terhadap 30 sampel dengan Widal positif titer O, diperoleh bahwa IgG positif sebesar 23,3% dan IgM positif sebesar 30%, sedangkan kombinasi IgG (-) dan IgM (-) ditemukan pada 66,7% sampel. Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar sampel dengan hasil Widal positif titer O tidak disertai dengan deteksi antibodi IgG maupun IgM anti-*Salmonella typhi* melalui rapid test.

Perbedaan hasil antara tes Widal dan rapid test IgG/IgM mengindikasikan adanya ketidaksesuaian respons imunologis yang terdeteksi oleh kedua metode tersebut. Tes Widal yang mendeteksi antibodi aglutinin terhadap antigen O belum tentu mencerminkan adanya infeksi tifoid aktif atau fase akut penyakit, karena hasil positif dapat dipengaruhi oleh faktor endemisitas, reaksi silang antigen, riwayat imunisasi, maupun riwayat penggunaan antibiotik.

Dominasi hasil IgG (-) dan IgM (-) sebesar 66,7% memperkuat bahwa Widal positif titer O tidak selalu berkorelasi dengan terbentuknya antibodi spesifik fase akut (IgM) maupun fase lanjut (IgG). Hal ini menunjukkan bahwa tes Widal memiliki keterbatasan dalam menentukan status infeksi secara akurat.

Dengan demikian, tes Widal tidak dapat digunakan sebagai satu-satunya pemeriksaan penunjang dalam menegakkan diagnosis demam tifoid. Pemeriksaan rapid test IgG dan IgM anti-*Salmonella typhi* dapat digunakan

sebagai pemeriksaan tambahan untuk membantu menentukan fase infeksi dan meningkatkan ketepatan diagnosis secara klinis dan laboratoris.

## B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, penulis memberikan saran sebagai berikut

1. Uji Widal dan *rapid test* untuk diagnosis demam tifoid perlu dilakukan uji validitas.
2. Untuk diagnosis demam tifoid disarankan menggunakan lebih dari 1 (satu) metode pemeriksaan.
3. Dilakukan penelitian yang serupa dengan menggunakan metode yang lebih akurat yaitu dengan menggunakan kultur ( gold standar ).
4. Untuk Instalasi Laboratorium sebaiknya memperhatikan dalam memilih dan menentukan reagen yang akan digunakan untuk pemeriksaan.

# DAFTAR PUSTAKA


Amir, AS, Nurrachmat, H., & Kartika, AI (2018, November). Uji Konfirmasi Widal Positif O Titer 1/160 dengan Rapid Test IgM Anti Salmonella typhi pada Penderita Suspek Demam Tifoid. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Unimus* (Vol.1).Anonim, 2003. Sensitivitas dan Spesivitas UJI widal Slide

AIM, Musyawarah Nasional IV Persatuan Ahli laboratorium Kesehatan Indonesia: hal 2-8.

AK, S. B. (2002). *IMUNOGENISITAS ANTIGEN O Salmonella typhi ANTARA ISOLAT DARI STRAIN MAKASSAR DENGAN ISOLAT DARI STRAIN SURABAYA DALAM MENGINDUKSI ANTIBODI* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS AIRLANGGA).Baratawidjaja KG, 2002. Imunologi dasar Edisi V, Jakarta, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia : hal. 4, 33

Bourbeau, PP, & Pohlman, JK (2001). Tiga hari inkubasi mungkin cukup untuk kultur darah rutin dengan botol kultur darah BacT/Alert FAN. *Jurnal mikrobiologi klinis*, *39* (6), 2079-2082.

Darmowandrowo. 2004. Demam Tifoid. Retrieved from CDC: http://www.cdc.gov/travelfdiseases/typhoid.htm

Inawati, I. (2009). Tyfoid Fever. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*, 20-26. Jawetz.

Kemenkes, 2006., Pedoman Pengendalian Demam Tifoid. Nomor 364.

Kundu et al., 2006. IAP Task Force Report : Diagnosis of Enteric Fever in Children. Indian Pediatrics Vol 3 : 875 – 883.

Kuswiyanto., 2017. Bakteriologi 2 : Buku Ajar Analis Kesehatan. Jakarta : EGC

Kresno, S.B., 2001. Imunologi : Diagnosis dan prosedur Laboratorium. Edisi IV. Jakarta : Balai Penerbit FKUI.

