

**PERBANDINGAN WAKTU PENUNDAAN PEMERIKSAAN 2  
JAM 4 JAM DAN 8 JAM PADA SPESIMEN SUSPEK DEMAM  
TYPOID DI RSUD. I.A. MOEIS SAMARINDA**

**KARYA TULIS ILMIAH**



**Disusun oleh:**

**SITI NURHASANAH**

**NIM : 15.0071.715.03**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA-III ANALIS KESEHATAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA**

**SAMARINDA**

**2018**

**PERBANDINGAN WAKTU PENUNDAAN PEMERIKSAAN 2  
JAM 4 JAM DAN 8 JAM PADA SPESIMEN SUSPEK DEMAM  
TYPOID DI RSUD. I.A. MOEIS SAMARINDA**

**KARYA TULIS ILMIAH**

Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Diploma III Analis Kesehatan  
(Amd. AK) Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda



**PROGRAM STUDI DIPLOMA-III ANALIS KESEHATAN  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA  
SAMARINDA**

**2018**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PERBANDINGAN WAKTU PENUNDAAN PEMERIKSAAN 2 JAM 4 JAM  
DAN 8 JAM PADA SPESIMEN SUSPEK DEMAM TYPHOID DI RSUD. I.A**

**MOEIS SAMARINDA  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Oleh:

**SITI NURHASANAH  
NIM:15.0071.715.03**

Telah berhasil dipertahankan didepan dewan penguji  
Pada Tanggal 25 Juli 2018

Penguji I,

Rikawati,S.ST,M.Si

NIK:

Penguji II,

dr. Edison Harianja, Sp.PK

NIK:196802132000031006

Penguji III

Nadira, S.Si,M.Si

NIK:1130729116084

Mengesahkan  
Ketua STIKES Wiyata Husada Samarinda

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Analis Kesehatan

Ns. Edy Mulyono, S.Pd, S.Kep, M.Kep  
NIK: 1130727413045

Siti Raudah,S.Si,M.Si  
NIK: 1130728510012

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Siti Nurhasanah  
NIM : 15.0071.715.03  
Program Studi : D-III Analis Kesehatan STIKes Wiyata Husada  
Samarinda

Judul Karya Tulis Ilmiah : Perbandingan Waktu Penundaan Pemeriksaan 2  
Jam 4 Jam Dan 8 Jam Pada Spesimen Suspek  
Demam Typoid Di RSUD. I.A. Moeis Samarinda

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa proposal yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri. Bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa proposal ini adalah hasil plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Samarinda, 18 Juli 2018  
Yang Membuat Pernyataan

Siti Nurhasanah

NIM: 15.0071.715.03

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum wr.wb,*

Puji syukur kehadiran Allah yang Maha Esa telah memberikan rahmat dan karunia-Nya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan karya Tulis Ilmiah ini yang berjudul **“PERBANDINGAN WAKTU PENUNDAAN PEMERIKSAAN 2 JAM 4 JAM DAN 8 JAM PADA SPESIMEN SUSPEK DEMAM DI RSUD. I.A. MOEIS SAMARINDA”** Penulisan karya tulis ilmiah dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Analis Kesehatan.

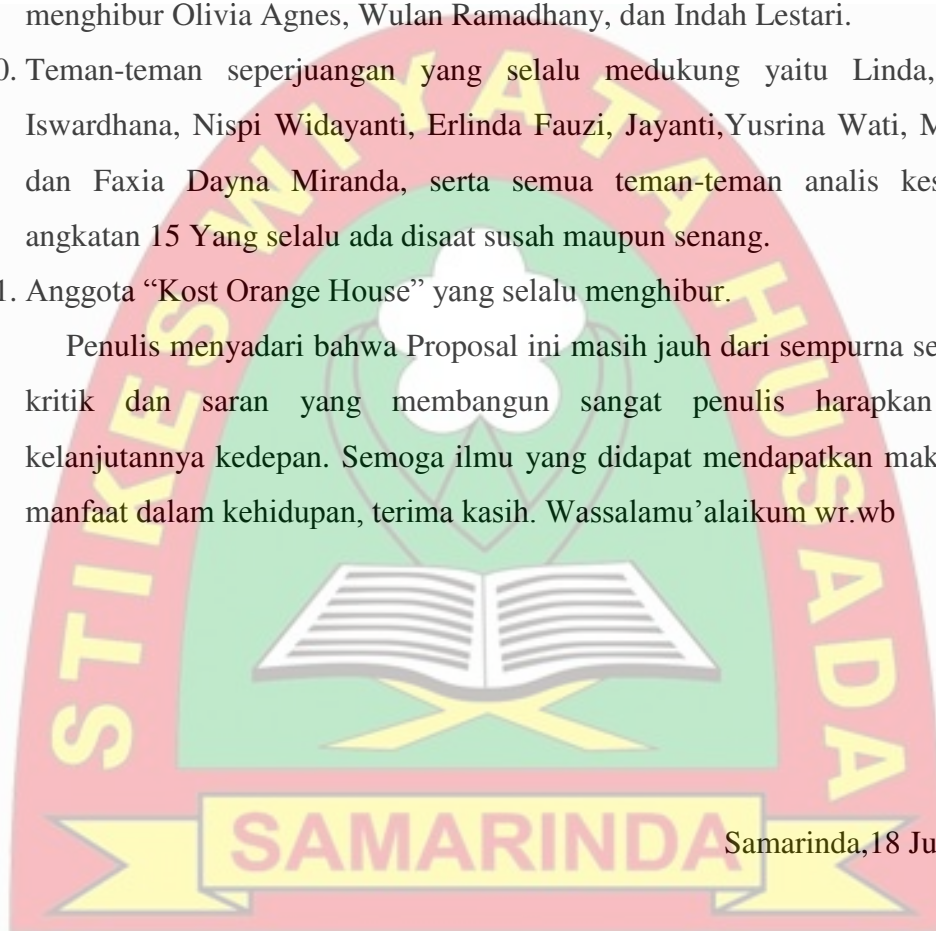
Dalam karya tulis ilmiah ini penulis mengalami kesulitan-kesulitan serta hambatan, pada akhirnya karya tulis ilmiah ini dapat terselesaikan, dalam karya tulis ilmiah ini mungkin terdapat kesalahan-kesalahan, baik dalam cara penulisan maupun dalam hal pengkajian masalah. Untuk itu bagi para pembaca harap untuk memakluminya. Penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang berguna untuk penyempurnaan karya tulis ilmiah berikutnya.

Bersamaan dengan ini perkenankanlah peneliti mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya dengan hati yang tulus kepada:

1. Bapak H. Mujito Hadi,MM selaku ketua yayasan STIKES Wiyata Husada Samarinda
2. Bapak Ns. Edy Mulyono, S.Pd, S.Kep, M.Kep selaku ketua STIKES Wiyata Husada Samarinda
3. Ibu Siti Raudah, S.Si, M .Si selaku ketua program studi D-III Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda
4. Ibu Rikawati. S.ST.M.Si selaku penguji utama.
5. Bapak dr. Edison Harianja. Sp.PK selaku pembimbing I. Terimakasih telah menyediakan waktu,tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan karya tulis ilmiah
6. Ibu Nadira.S.Si.M.Si selaku pembimbing II. Terimakasih telah menyediakan waktu,tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan karya tulis ilmiah

7. Terimakasih untuk kedua orang tua saya Bapak Slamet Swandi dan Ibu Tasriah yang selalu memberikan motivasi,dukungan dan dorongan, serta tak henti-hentinya selalu mendoakan saya. Dan terimakasih untuk semua kakak dan adik saya yang selalu memberikan semangat dan motivasi kepada saya.
8. Terimakasih untuk seluruh bapak dan ibu dosen D-III Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda atas masukan dan ilmu yang telah diberikan.
9. Untuk Sahabat “Kucrut” yang selalu menyemangati,mendoakan,serta selalu menghibur Olivia Agnes, Wulan Ramadhany, dan Indah Lestari.
10. Teman-teman seperjuangan yang selalu mendukung yaitu Linda, Tiara Iswardhana, Nispi Widayanti, Erlinda Fauzi, Jayanti,Yusrina Wati, Maulida dan Faxia Dayna Miranda, serta semua teman-teman analis kesehatan angkatan 15 Yang selalu ada disaat susah maupun senang.
11. Anggota “Kost Orange House” yang selalu menghibur.

Penulis menyadari bahwa Proposal ini masih jauh dari sempurna sehingga kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kelanjutannya kedepan. Semoga ilmu yang didapat mendapatkan makna dan manfaat dalam kehidupan, terima kasih. Wassalamu'alaikum wr.wb



Samarinda, 18 Juli 2018

Peneliti

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

---

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Siti Nurhasanah

NIM : 15.0071.715.03

Program Studi : D-III Analis Kesehatan

Dengan ini menyetujui dan memberikan hak kepada STIKES Wiyata Husada Samarinda atas karya ilmiah saya yang berjudul : **Perbandingan Waktu Penundaan Pemeriksaan 2 Jam 4 Jam Dan 8 Jam Pada Spesimen Suspek Demam Typoid Di RSUD. I.A. Moeis Samarinda.**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, STIKES Wiyata Husada berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Samarinda, 18 Juli 2018

Yang menyatakan

( Siti Nurhasanah )

## ABSTRAK

### Perbandingan Waktu Penundaan Pemeriksaan 2 Jam 4 Jam dan 8 Jam Pada Spesimen Suspek Demam Typoid Di RSUD. I.A. Moeis Samarinda

Siti Nurhasanah<sup>1</sup>, Edison Harianja<sup>2</sup>, Nadira<sup>3</sup>

**Latar Belakang :** Demam tifoid merupakan salah satu penyakit yang menyerang saluran pencernaan yang disebabkan oleh *Salmonella typhi* dan masih merupakan penyakit endemik di Indonesia. Demam tifoid adalah suatu penyakit infeksi sistemik bersifat akut pada usus halus yang disebabkan oleh *Salmonella typhi*.

**Tujuan :** Mengetahui pengaruh pada penundaan waktu pemeriksaan 2 jam, 4 jam, dan 8 jam pada spesimen suspek demam typoid.

**Metode :** Penelitian ini adalah jenis penelitian eksperimen. Penelitian dilakukan dengan menggunakan uji widal slide. dimana peneliti memberi perlakuan yang berbeda terhadap waktu penundaan pemeriksaan pada spesimen suspek demam typoid. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 2 Juli-4 Juli 2018 dengan jumlah sampel 24 orang yang melakukan pemeriksaan di Rumah Sakit. Setelah dihitung menggunakan rumus federer.

**Hasil :** Dari penelitian didapatkan nilai signifikan yang lebih dari 0.05 ini menunjukkan bahwa tidak adanya perbedaan waktu terhadap pemeriksaan dengan menggunakan analisis statistik uji Chi Square pada pemeriksaan suspek demam typoid dengan pemeriksaan segera dan waktu penundaan 2 jam, 4 jam, 8 jam.

**Kesimpulan:** Tidak adanya perbedaan pengaruh variasi waktu terhadap pemeriksaan pada spesimen suspek demam typoid.

Kata Kunci : Pemeriksaan Widal, Waktu Penundaan, Metode Widal Slide .

<sup>1</sup>Mahasiswa Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda

<sup>2</sup>Dosen Program Studi STIKES Wiyata Husada Samarinda

<sup>3</sup>Dosen Program Studi STIKES Wiyata Husada Samarinda

## ABSTRACT

### Comparison Between Examination Time delay of 2 Hours 4 Hours and 8 Hours On Suspect Speciment Of Typhoid Fever In RSUD I.A. Moeis

#### Samarinda

Siti Nurhasanah<sup>1</sup>, Edison Harianja<sup>2</sup>, Nadira<sup>3</sup>

**Background :** Typhoid fever was one of disease which attact digestive tract which was caused by *Salmonella typhi* and it was still endemic disease in Indonesia. Typhoid fever was one of acute systemic infection in intestine which was caused by *Salmonella typhi*.

**Aim :** To know the effect on examination time delay of 2 hours, 4 hours, and 8 hours on suspect speciment of typhoid fever.

**Method :** This research was experiment research type. Research was done by using widal slide test. Where researcher gave different intervention to examination time delay to suspect speciment of typhoid fever. Research was done on 2 July – 4 July 2018 with total 24 persons who did examination in Hospital. After it counted by using federer formula.

**Result :** From research it was obtained significant value was more than 0.05 it showed there was no time difference to examination by using statistic analysis of Chi Square test on examination suspect of typhoid fever by cito examination and time delay of 2 hours, 4 hours, and 8 hours.

**Conclusion:** There was no difference of time variation effect to examination on suspect speciment of typhoid fever.

Keywords : Widal Examination, Time Delay, Widal Slide Method.

<sup>1</sup>Student of Health Analyst of STIKES Wiyata Husada Samarinda

<sup>2</sup>Lecturer of Study Program of STIKES Wiyata Husada Samarinda

<sup>3</sup>Lecturer of Study Program of STIKES Wiyata Husada Samarinda

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiii</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
1. Tujuan Umum.....	3
2. Tujuan Khusus.....	3
D. Manfaat Penelitian .....	3
1. Manfaat Bagi Akademik .....	3
2. Manfaat Bagi Peneliti .....	3
E. Penelitian Terkait .....	4

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

A. Demam Typhoid.....	5
1. Definisi .....	5
2. Penyebab .....	5
3. Sumber Penularan .....	5
4. Penyebaran Kuman .....	6
5. Gejala Klinis.....	7
6. Patogenesis.....	7
B. Salmonella Typhi .....	8
1. Definisi .....	8
2. Etiologi .....	9
C. Pemeriksaan Widal.....	10
1. Definisi .....	10
2. Prinsip Pemeriksaan Widal .....	10
3. Kegunaan Pemeriksaan Widal .....	10
4. Uji Pengikatan Sekunder.....	11
5. Kelemahan.....	11
6. Factor yang Mempengaruhi Pemeriksaan Widal .....	12
7. Diagnosis dan Metode Pemeriksaan Widal .....	13
8. Penyimpanan Reagen .....	15

D. Suhu dan Akibat Peningkatan Suhu .....	18
E. Kerangka Teori.....	20
F. Kerangka Konsep .....	21
G. Hipotesa.....	21

**BAB III METODE PENELITIAN**

A. Jenis Penelitian.....	22
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	22
C. Sampel Penelitian.....	22
D. Variable Penelitian .....	23
E. Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	23
F. Alat dan Bahan .....	24
G. Prosedur Kerja.....	24
H. Definisi Operasional.....	26
I. Interpretasi Hasil .....	26
J. Teknik Analisa Data.....	27
K. Alur Penelitian .....	27

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil Penelitian .....	29
B. Pembahasan.....	31

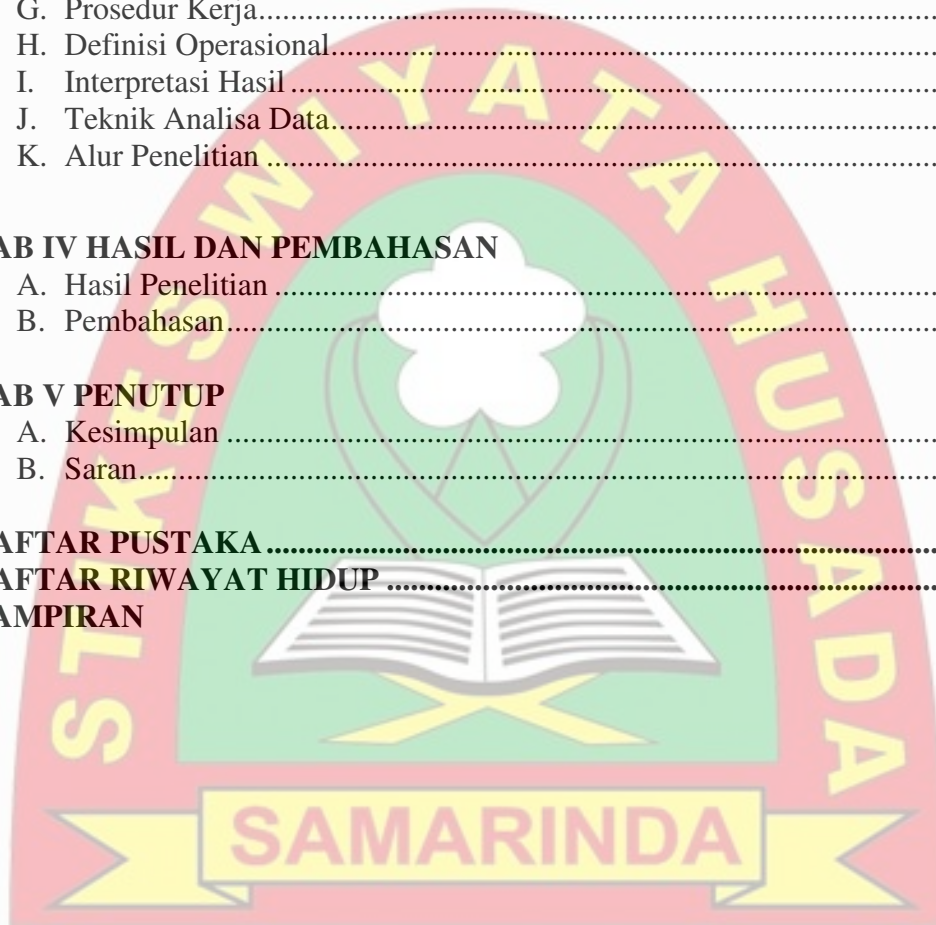
**BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan .....	38
B. Saran.....	38

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>40</b>
-----------------------------	-----------

<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>42</b>
-----------------------------------	-----------

**LAMPIRAN**



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Definisi Operasional .....	26
Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Salmonella Typi O .....	29
Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Salmonella Typi H .....	30
Tabel 4.3 Hasil Pemeriksaan Salmonella Typi AO .....	30



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Teori.....	20
Gambar 2.2 Kerangka Konsep.....	21
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	28



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** : Surat Izin Penelitian
- Lampiran 2** : Hasil Penelitian
- Lampiran 3** : Hasil Uji Chi Square
- Lampiran 4** : Insert Reagen Kit
- Lampiran 5** : Foto Dokumentasi Penelitian



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Dewasa ini laboratorium klinik telah berfungsi dengan baik sebagai penunjang diagnosis. Selama lebih dari tiga dekade terakhir, telah terjadi peningkatan yang teramat besar dalam jumlah dan aneka macam pengukuran dan jumlah kualitas hasil pengukuran. Pengukuran tersebut haruslah akurat, teliti, tepat waktu dan mudah diinterpretasikan, agar hasilnya dapat memberikan manfaat secara klinis. Pengukuran yang dilakukan berbagai macam metode baik secara manual atau otomatis (Fajar, B.K, 2016).

Demam tifoid merupakan salah satu penyakit yang menyerang saluran pencernaan yang disebabkan oleh *Salmonella typhi* dan masih merupakan penyakit endemik di Indonesia. Demam tifoid adalah suatu penyakit infeksi sistemik bersifat akut pada usus halus yang disebabkan oleh *Salmonella typhi* (Okky, 2013).

Pemeriksaan laboratorium dilakukan untuk menentukan diagnosis pasti dari penyakit. Pemeriksaan laboratorium yang sering digunakan adalah pemeriksaan uji serologi merupakan standar pemeriksaan dalam menegakkan diagnosis demam tifoid adalah tes widal. Pada uji widal akan dilakukan pemeriksaan reaksi antara antibodi aglutinin dalam serum penderita yang telah mengalami pengenceran berbeda-beda terhadap antigen somatik (O) dan flagela (H) yang ditambahkan dalam jumlah yang sama sehingga terjadi aglutinasi (Fatmawati,2011).

Antigen merupakan molekul (biasanya protein) yang dapat memicu respons imun. Pada molekul antigen,terdapat daerah yang dinamakan lengan antigenik, daerah yang dikenali antibodi. Suatu antigen dapat memiliki beberapa lengan antigenik dengan konfigurasi yang berbeda-beda ataupun sama, tempat terikatnya antigen-antibodi spesifik (Albertus,2011).