KMK.(2006). Pedoman Pengendalian Demam Tifoid. No.364/MENKES/SK/V/2006

Marleni, M., Iriani, Y., Tjuandra, W., Theodorus, 2014. Ketetapan Uji Tubex-TF dalam Mendiagnosis Demam Typhoid Anak pada Demam Hari ke 4. Jurnal Kedokteran dan kesehatan Vol 1 (1): 7 - 14

Massi, M.N., Shirakawa, T., Gotoh, A., Bishnu, A., Hatta, M., Kawabata, M.2003. Rapid Diagnosis of Typhoid Fever by PCR Assay Using One Pair of Primers from flagellin gene of Salmonella typhi. J Infect Chemother; 9(3): 233-7

Melnick JP Adeberg, EA, 2001. Mikrobiologi Kedokteran, Jakarta, Salemba Medika: Hal 365 – 366.

Mitra, R., Kumar, N., Trigunayat, A., Bhan, S., 2010. New Advence in the Rapid Diagnosis of Typhoid fever. African Jurnal of Microbilogi Researc Vol 16 : 1676 – 1677.

Muliawan SY, Surjawidjaja JE, 1999. Tinjauan Ulang Peranan Uji Widal Sebagai Alat Diagnostik Penyakit Demam Tifoid di Rumah Sakit, Cermin Dunia Kedokteran, Nomor 124, hal. 14-16

Sabir, M., Yadi., Firdaus., Hatta M., 2003. Perbandingan Tes Serologi Dipstik dengan widal untuk Diagnosis Demam Typhoid. Jurnal Kedokteran Trisakti vol 22 (33): 83 – 86

Sari ID, 2002. Demam Tifoid Salah Satu Penyakit Pada Musim Hujan. http // www Demam Tifoid. htm Akses 05 Desember 2017

Sucipta, A.A., 2015. Buku Emas Pemeriksaan Laboratorium Demam Typhoid pada anak. Jurnal Skala Husada Vol 2 (1) : 22 – 26.

Surya, H., Setiawan, B., Shatri, H., Sudoyo, A. W., & Loho, T. (2006). Perbandingan Pemeriksaan Uji Tubex Tf dengan Uji widal dalam Mendiagnosis Demam Tifoid. Tesis. Jakarta: FKUI

Setyawati E, 1997. Nilai Diagnostik Uji Widal *Slide* Pada Penyakit Demam Tifoid Pada Anak. Laboratorium PK. RSUD Dr. Soetomo, Surabaya. Karya Akhir : hal. 3-8, 12

Soedarmo, S.P., Garna H., Hadinegoro S.S. Satari H.I., 2015. Buku Ajar Infeksi dan Pediatri Tropis. Edisi 2 Cetakan IV. Jakarta: IDAI.

Syam AF, 2003., Kematian akibat tifoid diindonesia mencapai 10%. http//WWW.Media Indonesia.com akses 05 Desember 2017

Tumbelaka, A. 2003. Tatalaksana Demam Tifoid pada Anak. Jakarta: Balai Penerbit Ikatan Dokter Anak Indonesia FKUI

Widodo, D, (2009) Demam Tifoid. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam, Jilid III, Edisi V. Perhimpunan Dokter Spesialis Penyakit Dalam, Jakarta