Pemeriksaan widal menggunakan sampel berupa serum yang didapatkan dari pembuluh darah vena pasien. Khusus pada kasus yang tes widalnya

ditunda atau tidak dilakukan segera setelah pengambilan sampel serum, maka spesimen serum pasien harus disimpan pada tempat yang dingin dengan temperature 2°-8°c (Made,2011).

Serum adalah plasma dikurangi fibrinogen dan prekursor pembekuan lainnya yang telah terpakai selama proses pembekuan penyimpanan sampel dapat menurunkan kadar serum perjam. Pada sentrifugasi normal dan suhu ruangan ada juga yang melaporkan sampel serum akan stabil dalam waktu 24 jam (onne,2011).

Untuk menghindari kesalahan hasil pemeriksaan laboratorium perlu diperhatikan dalam bahan pemeriksaan adalah serum yang segar, tidak hemolisa. Selain itu juga harus diperhatikan dalam proses pra analitik, analitik, dan pasca analitik. Menentukan kualitas sampel yang nantinya akan dihasilkan dan proses kerja yang mempengaruhi yaitu meliputi kondisi pasien, cara dan waktu pengambilan sampel, perlakuan terhadap proses persiapan sampel, tahap pengerjaan pengujian sampel sehingga diperoleh hasil pemeriksaan,tahap akhir pemeriksaan yang dikeluarkan untuk meyakinkan bahwa hasil pemeriksaan yang dikeluarkan benar – benar valid atau benar (Made,2011).

Sering kali spesimen tidak dapat dilakukan pemeriksaan dengan segera karena keterbatasan jumlah tenaga laboratorium. Fenomena tersebut banyak terjadi di laboratorium klinik negeri maupun swasta. Hal ini perlu mendapat perhatian mengingat banyaknya faktor yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan . Diantaranya yaitu perbedaan interval waktu pemeriksaan dari satu sampel dengan sampel lainnya yang dapat mempengaruhi senyawa-senyawa kimiawi didalamnya selama menunggu untuk diperiksa (onne,2011). Hal tersebut yang melatarbelakangi peneliti untuk melakukan penelitian tentang penundaan waktu pemeriksaan widal positif sebagai objek yang diteliti dan akan membahas lebih lanjut tentang perbandingan waktu pemeriksaan segera, 2 jam, 4 jam, dan 8 jam pada suspek demam typhoid.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat di rumuskan permasalahan dalam penelitian ini “Apakah ada pengaruh penundaan pemeriksaan 2 jam, 4 jam, dan 8 jam pada suspek demam typhoid ?

## **C. Tujuan Penelitian**

Peneliti memiliki dua tujuan :

### **1. Tujuan Umum**

Untuk mengetahui adanya pengaruh pada penundaan pemeriksaan 2 jam, 4 jam, dan 8 jam pada suspek demam typhoid.

### **2. Tujuan Khusus**

- Untuk mengetahui hasil pemeriksaan widal positif pada salmonella O dengan waktu penundaan 2 jam 4 jam dan 8 jam
- Untuk mengetahui hasil pemeriksaan widal positif pada salmonella H dengan waktu penundaan pemeriksaan 2 jam 4 jam dan 8 jam
- Untuk mengetahui hasil pemeriksaan widal positif pada salmonella AO dengan waktu penundaan pemeriksaan 2 jam 4 jam dan 8 jam

## **D. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

### **1. Manfaat bagi akademik**

Diharapkan dapat menjadi bahan referensi bagi mahasiswa lain yang akan melakukan penelitian dengan tema yang sama maupun berbeda.

### **2. Manfaat bagi peneliti**

Dapat memberikan pengetahuan kepada peneliti mengenai perbandingan hasil penundaan pemeriksaan 2 jam, 4 jam, dan 8 jam pada specimen widal positif.

## E. Penelitian Terkait

1. Berdasarkan penelitian Linda A. Makalew (2013) “ Waktu Inkubasi Pemeriksaan Widal Dan Antigen O Salmonella typhi Dengan Metode Tabung”. Metode penelitian yang digunakan adalah metode yang bersifat analitik, dengan populasi pada pasien suspek demam tifoid baik rawat jalan maupun rawat inap di RSUP Kandou Manado selang tanggal 24 sampai 30 April 2013. Sampel sebanyak 15, diperiksa dengan tes widal yaitu uji serologis untuk menentukan suatu reaksi aglutinasi antara antigen dan antibodi yang spesifik terhadap S.typhi pada serum penderita suspek demam tifoid, menggunakan metode tabung dengan variasi masa inkubasi 3 jam, 4 jam dan 5 jam pada suhu 50°C, titer positif menunjukkan terjadinya aglutinasi 1/20, 1/40, 1/80, 1/160, 1/320 dan 1/640.
2. Berdasarkan penelitian Vika Rahma Velina (2016) “Gambaran Hasil Uji Widal Berdasarkan Lama Demam pada Pasien Suspek Demam Tifoid”. Metode penelitian ini dilakukan di Bagian Rekam Medik, sampel yang digunakan yaitu seluruh pasien (total sampling) yang didiagnosis suspek demam tifoid yang dirawat di Bangsal Penyakit Dalam RS Dr. M Djamil Padang tahun 2011 – 2012 dengan kelengkapan data rekam medik dan hasil uji Widal titer antibodi terhadap antigen O dan H  $\geq$ 1:160. Hasil penelitian didapatkan titer O terbanyak yaitu 1:160 sejumlah 34 orang (73,89%), diikuti 1:320 sebanyak 9 orang (19,54%) tetapi tidak satupun yang mencapai titer 1:640. Pada hasil uji Widal untuk antigen H juga ditemukan titer 1:160 sebagai titer yang terbanyak ditemukan (47,8%), diikuti dengan titer 1:320 (45,63%) dan hanya 1 orang yang mencapai titer 1:640 (2,17%).

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Demam Typoid

##### 1. Definisi

Demam tifoid adalah penyakit infeksi akut yang terdapat pada saluran pencernaan yang disebabkan oleh kuman *Salmonella typhi* ditandai dengan adanya demam 7 hari atau lebih, gangguan pencernaan dan system saraf pusat (Haniah,2016).

##### 2. Penyebab

Demam typhoid timbul akibat dari infeksi oleh bakteri golongan *Salmonella* yang memasuki tubuh penderita melalui saluran pencernaan. Sumber utama yang terinfeksi adalah manusia yang selalu mengeluarkan mikroorganisme penyebab penyakit, baik ketika ia sedang sakit atau sedang dalam masa penyembuhan. Pada masa penyembuhan, penderita masih mengandung *Salmonella* spp didalam kandung empedu atau di dalam ginjal. Sebanyak 5% penderita demam tifoid kelak akan menjadi karier sementara, sedang 2 % yang lain akan menjadi karier yang menahun. Sebagian besar dari karier tersebut merupakan karier intestinal (intestinal type) sedang yang lain termasuk urinary type. Kekambuhan yang ringan pada karier demam tifoid terutama pada karier jenis intestinal, sukar diketahui karena gejala dan keluhannya tidak jelas (Inawati, 2017).

##### 3. Sumber Penularan

Demam tifoid faktor risiko utamanya adalah penanganan makanan oleh penjamah makanan yang terinfeksi sehingga disebut food borne disease. Yang dimaksud dengan penyakit bawaan makanan adalah penyakit umum yang dapat diderita seseorang akibat memakan sesuatu makanan yang terkontaminasi mikroba patogen kecuali keracunan. Sebenarnya kelompok food borne disease tidak jauh berbeda dengan penularan melalui

air atau water borne disease, hanya ada di antaranya yang secara langsung berada dalam zat makanan atau unsur makanan yang dimakan. Faktor risiko demam tifoid yang juga mungkin berperan antara lain sanitasi lingkungan yang buruk (tidak menggunakan jamban saat buang air besar, kualitas sumber air bersih buruk), hygiene perorangan yang buruk (tidak mencuci tangan sebelum makan), mengkonsumsi makanan (sayuran) dalam kondisi mentah dan minum air yang tidak direbus terlebih dahulu (Okky,2013).

Sumber infeksi adalah makanan dan minuman yang terkontaminasi kuman Salmonella. Beberapa sumber infeksi yang penting, yaitu (Jawetz dan Ernest, 2008) :

- a. Air, terkontaminasi dengan feses yang sering menimbulkan endemic yang luas.
- b. Susu dan produk susu, terkontaminasi dengan kuman Salmonella dan pasteurisasi yang tidak benar.
- c. Kerang, dari air yang terkontaminasi.
- d. Telur beku atau dikeringkan, dari unggas yang terkontaminasi atau terkontaminasi saat pemrosesan.
- e. Daging atau produk daging yang terkontaminasi oleh kuman Salmonella.
- f. Hewan peliharaan seperti kura-kura, anjing, kucing dan lain-lain.

#### **4. Penyebaran Kuman**

Penyebarannya melalui saluran cerna (mulut, esofagus, lambung, usus 12 jari, usus halus, usus besar, dstnya). *S typhi* masuk ke tubuh manusia bersama bahan makanan atau minuman yang tercemar. Cara penyebarannya melalui muntahan, urin, dan kotoran dari penderita yang kemudian secara pasif terbawa oleh lalat. Saat kuman masuk ke saluran pencernaan manusia, sebagian kuman mati oleh asam lambung dan sebagian kuman masuk ke usus halus. Dari usus halus itulah kuman beraksi sehingga bisa ” menjebol” usus halus. Setelah berhasil melampaui usus halus, kuman masuk ke kelenjar getah bening, ke pembuluh darah, dan ke seluruh tubuh (terutama pada organ hati, empedu, dan lain-

lain).Jika demikian keadaannya, kotoran dan air seni penderita bisa mengandung kuman *S typhi* yang siap menginfeksi manusia lain melalui makanan atau pun minuman yang dicemari. Kuman *Salmonella* bisa ada terus menerus di kotoran dan air seni sampai bertahun-tahun. *S. thypi* hanya di dalam tubuh manusia. Oleh karena itu, demam tifoid sering ditemui di tempat-tempat di mana penduduknya kurang menjaga kebersihan pribadi dan sanitasi lingkungan ( Inawati, 2017).

## 5. Gejala Klinis

Masa tunas demam tifoid berlangsung antara 10-14 hari. Gejala-gejala klinis yang timbul sangat bervariasi dari ringan sampai dengan berat, dari asimtomik hingga gambaran penyakit yang khas disertai komplikasi hingga kematian. Pada minggu pertama gejala klinis penyakit ini ditemukan keluhan dan gejala seperti demam, nyeri kepala, pusing, nyeri otot, anoreksia, mual, muntah, diare, perasaan tidak enak diperut, batuk dan epistaksis. Pada pemeriksaan fisik hanya didapatkan suhu badan meningkat. Sifat demam adalah meningkat perlahan-lahan dan terutama pada sore dan malam hari. Dalam minggu kedua gejala-gejala menjadi lebih jelas berupa demam, bradikardia relative (bradikardia relative adalah peningkatan suhu  $1^{\circ}$  C tidak diikuti peningkatan denyut nadi 8 kali permenit), lidah yang berselaput (kotor ditengah, tepid an ujung merah serta tremor), *hepatomegaly*, *splenomegaly*, *meteroismus*, gangguan mental berupa somnolen, stupor, koma, delirium atau psikosis. Pada minggu ketiga merupakan fase penyembuhan, bila tidak ada komplikasi yang serius berupa pendarahan, kegagalan sirkulasi perifer dan infeksi paru (Depertemen FKUI, 2012).

## 6. Patogenesis

Untuk dapat menimbulkan infeksi diperlukan inokulat sebanyak 105 – 109. Kuman *Salmonella typhi*, inoculum dibawah 105 tidak menimbulkan penyakit. Masa inkubasi biasanya 7-14 hari, tetapi bias pula 3-30 hari tergantung besarnya inoculum *Salmonella typhi* (Widagdo,2012).

Masuknya kuman *Salmonella* ke dalam tubuh manusia terjadi melalui makanan yang terkontaminasi kuman. Sebagian kuman dimusnahkan dalam lambung, sebagian lolos masuk ke dalam usus dan berkembang biak. Bila respon imunitas humorol mukosa (IgA) usus kurang baik maka kuman akan menembus sel-sel epitel dan selanjutnya ke lamina propia. Kuman ini terus menerus berkembang biak lalu masuk ke kelenjar getah bening mesenterika dan mengakibatkan bakterimia dan menyebar ke seluruh organ retikulo endotelia tubuh terutama hati dan limpa yang selanjutnya masuk ke dalam sirkulasi darah mengakibatkan bakterimia yang disertai tanda-tanda dan gejala penyakit infeksi sistemik (Depertemen FKUI, 2012).

## **B. *Salmonella Typhi***

### **1. Definisi**

*Salmonella typhi* (*S. typhi*) merupakan kuman pathogen penyebab demam tifoid, yaitu suatu penyakit infeksi sistemik dengan gambaran demam yang berlangsung lama, adanya bakteremia disertai inflamasi yang dapat merusak usus dan organ-organ hati. Demam tifoid merupakan penyakit menular yang tersebar di seluruh dunia, dan sampai sekarang masih menjadi masalah kesehatan terbesar di negara sedang berkembang dan tropis seperti Asia Tenggara, Afrika dan Amerika Latin (Yatnita, 2011).

Demam tifoid adalah penyakit infeksi bakteri, yang disebabkan oleh *Salmonella typhi*. Penyakit ini ditularkan melalui konsumsi makanan atau minuman yang terkontaminasi oleh tinja atau urin orang yang terinfeksi. Gejala biasanya muncul 1- 3 minggu setelah terkena, dan mungkin ringan atau berat. Gejala meliputi demam tinggi, malaise, sakit kepala, mual, kehilangan nafsu makan, sembelit atau diare, bintik-bintik merah muda di dada (Rose spots), dan pembesaran limpa dan hati. Demam tifoid (termasuk para-tifoid) disebabkan oleh kuman *Salmonella typhi*, *S. paratyphi A*, *S. paratyphi B* dan *S. paratyphi C*. Jika penyebabnya adalah *S. paratyphi*, gejalanya lebih ringan dibanding dengan yang disebabkan oleh *S. typhi* (Inawati, 2017).

## 2. Etiologi

Etiologi demam tifoid diakibatkan oleh bakteri *Salmonella typhi* atau *Salmonella paratyphi* dari family *Enterobacteriaceae*. Bakteri ini merupakan bakteri gram negatif batang, tidak membentuk spora, motil, berkapsul dan berflagella (bergerak dengan rambut getar). Bakteri ini dapat hidup pada pH 6-8 pada suhu 15-41°C (suhu optimal 37°C). Bakteri ini dapat mati dengan pemanasan 54-40°C selama satu jam dan suhu 60°C selama 15 – 20 menit, pasteurisasi, pendidihan dan khlorinisasi. Terjadinya penularan *S. typhi* pada manusia yaitu secara jalur fekaloral. Sebagian besar akibat kontaminasi makanan atau minuman yang tercemar (Unila,2011).

### a. Struktur Antigen

Struktur antigen *Salmonella typhi* terdiri dari 3 macam antigen, yaitu:

1. Antigen O (Antigen somatik) merupakan bagian terpenting dalam menentukan virulensi kuman. Bagian ini mempunyai struktur kimia lipopolisakarida disebut endotoksin dan terletak pada lapisan luar dari tubuh kuman. Antigen ini bersifat hidofilik, tahan terhadap pemanasan suhu 10°C selama 2-5 jam dan tahan alkohol 96 % dan etanol 96% selama 4 jam pada suhu 37°C tetapi tidak tahan terhadap formaldehid (Unila,2011).
2. Antigen H (Antigen flagella) yang terletak pada flagella dan fimbria (pili) dari kuman. Flagel ini terdiri dari badan basal yang melekat pada sitoplasma dinding sel kuman, struktur kimia ini berupa protein yang tahan terhadap formaldehid tetapi tidak tahan terhadap panas dan alcohol pada suhu 60°C. Selain itu flagel juga terdiri dari the hook dan filamen yang terdiri dari komponen protein polimerase yang disebut flagelin dengan BM 51-57 kDa yang dipakai dalam pemeriksaan asam nukleat kuman *Salmonella typhi* (Unila,2011).
3. Antigen Vi (permukaan) yang terletak pada kapsul (envelope) dari kuman yang dapat melindungi kuman terhadap fagositosis. Struktur kimia proteinnya dapat digunakan untuk mendeteksi

adanya karier dan akan rusak jika diberi pemanasan selama 1 jam pada suhu 60°C dan pada pemberian asam serta fenol (Unila,2011). Dari ketiga aglutinin ( O, H, vi ) hanya aglutinin O dan H yang ditentukan titernya untuk diagnosis, semakin tinggi titer aglutininnya semakin besar pula kemungkinan untuk diagnosis demam tifoid. Pada infeksi yang aktif titer aglutinin akan meningkat pada pemeriksaan ulang yang dilakukan selang waktu paling sedikit lima hari (Unila,2011).

## C. Pemeriksaan Widal

### 1. Definisi

Widal test merupakan tes serologi suatu uji serum darah dengan aglutinasi untuk mendiagnosa demam tifoid. Prinsip pemeriksaan menggunakan tes widal adalah reaksi aglutinasi yang terjadi pada serum penderita setelah dicampur dengan suspensi antigen *Salmonella*. Pemeriksaan yang positif ialah bila terjadi reaksi aglutinasi antara antigen dan antibodi (aglutinin) pada serum penderita (Haniah,2016).

### 2. Prinsip Pemeriksaan Widal

Prinsip pemeriksaan widal adalah antibody *Salmonella* dalam serum penderita bereaksi dengan antigen *Salmonella* membentuk kompleks yang dapat dilihat berupa adanya aglutinasi (Dedy, 2015).

### 3. Kegunaan Pemeriksaan Widal

Kegunaan uji Widal untuk menentukan titer aglutinin yang meningkat dalam serum penderita demam tifoid. Penentuan titer Widal dilihat dari kenaikan titer antibodi dalam darah terhadap antigen O dan antigen H dua kali dari titer sebelumnya yaitu 1/160. Pemeriksaan laboratorium untuk menegakkan diagnosis demam tifoid yang sampai saat ini dilakukan adalah dengan metode konvensional, yaitu uji serologi tes widal karena bersifat mudah dan cepat diketahui hasilnya (Haniah,2016).

#### 4. Uji Pengikatan Sekunder

Reaksi sekunder terjadi setelah reaksi primer yang sudah diuraikan, dan menghasilkan perubahan yang bisa dilihat langsung, perubahan ini dideteksi pada uji pengikatan sekunder. Pada uji ini, pemeriksa dapat melihat langsung reaksi pengikatan yang terjadi tanpa bantuan zat pelacak. Teknik-teknik yang dipakai untuk uji ini meliputi metode aglutinasi, presipitasi, reaksi bergantung-komplemen, dan netralisasi. Metode aglutinasi dan presipitasi rutin dikerjakan untuk tujuan diagnostik.

- Aglutinasi

Aglutinasi melibatkan reaksi antara antibody dan antigen yang berupa partikel-partikel (tak-larut), memicu terjadinya penggumpalan partikel-partikel tersebut dan dapat dilihat langsung. Interaksi antara antigen permukaan dan antibody spesifiknya memicu terjadinya pengikatan-silang (cross-linking) dengan partikel-partikel disekitarnya, misalnya bakteri, sehingga menghasilkan suatu kisi (pola anyaman geometris) yang tersusun dari gumpalan-gumpalan sel.

- Aglutinasi Aktif (Direk)

Aglutinasi aktif melibatkan lengan-antigenik yang merupakan konstituen intrinsik partikel (antigen) tersebut.

- Aglutinasi Pasif (Indirek)

Aglutinasi pasif melibatkan lengan-antigenik yang bukan merupakan konstituen intrinsik partikel (antigen) tersebut. Antigen yang larut berikatan dengan partikel yang tak-larut (Albertus,2011).