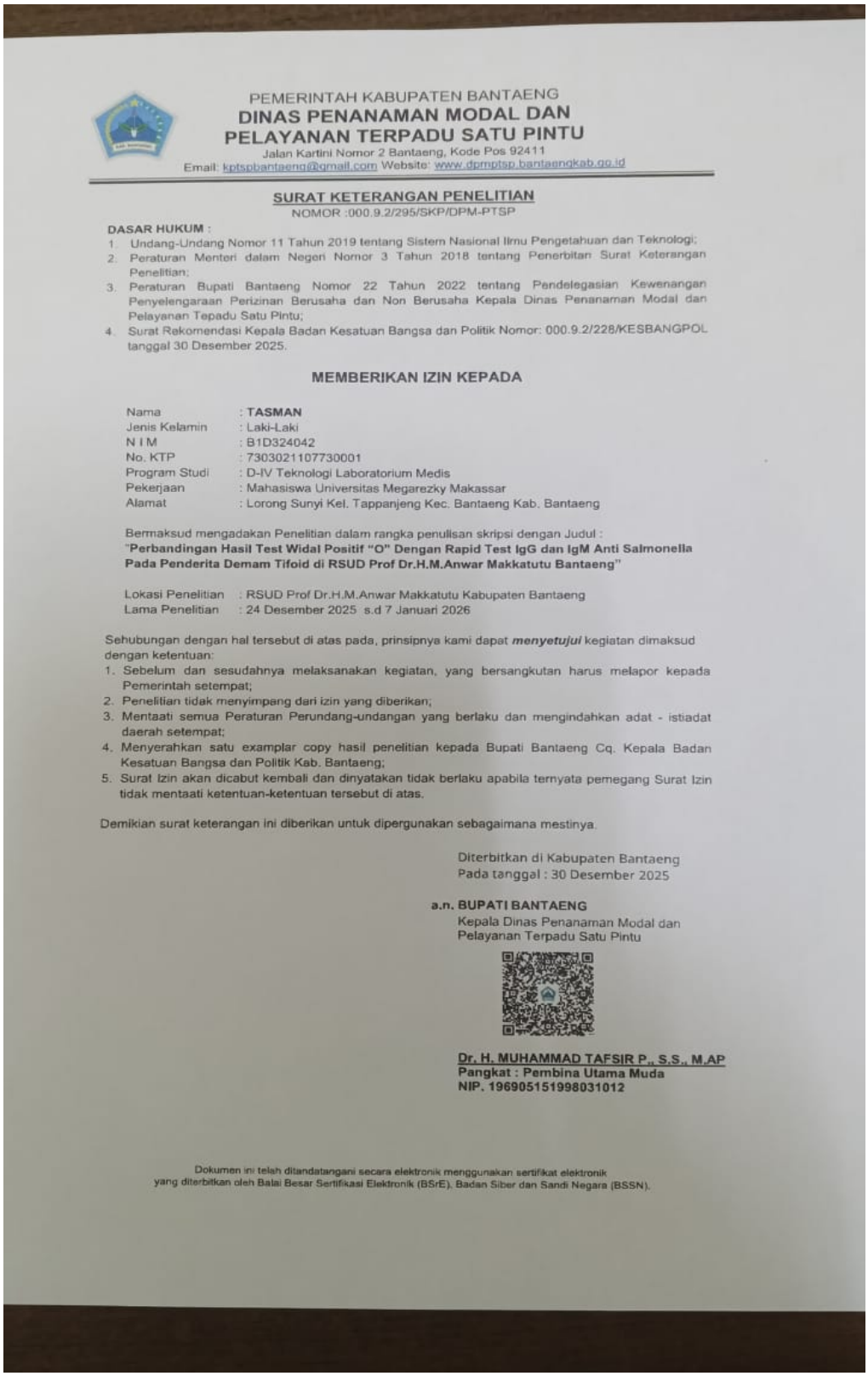
Zulkoni, H.A., 2011. Patologi Untuk Keperawatan, Kesehatan Masyarakat, d a n Teknik Lingkungan. Yogyakarta: Nuha Madika.

.

.


LAMPIRAN

## Lampiran 1. Surat Izin Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN BANTAENG
**DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU**
Jalan Kartini Nomor 2 Bantaeng, Kode Pos 92411
Email: kptspbantaeng@gmail.com Website: www.dpmptsp.bantaengkab.go.id

**SURAT KETERANGAN PENELITIAN**
NOMOR :000.9.2/295/SKP/DPM-PTSP

**DASAR HUKUM :**
1. Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2019 tentang Sistem Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi;
2. Peraturan Menteri dalam Negeri Nomor 3 Tahun 2018 tentang Penerbitan Surat Keterangan Penelitian;
3. Peraturan Bupati Bantaeng Nomor 22 Tahun 2022 tentang Pendelegasian Kewenangan Penyelengaraan Perizinan Berusaha dan Non Berusaha Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Tepadu Satu Pintu;
4. Surat Rekomendasi Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Nomor: 000.9.2/228/KESBANGPOL tanggal 30 Desember 2025.