#### 5. Kelemahan

Kelemahan yang penting dari penggunaan uji Widal sebagai sarana penunjang diagnosis demam tifoid yaitu spesifisitas yang agak rendah dan kesukaran untuk menginterpretasikan hasil, sebab adanya faktor yang 15 mempengaruhi kenaikan titer. Selain itu antibody terhadap antigen H bahkan mungkin dijumpai dengan titer yang lebih tinggi, yang

disebabkan adanya reaktifitas silang yang luas sehingga sukar untuk diinterpretasikan (Rachman,2011).

## 6. Faktor Yang Mempengaruhi Pemeriksaan Widal

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi pemeriksaan widal diantaranya yaitu:

### a. Faktor-faktor yang berhubungan dengan penderita yaitu :

- Pengobatan dini dengan antibiotic.
- Gangguan pembentukan antibody dan pemberian kortikosteroid.
- Waktu pengambilan darah.
- Daerah endemik atau non endemik.
- Vaksinasi.
- Reaksi anamnestic, yaitu peningkatan titer agglutinin pada infeksi bukan demam tifoid atau infeksi demam tifoid masa lalu.
- Suhu terhadap reagen.

### b. Faktor-faktor teknis adalah :

- Aglutinasi silang. Karena beberapa spesies *Salmonella* dapat mengandung antigen O dan H yang sama, maka reaksi aglutinasi pada satu spesies dapat juga menimbulkan reaksi aglutinasi pada spesies lain. Oleh karena itu spesies *Salmonella* penyebab infeksi tidak dapat ditentukan dengan uji widal
- Konsentrasi suspensi antigen. Konsentrasi suspensi antigen yang digunakan pada uji widal akan mempengaruhi hasilnya.
- Strain *Salmonella* yang digunakan untuk suspensi antigen. Daya aglutinasi suspensi antigen dari strain salmonella setempat lebih baik daripada suspensi antigen dari strain lain (Haniah,2016).

## 7. **Diagnosis dan Metode Pemeriksaan Widal**

### a. **Diagnosis**

Pemeriksaan serologi widal adalah reaksi antara antigen suspensi *Salmonella* yang telah dimatikan dengan agglutinin yang merupakan antibodi spesifik terhadap komponen basil *Salmonella* didalam darah manusia (saat sakit, karier, atau pasca vaksinasi). Prinsip uji adalah terjadinya reaksi agglutinasi antara antigen dan agglutinin yang dideteksi yakni agglutinin O dan H (Birgita, 2017).

### b. **Metode Pemeriksaan Widal**

#### 1) **Uji Widal**

Uji widal merupakan suatu metode serologi baku dan rutin digunakan sejak tahun 1896. Prinsip uji Widal adalah memeriksa reaksi antara antibodi aglutinin dalam serum penderita yang telah mengalami pengenceran berbeda-beda terhadap antigen somatic (O) dan flagela (H) yang ditambahkan dalam jumlah yang sama sehingga terjadi aglutinasi. Pengenceran tertinggi yang masih menimbulkan aglutinasi menunjukkan titer antibodi dalam serum (Repository, 2011).

Teknik aglutinasi ini dapat dilakukan dengan menggunakan uji hapusan (slide test) atau uji tabung (tube test). Uji hapusan dapat dilakukan secara cepat dan digunakan dalam prosedur penapisan sedangkan uji tabung membutuhkan teknik yang lebih rumit tetapi dapat digunakan untuk konfirmasi hasil dari uji hapusan. Penelitian pada anak oleh Choo dkk (1990) mendapatkan sensitivitas dan spesifisitas masing-masing sebesar 89% pada titer O atau H  $>1/40$  dengan nilai prediksi positif sebesar 34.2% dan nilai prediksi negatif sebesar 99.2%. Beberapa penelitian pada kasus demam tifoid anak dengan hasil biakan positif, ternyata hanya didapatkan sensitivitas uji Widal sebesar 64-74% dan spesifisitas sebesar 76-83% (Repository, 2011).

Interpretasi dari uji Widal ini harus memperhatikan beberapa faktor antara lain sensitivitas, spesifisitas, stadium penyakit;

faktor penderita seperti status imunitas dan status gizi yang dapat mempengaruhi pembentukan antibodi; gambaran imunologis dari masyarakat setempat (daerah endemis atau non-endemis); factor antigen; teknik serta reagen yang digunakan (Sudoyo,2010).

Beberapa Keterbatasan Uji Widal Adalah :

1. Positif Palsu Merupakan sebuah pengukuran untuk mengetahui probabilitas seorang pasien benar-benar mengidap suatu penyakit. Nilai Positif palsu dihitung dengan membandingkan hasil benar positif dengan seluruh hasil tes positif menurut uji skrining (True Positif dan False Positif) dalam persen. Semakin tinggi kemampuan tes skrining memperkirakan seseorang menderita penyakit akan membantu petugas kesehatan memberikan penanganan yang tepat dan segera (Olopoenia,2000).
2. Negatif Palsu Menggambarkan probabilitas seorang pasien benar-benar tidak mengidap suatu penyakit. Nilai negatif palsu dihitung dengan membandingkan hasil benar negatif dengan seluruh hasil tes negatif menurut uji skrining (True negatif dan false negatif) dalam per sen. Semakin tinggi kemampuan tes skrining memperkirakan seseorang tidak menderita suatu penyakit akan sangat membantu petugas kesehatan menghindari penanganan atau pengobatan yang tidak perlu sehingga terhindar dari efek samping pengobatan (Olopoenia,2000).

## 2) Uji Tubex TF

Uji tubex mempunyai sensitivitas dan spesifisitas lebih baik dari pada uji Widal. Menunjukkan uji ini memiliki sensitivitas dan spesivisitas yang baik berturut- turut (75 – 80% dan 75 – 90%). Uji tubex dapat menjadi pemeriksaan ideal, dapat digunakan untuk pemeriksaan secara rutin karena cepat, mudah dan sederhana, terutama di Negara berkembang. Uji tubex merupakan uji aglutinasi kompetitif semi kuantitatif kolometrik yang. Pada intinya mendeteksi adanya antibody anti-S typhi O

pada serum pasien, dengan cara menghambat ikatan antara IgM anti-O yang terkonjugasi pada partikel latex yang berwarna dengan lipopolisakarida. *S.typhi* yang terkonjugasi pada partikel magnetic latex. Jika hasil uji tubex positif maka menunjukkan terdapat infeksi *Salmonella* walaupun tidak secara spesifik menunjukkan pada *S. typhi*. Sedangkan jika hasil uji tubex negatif kemungkinan menunjukkan terdapat infeksi oleh *S.paratyphi* atau penyakit lain (Ida,2012).

## 8. Penyimpanan Reagen

### a. Reaksi Widal

Serum pasien diinaktifkan pada temperatur 56°C selama kurang lebih 30 menit. Dilusi serial dua kali lipat serum dari 1:40 sampai 1:5.120 kemudian ditambahkan larutan normal saline 0,5cc. Setelah itu ditambahkan 0,5 cc antigen ke tiap tabung, dilanjutkan dengan dilusi akhir 1:80 sampai 1:10.240. Sebuah tabung kontrol mengandung 0,5 cc larutan saline dan dimasukkan 0,5 cc antigen. Tabung kemudian diinkubasi pada temperatur 37°C selama 20 menit, sentrifugasi pada 2.000 r.p.m selama 10 menit dan kemudian aglutinasi dibaca. Dilusi terakhir dalam tiap aglutinasi yang terjadi dilaporkan sebagai titer. Peningkatan aglutinin O dan H (> 1:320 di New Delhi atau sekitarnya) pada individu belum tervaksinasi demam typhoid signifikan dinyatakan terinfeksi *Salmonella enterica serotype typhi* jika orang tersebut datang dari area non endemik demam typhoid atau jika I merupakan anak-anak dengan umur kurang dari 10 tahun tinggal di area endemis (Made,2011).

### b. Kenaikan Titer Aglutinin Terhadap Antigen *Salmonella enterica serotype typhi*.

Kenaikan titer aglutinin terhadap antigen *Salmonella enterica serotype typhi*. Tes Widal memerlukan dua kali pengambilan spesimen, yaitu pada masa akut dengan interval waktu 10-14 hari.

Diagnosis ditegakkan dengan melihat adanya kenaikan titer lebih atau sama dengan 4 kali liter masa akut. Dalam pelaksanaannya di lapangan, ternyata praktis pengambilan spesimen untuk pemeriksaan tes Widal hanya menggunakan spesimen tunggal. Kenaikan titer aglutinin yang tinggi pada spesimen tunggal tidak dapat membedakan apakah infeksi tersebut merupakan infeksi baru atau lama (Made,2011).

**c. Spesimen**

Spesimen yang digunakan dalam tes Widal adalah serum yang didapatkan dari pembuluh darah vena pasien. Khusus pada kasus yang tes Widalnya ditunda atau tidak dilakukan segera setelah pengambilan sampel serum, maka spesimen serum pasien harus disimpan pada tempat yang dingin dengan temperature 2°- 8°C (Made,2011).

**d. Penyimpanan dan Stabilitas Reagen**

Semua reagen (Suspensi antigen *S. typhi* O, Suspensi antigen *S. typhi* H, Suspensi antigen *S. paratyphi* AH, dan Suspensi antigen *S. paratyphi* BH) yang siap digunakan disimpan pada ruangan dengan temperatur 2°- 8°C sampai jika akan digunakan (Made,2011).

**e. Penyimpanan Reagensia pada suhu ruangan**

- Reagensia disimpan pada tempat yang bersih dan kering yang sudah di sediakan.
- Penyimpanan reagensia di dalam ruangan harus memperhatikan suhu ruangan tersebut harus sesuai
- Jangan menyimpan reagensia di dekat sumber panas, seperti di dekat jendela kaca, lampu, sterilisator dll.
- Jangan menyimpan reagensia pada tempat yang lembab atau dekat dengan air, seperti di bawah pendingin ruangan, dekat kran air, atau bahan – bahan yang mengandung air.

- Penyimpanan reagensia tidak boleh di tumpuk dengan bahan lain yang dapat mengkontaminasi atau mencemari reagensia (Made,2011).

**f. Tata cara Penyimpanan Reagensia pada lemari pendingin**

- Reagen di simpan pada rak bagian dalam lemari pendingin pastikan suhu sudah sesuai dengan mengecek pengukuran suhu lemari pendingin.
- Tidak diperbolehkan menyimpan reagensia pada rak daun pintu lemari pendingin karena suhu akan tidak stabil sewaktu membuka lemari pendingin.
- Tidak diperbolehkan terlalu sering membuka tutup pintu lemari pendingin karena akan mempengaruhi temperature lemari pendingin.
- Jika reagen diperlukan dalam keadaan dingin agar menyiapkan box pendingin (cool box) untuk penyimpanan reagensia sementara agar tidak sering membuka tutup pintu lemari pendingin (Made,2011).

**g. Penyimpanan Serum**

Serum ditempatkan dalam botol serum, kemudian dilabel dengan nomor serum yang sesuai dengan yang tertera dalam buku serum. Umumnya, metode penyimpanan serum dapat dilakukan dalam 3 cara, yaitu penyimpanan dalam suhu rendah, penyimpanan dalam *paper disk* dan penyimpanan secara liofilisasi (Indrawati,2012).

**h. Penyimpanan Dalam Suhu Rendah**

Penyimpanan serum dapat dilakukan pada suhu  $-20^{\circ}\text{c}$   $-90^{\circ}\text{c}$ . Apabila penyimpanan serum hanya dilakukan untuk jangka waktu yang pendek, dapat disimpan pada suhu  $4^{\circ}\text{C}$ . Makin rendah suhu penyimpanan, makin kecil kemungkinan terjadinya denaturasi protein yang dapat menimbulkan penurunan titer antibodi. Namun

penyimpanan dalam suhu yang sangat rendah membutuhkan biaya yang sangat mahal, baik dalam hal pemeliharaan (kebutuhan akan Nitrogen cair) maupun pembelian peralatan (tangki Nitrogen cair). Penyimpanan serum dalam waktu yang lama sebaiknya disimpan dalam suhu  $-20^{\circ}\text{C}$  (Indrawati,2012).

## **D. Suhu dan Akibat Penaikan Suhu**

### **1. Pengertian Suhu**

Suhu adalah besaran yang menyatakan derajat panas dingin suatu benda dan alat yang digunakan untuk mengukur suhu adalah thermometer. Dalam kehidupan sehari-hari masyarakat untuk mengukur suhu cenderung menggunakan indera peraba. Tetapi dengan adanya perkembangan teknologi maka diciptakanlah termometer untuk mengukur suhu dengan valid. (Wikibooks.org).

### **2. Akibat Penaikan Suhu Dingin**

#### **a. Denaturasi**

Denaturasi dapat diartikan suatu perubahan atau modifikasi terhadap struktur sekunder, tersier, dan kuartener terhadap molekul protein, tanpa terjadinya pemecahan ikatan-ikatan kovalen. Karena itu denaturasi dapat pula diartikan suatu proses terpecahnya ikatan hidrogen, interaksi hidrofobik, ikatan garam, dan terbukanya lipatan molekul (Suhendar, 2010).

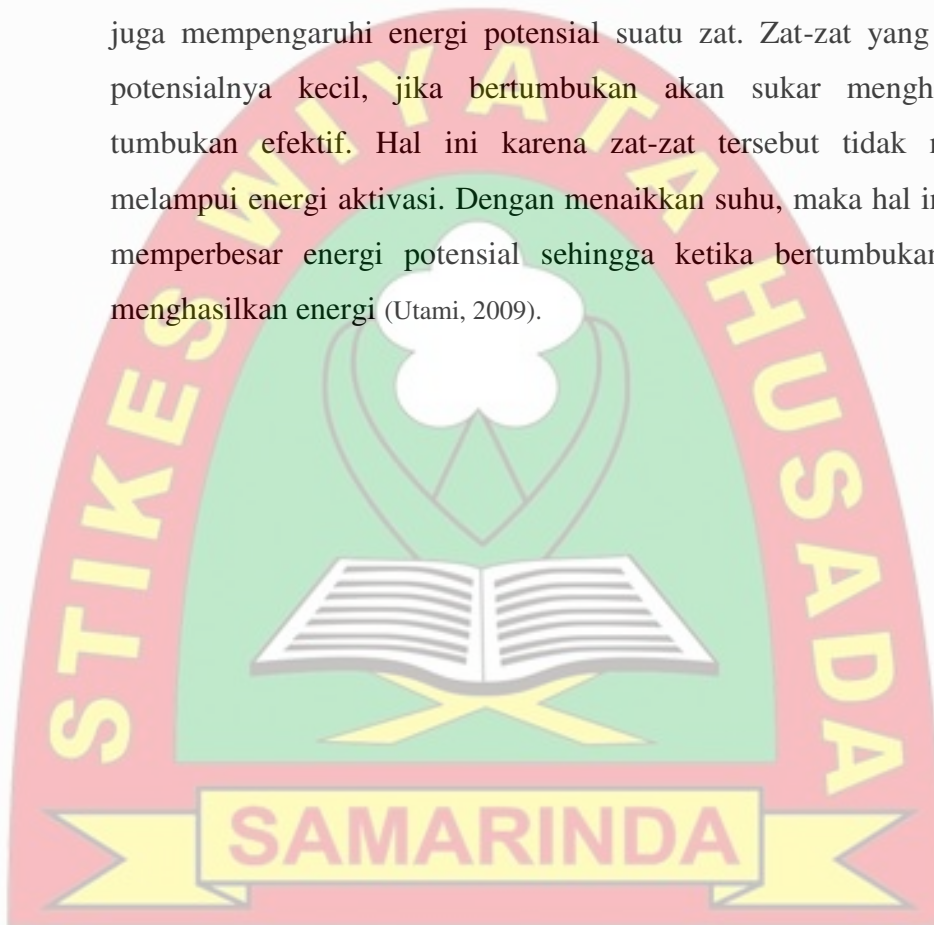
#### **b. Konsentrasi**

Suatu zat yang bereaksi mempunyai konsentrasi yang berbeda-beda. Konsentrasi menyatakan pengaruh kepekatan atau zat yang berperan dalam proses reaksi. Semakin besar nilai konsentrasi, maka laju reaksi akan semakin cepat. Hal ini dikarenakan zat yang konsentrasinya besar mengandung jumlah partikel yang lebih banyak, sehingga partikel-partikelnya tersusun lebih rapat dibanding zat yang konsentrasinya rendah. Partikel yang susunannya lebih rapat, akan sering bertumbukan dibanding dengan partikel yang susunannya

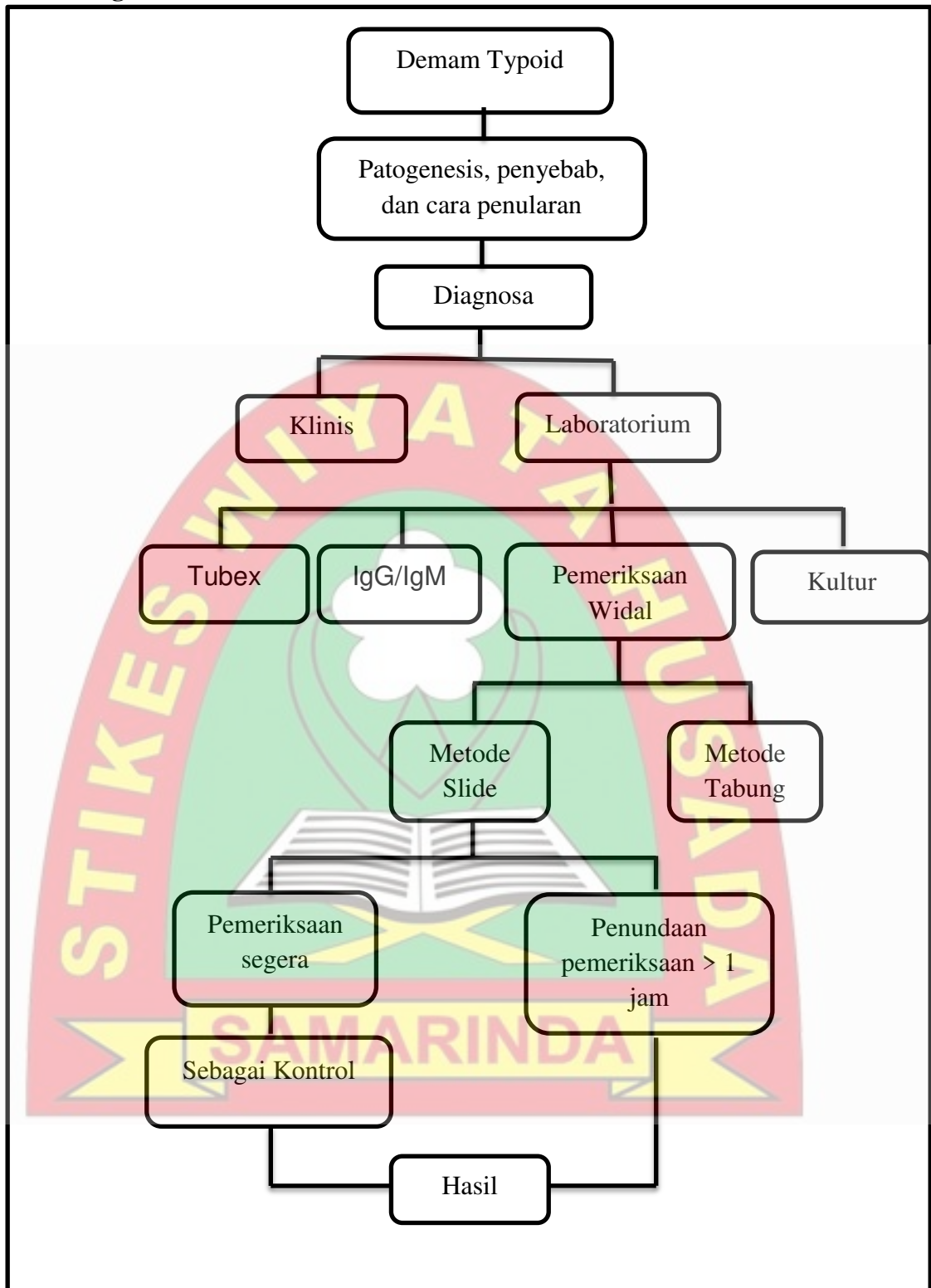
renggang, sehingga kemungkinan terjadinya reaksi makin besar (Utami, 2009).