**MEMBERIKAN IZIN KEPADA**

| | |
|---|---|
| Nama | : **TASMAN** |
| Jenis Kelamin | : Laki-Laki |
| N I M | : B1D324042 |
| No. KTP | : 7303021107730001 |
| Program Studi | : D-IV Teknologi Laboratorium Medis |
| Pekerjaan | : Mahasiswa Universitas Megarezky Makassar |
| Alamat | : Lorong Sunyi Kel. Tappanjeng Kec. Bantaeng Kab. Bantaeng |

Bermaksud mengadakan Penelitian dalam rangka penulisan skripsi dengan Judul :
**"Perbandingan Hasil Test Widal Positif "O" Dengan Rapid Test IgG dan IgM Anti Salmonella Pada Penderita Demam Tifoid di RSUD Prof Dr.H.M.Anwar Makkatutu Bantaeng"**

| | |
|---|---|
| Lokasi Penelitian | : RSUD Prof Dr.H.M.Anwar Makkatutu Kabupaten Bantaeng |
| Lama Penelitian | : 24 Desember 2025 s.d 7 Januari 2026 |

Sehubungan dengan hal tersebut di atas pada, prinsipnya kami dapat ***menyetujui*** kegiatan dimaksud dengan ketentuan:
1. Sebelum dan sesudahnya melaksanakan kegiatan, yang bersangkutan harus melapor kepada Pemerintah setempat;
2. Penelitian tidak menyimpang dari izin yang diberikan;
3. Mentaati semua Peraturan Perundang-undangan yang berlaku dan mengindahkan adat - istiadat daerah setempat;
4. Menyerahkan satu examplar copy hasil penelitian kepada Bupati Bantaeng Cq. Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kab. Bantaeng;
5. Surat Izin akan dicabut kembali dan dinyatakan tidak berlaku apabila ternyata pemegang Surat Izin tidak mentaati ketentuan-ketentuan tersebut di atas.

Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Kabupaten Bantaeng
Pada tanggal : 30 Desember 2025

**a.n. BUPATI BANTAENG**
Kepala Dinas Penanaman Modal dan
Pelayanan Terpadu Satu Pintu

**Dr. H. MUHAMMAD TAFSIR P., S.S., M.AP**
**Pangkat : Pembina Utama Muda**
**NIP. 196905151998031012**

Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh Balai Besar Sertifikasi Elektronik (BSrE), Badan Siber dan Sandi Negara (BSSN).

**Lampiran 2. Data Hasil Penelitian**

Hasil Uji widal positif titer O dengan Rapid tes IgG dan IgM

| No | Tgl Penelitian | No. Sample | Umur | | IgG | IgM | Keterangan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | LK | PR | | | |
| 1 | 24/12/2025 | 123256 | | 4 | Positif | Positif | |
| 2 | 24/12/2025 | 150738 | | 2 | Negatif | Negatif | |
| 3 | 24/12/2025 | 018314 | | 53 | Negatif | Negatif | |
| 4 | 25/12/2025 | 164101 | 36 | | Positif | Positif | |
| 5 | 25/12/2025 | 078575 | | 33 | Negatif | Positif | |
| 6 | 25/12/2025 | 171711 | | 6 | Negatif | Negatif | |
| 7 | 25/12/2025 | 183983 | 43 | | Negatif | Negatif | |
| 8 | 26/12/2025 | 184056 | | 46 | Negatif | Negatif | |
| 9 | 26/12/2025 | 167958 | 1 | | Negatif | Negatif | |
| 10 | 27/12/2025 | 038100 | | 19 | Positif | Positif | |
| 11 | 27/12/2025 | 134665 | | 35 | Negatif | Negatif | |
| 12 | 29/12/2025 | 175967 | | 28 | Negatif | Negatif | |
| 13 | 29/12/2025 | 184197 | 9 | | Negatif | Negatif | |
| 14 | 29/12/2025 | 148892 | | 2,5 | Negatif | Negatif | |
| 15 | 29/12/2025 | 184264 | 8 | | Negatif | Positif | |
| 16 | 29/12/2025 | 184272 | | 23 | Negatif | Negatif | |
| 17 | 29/12/2025 | 15913 | | 1,8 | Positif | Positif | |
| 18 | 30/12/2025 | 148470 | | 3 | Negatif | Negatif | |
| 19 | 30/12/2025 | 071847 | 8 | | Negatif | Negatif | |
| 20 | 31/12/2025 | 184528 | 22 | | Negatif | Negatif | |
| 21 | 31/12/2025 | 094208 | | 21 | Negatif | Negatif | |
| 22 | 2/1/2026 | 116804 | 36 | | Negatif | Negatif | |
| 23 | 2/1/2026 | 066226 | 15 | | Positif | Negatif | |
| 24 | 3/1/2026 | 140648 | 9 | | Negatif | Negatif | |
| 25 | 5/1/2026 | 184814 | 51 | | Positif | Positif | |
| 26 | 5/1/2026 | 037969 | | 35 | Negatif | Negatif | |
| 27 | 6/1/2026 | 133402 | | 29 | Negatif | Positif | |
| 28 | 6/1/2026 | 185015 | 9 | | Negatif | Negatif | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29 | 7/1/2026 | 185085 | | 25 | Positif | Positif | |
| 30 | 7/1/2026 | 075455 | | 50 | Negatif | Negatif | |