**c. Temperatur**

Setiap partikel selalu bergerak. dengan menaikkan temperatur, energi gerak atau energi kinetik partikel bertambah, sehingga tumbukan lebih sering terjadi. dengan frekuensi tumbukan yang semakin besar, maka kemungkinan terjadinya tumbukan efektif yang mampu menghasilkan reaksi juga semakin besar. Suhu atau temperatur juga mempengaruhi energi potensial suatu zat. Zat-zat yang energi potensialnya kecil, jika bertumbukan akan sukar menghasilkan tumbukan efektif. Hal ini karena zat-zat tersebut tidak mampu melampaui energi aktivasi. Dengan menaikkan suhu, maka hal ini akan memperbesar energi potensial sehingga ketika bertumbukan akan menghasilkan energi (Utami, 2009).

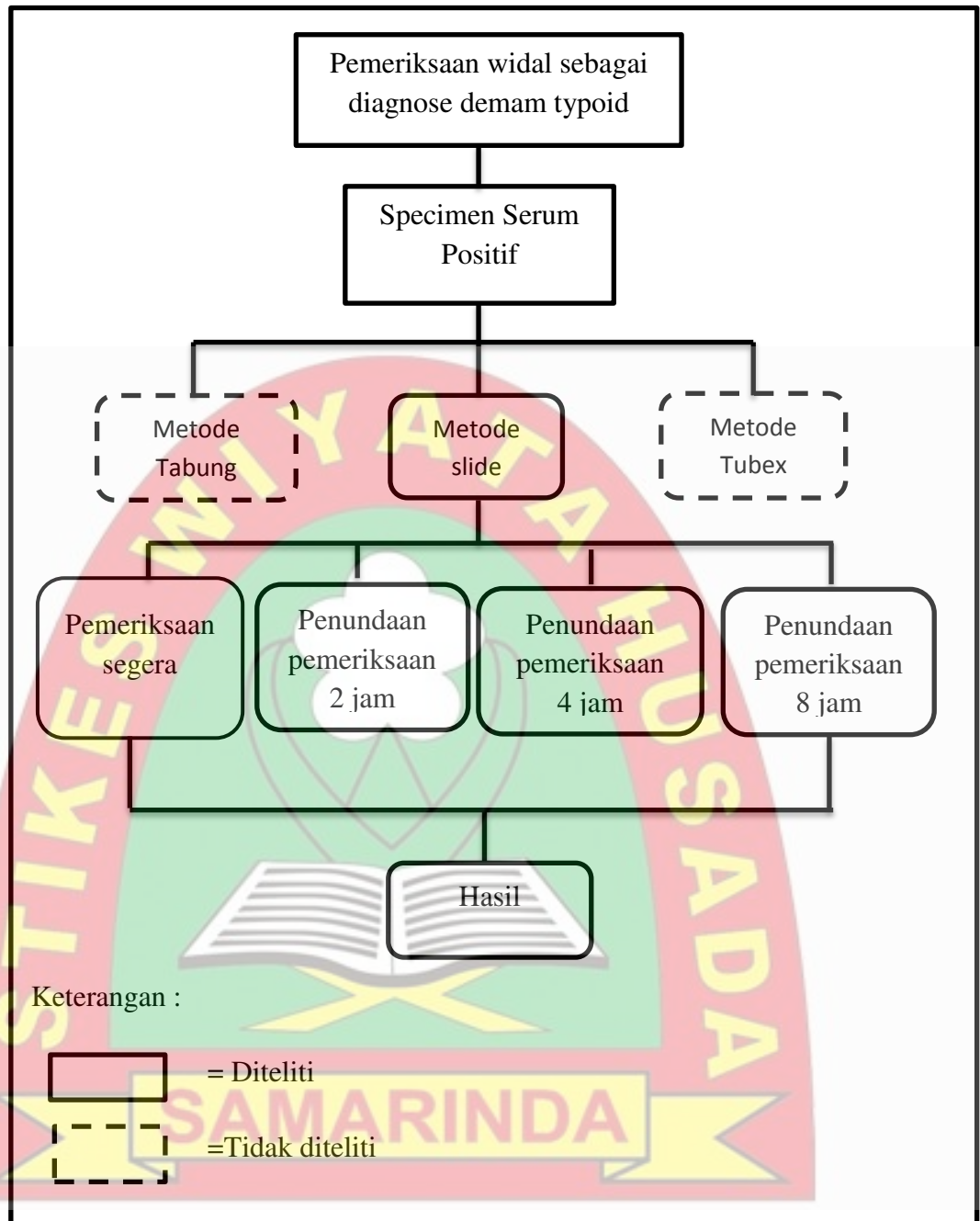


### E. Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori

## F. Kerangka Konsep



Gambar 2.2 Kerangka Konsep

## G. Hipotesa

**Ha :** Terdapat perbedaan pemeriksaan widal dengan waktu penundaan

**Ho:** Tidak terdapat perbedaan pemeriksaan widal dengan waktu penundaan.

## BAB III METODE PENELITIAN

### A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah eksperimen, maksud dari penelitian ini adalah perbandingan waktu penundaan pemeriksaan 2 jam 4 jam, dan 8 jam pada suspek demam typhoid. Penelitian eksperimen dilakukan untuk meneliti kemungkinan adanya hubungan sebab-akibat diantara variable-variabel dengan cara menghadapkan kelompok eksperimen pada beberapa macam kondisi perlakuan dan membandingkan akibat hasilnya dengan satu atau lebih kelompok kontrol yang tidak dikenai perlakuan.

### B. Tempat dan Waktu Penelitian

#### 1. Tempat

Tempat pengambilan spesimen widal positif dilakukan secara acak pada pasien di RSUD. I.A. MOEIS SAMARINDA

#### 2. Waktu

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2018

### C. Sampel Penelitian

#### 1. Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini menggunakan rumus federel (Sugiyono,2013).

$$(t-1)(n-1) \geq 15$$

$$N = t \times n$$

Keterangan :

t = Kelompok Perlakuan

n = Jumlah Ulangan

N = Besar Sampel

Perhitungan :

$$(t-1)(n-1) \geq 15$$

$$(4-1)(n-1) \geq 15$$

$$(3)(n-1) \geq 15$$

$$3n-3 \geq 15$$

$$3n \geq 15+3$$

$$3n \geq 18$$

$$n \geq 18/3$$

$$n \geq 6$$

$$\begin{aligned} \text{Besar Sampel (N)} &= t \times n \\ &= 4 \times 6 \\ &= 24 \end{aligned}$$

Jadi, besarnya sampel dalam penelitian ini adalah sebanyak 24 spesimen widal positif DI RSUD. I.A. MOEIS SAMARINDA.

#### **D. Variable Penelitian**

Variabel dalam penelitian ini hanya menggunakan variabel bebas (Independent) yaitu :

Variabel bebas (Independent) adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi variabel sebab terhadap variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pemeriksaan penundaan yang dilakukan selama 2 jam, 4 jam, dan 8 jam.

#### **E. Kriteria Inklusi dan Eksklusi**

##### **1. Kriteria Inklusi**

Kriteria inklusi adalah ciri-ciri yang harus dipenuhi oleh masing-masing anggota populasi yang akan dijadikan sampel (Notoadmojo,2010). Kriteria inklusi didalam penelitian ini adalah :

- Pasien diduga klinis Demam Tifoid
- Pasien yang mengalami demam 7-14 hari
- Pasien dengan titer widal  $\geq 1/80$

## 2. Kriteria Ekslusi

Kriteria ekslusi adalah ciri-ciri anggota populasi yang tidak bisa dijadikan sampel penelitian (Notoadmojo,2010). Kriteria ekslusi dalam penelitian ini adalah :

- Pasien yang memiliki riwayat penyakit autoimun

## F. Alat dan Bahan

### 1. Alat

Alat yang digunakan dalam pemeriksaan widal adalah :

- Slide berlatar belakang bening
- Batang pengaduk plastic
- Rotator
- Pipet tetes

### 2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam pemeriksaan ini adalah:

- Reagen Antigen *Salmonella*
- Serum widal positif

## G. Prosedur Kerja

### a. Persiapan Reagen

- Antigen salmonella typi O
- Antigen *salmonella typi H*
- Antigen *salmonella paratypi AO*
- Antigen *salmonella paratypi BO*
- Antigen *salmonella paratypi CO*
- Antigen *salmonella paratypi AH*
- Antigen *salmonella paratypi BH*
- Antigen *salmonella paratypi CH*