## Lampiran 3, Hasil Analisa Data

## Frequencies

**Statistics**

| | | JenisKelamin | WidalpositifterhadapIgG | WidalpositifterhadapIgM | WidalpositifterhadapIgGdanIgM |
|---|---|---|---|---|---|
| N | Valid | 30 | 30 | 30 | 30 |
| | Missing | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mean | | 1.57 | 1.23 | 1.30 | 1.77 |
| Median | | 2.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Mode | | 2 | 1 | 1 | 1 |
| Std. Deviation | | .504 | .430 | .466 | 1.223 |
| Variance | | .254 | .185 | .217 | 1.495 |
| Sum | | 47 | 37 | 39 | 53 |

## Frequency Table

**Jenis Kelamin**

| | | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
|---|---|---|---|---|---|
| Valid | laki-laki | 13 | 43.3 | 43.3 | 43.3 |
| | Perempuan | 17 | 56.7 | 56.7 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

**Widal positif terhadap IgG**

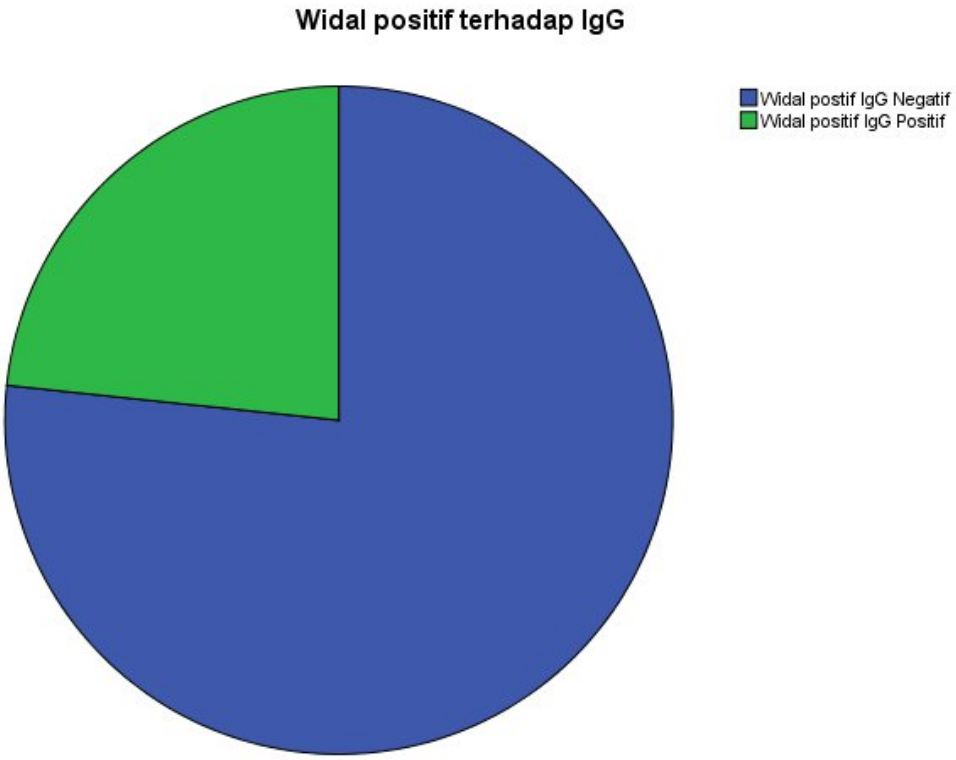
| | | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
|---|---|---|---|---|---|
| Valid | WidalpostifIgGNegatif | 23 | 76.7 | 76.7 | 76.7 |
| | WidalpositifIgGPositif | 7 | 23.3 | 23.3 | 100.0 |

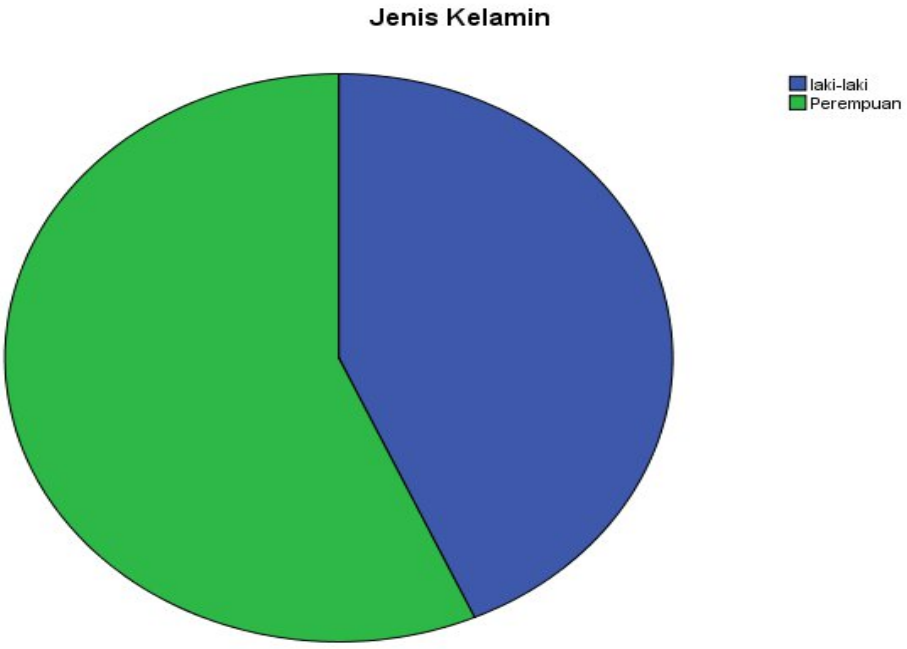
**Widal positif terhadap IgM**

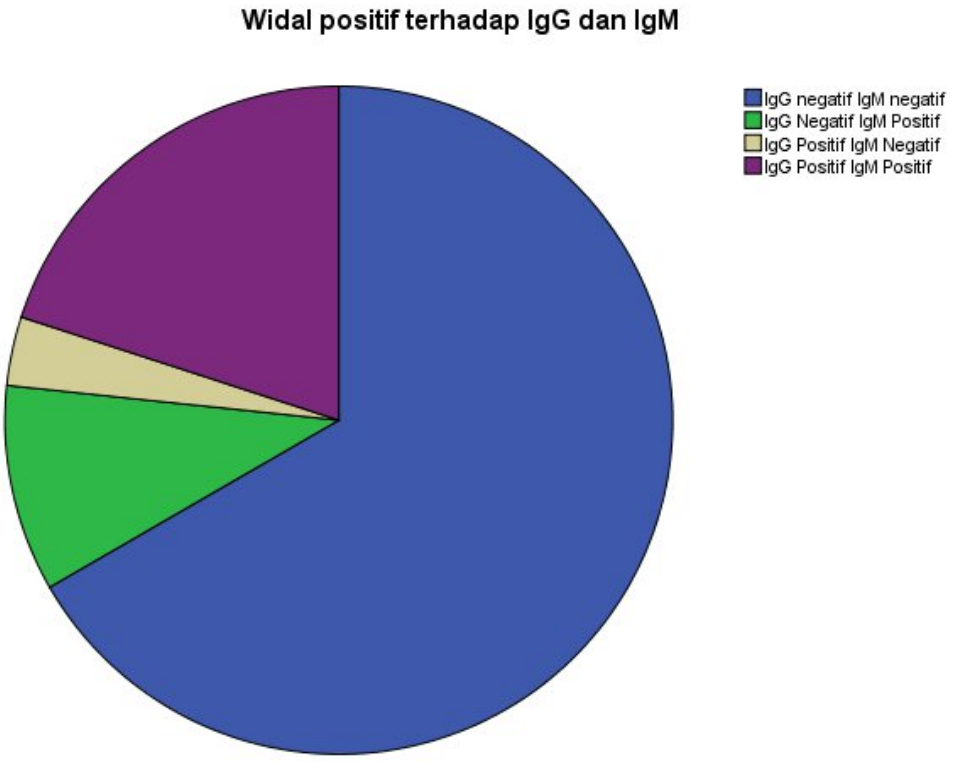
| | | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
|---|---|---|---|---|---|
| Valid | WidalPositifIgMnegatif | 21 | 70.0 | 70.0 | 70.0 |
| | WidalPositifIgMPositif | 9 | 30.0 | 30.0 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |

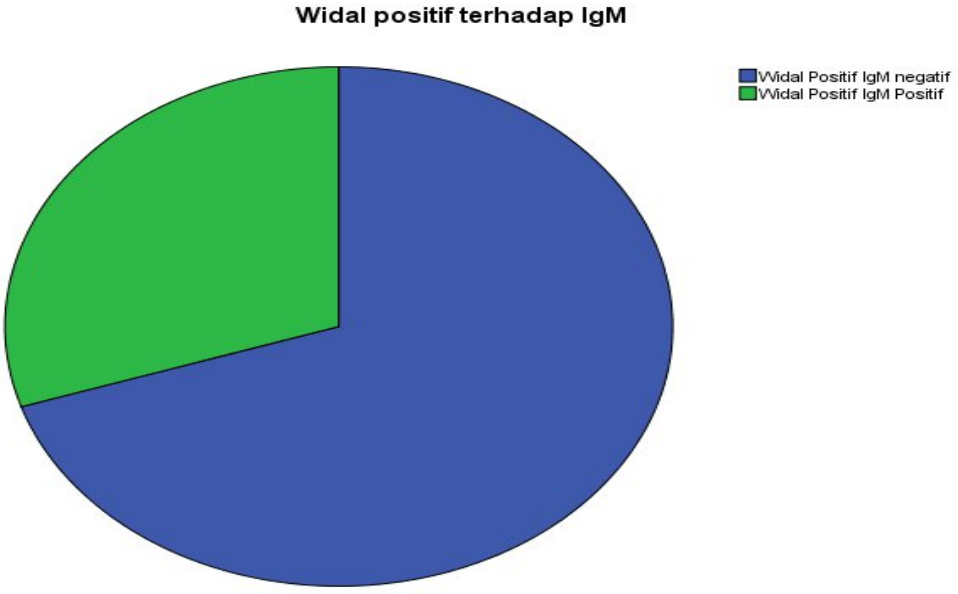
**Widal positif terhadap IgG dan IgM**

| | | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
|---|---|---|---|---|---|
| Valid | IgGnegatifIgMnegatif | 20 | 66.7 | 66.7 | 66.7 |
| | IgGNegatifIgMPositif | 3 | 10.0 | 10.0 | 76.7 |
| | IgGPositifIgMNegatif | 1 | 3.3 | 3.3 | 80.0 |
| | IgGPositifIgMPositif | 6 | 20.0 | 20.0 | 100.0 |
| | Total | 30 | 100.0 | 100.0 | |


Widal positif terhadap IgG
Widal postif IgG Negatif
Widal positif IgG Positif


Jenis Kelamin
laki-laki
Perempuan




**Lampiran 4, Gambar Alat dan Bahan**


ALCOHOL
SWAB




RightSign
Ref. No.: ITYP-C32
Typhoid Rapid Test Cassette (Serum/ Plasma)
25 Tests
Contents: Test Cassettes - 25
Droppers - 25
Package Insert - 1
Buffer - 1
Lot No.: TYP16030005
Exp.: 2018-02
BiotesT
RightSign



**Lampiran 5, Keterangan Lolos Uji Turnitin**



## Lampiran 5, Hasil Pemeriksaan





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 - 496401 Fax. 496614 Website : http://universitasmegarezky.ac.id-Email: info@universitasmegarezky.ac.id

**KETERANGAN LOLOS UJI TURNITIN**
**No. 500 /T/07.091056/ V /2026**

Yang bertanda tangan di bawah ini,

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

NIDN : 0915118602

Jabatan : Ketua LPPM

Menyatakan bahwa :

Nama : Tasman

NIM : B1D324042

Prodi : D4 TLM

Judul Skripsi/KTI : "Gambaran Hasil Tes Widal Positif "O" Dengan Rapid Tes IgG dan IgM Anti Salmonella Pada Penderita Demam Tifoid di RSUD Prof.H.M. Anwar Makkatutu Bantaeng".

Telah melalui uji *similarity* dengan software *Turnitin* dan dinyatakan lolos dengan **persentase 25 %** sesuai bukti terlampir.

Demikian Surat Keterangan ini di buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 13 Mei 2026
Ketua,

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