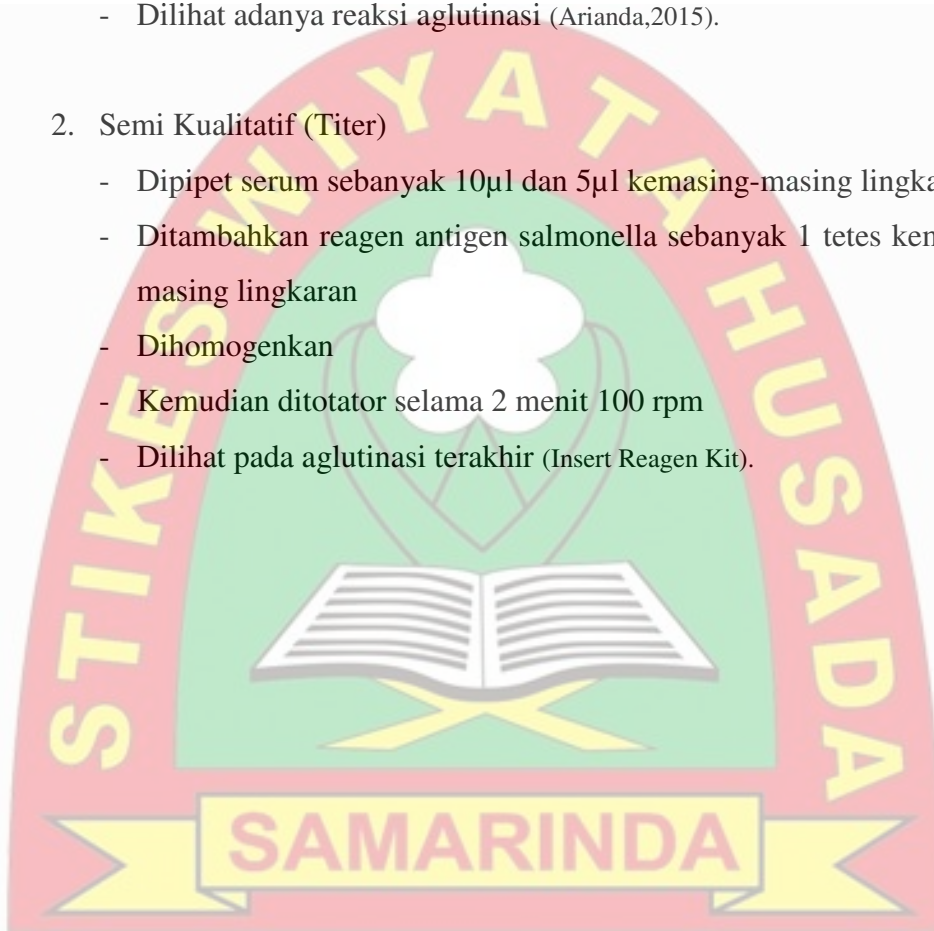
## b. Cara Kerja

### 1. Kualitatif (Aglutinasi)

- Dipipet masing-masing antigen *salmonella* sebanyak 1 tetes pada sampel di 8 lingkaran pada slide, satu jenis antigen untuk satu lingkaran serum sampel
- Ditambahkan 20 $\mu$ l serum ke masing-masing lingkaran
- Dihomogenkan dengan menggunakan batang pengaduk plastic
- Kemudian dirotator selama 2 menit 100 rpm
- Dilihat adanya reaksi aglutinasi (Arianda,2015).

### 2. Semi Kualitatif (Titer)

- Dipipet serum sebanyak 10 $\mu$ l dan 5 $\mu$ l kemasing-masing lingkaran
- Ditambahkan reagen antigen salmonella sebanyak 1 tetes kemasing-masing lingkaran
- Dihomogenkan
- Kemudian ditotator selama 2 menit 100 rpm
- Dilihat pada aglutinasi terakhir (Insert Reagen Kit).



## H. Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

Variable Penelitian	Definisi Operasional	Alat ukur	Hasil Ukur	Skala ukur
Waktu pengerjaan Penundaaan pemeriksaan suspek demam typhoid 2 jam.	Pemeriksaan dengan prinsip reaksi antara antigen dan antibody <i>salmonella typhi</i> dengan lama waktu penundaan selama 2 jam	Stopwatch	Kualitatif Negatif : tidak terjadi aglutinasi Positif : adanya aglutinasi Titer Skala 1:80 1:160 1:320	Nominal
Waktu pengerjaan Penundaaan pemeriksaan suspek demam typhoid 4 jam.	Pemeriksaan dengan prinsip reaksi antara antigen dan antibody <i>salmonella typhi</i> dengan lama waktu penundaan selama 4 jam	Stopwatch	Kualitatif Negatif : tidak terjadi aglutinasi Positif : adanya aglutinasi Titer Skala 1:80 1:160 1:320	Nominal
Waktu pengerjaan Penundaaan pemeriksaan suspek demam typhoid 8 jam.	Pemeriksaan dengan prinsip reaksi antara antigen dan antibody <i>salmonella typhi</i> dengan lama waktu penundaan selama 8 jam	Stopwatch	Kualitatif : Negatif : tidak terjadi aglutinasi Positif : adanya aglutinasi Titer Skala 1:80 1:160 1:320	Nominal

## I. Interpretasi Hasil

1. Tidak ada aglutinasi, hasil negative (-). Penderita tidak terinfeksi *Salmonella typhi*. Hal menandakan hasil tes widal negatif dan mengindikasikan tidak adanya level klinis yang signifikan dari respon antibodi.
2. Ada aglutinasi , hasil positif (+). Penderita terinfeksi *Salmonella typhi*. Terjadinya aglutinasi menandakan tes widal positif dan jika reaksi positif

diobservasi dalam 20 ul sampel,hal ini mengindikasikan adanya level klinis yang signifikan dari respon antibodi pada serum pasien (Made,2011).

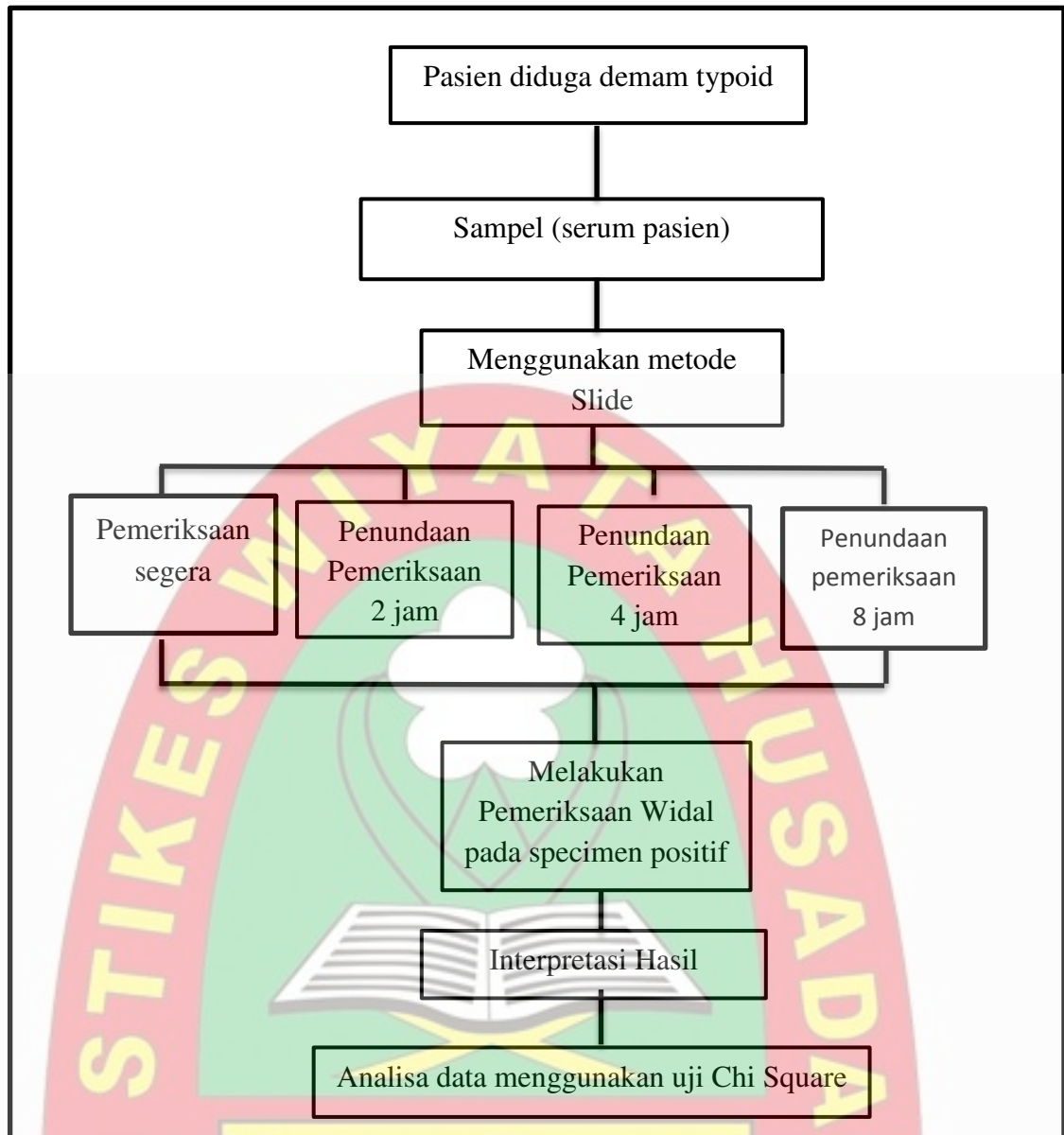
- a. Positif (+) : terjadi aglutinasi, berarti terdapat antibodi.
- b. Negatif (-) : tidak terjadi aglutinasi, berarti tidak terdapat antibodi.

#### **J. Teknik Analisa Data**

Data diperoleh dengan melakukan pemeriksaan Widal dengan menggunakan penundaan sampel yang berbeda. Data yang telah terkumpul disajikan dalam bentuk table dengan menggunakan uji Chi Square menggunakan aplikasi software SPSS 22.



## K. Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada tanggal 2 Juli sampai tanggal 4 Juli 2018 di Laboratorium Rumah Sakit Moeis I.A Samarinda. Sampel yang digunakan sebanyak 24 sampel dilakukan pemeriksaan widal dengan menggunakan waktu pemeriksaan segera dan penundaan 2 jam, 4 jam, dan 8 jam.

**Tabel 4.1** Hasil Pemeriksaan Widal Salmonella Typi O Segera, 2 jam, 4 jam, dan 8 jam

	Hasil_Salmonella_Typi_O				Total	
	Negatif	1/80	1/160	1/320		
Waktu_Penundaan	Segera	11	7	2	4	24
	2 jam	11	8	1	4	24
	4 jam	11	8	3	2	24
	8 jam	11	8	3	2	24
Total	44	32	7	13	96	

(Sumber Data Primer, 2018).

Uji Chi Square merupakan uji untuk mengamati ada atau tidaknya pengaruh dua buah variabel nominal dan mengukur kuatnya hubungan antara variabel yang satu dengan variabel nominal lainnya. Dimana jika nilai signifikan  $> 0.05$  maka artinya tidak terdapat adanya pengaruh. Berdasarkan tabel 4.2 didapatkan nilai signifikan yaitu 0.976 nilai tersebut lebih besar dari 0.05 maka data diatas tidak berpengaruh.

**Tabel 4.2** Hasil Pemeriksaan Widal Salmonella Typi H Segera, 2 jam, 4 jam, dan 8 jam

		Hasil_Salmonella_Typi_H				Total
		Negatif	1/80	1/160	1/320	
Waktu_Penundaan	Segera	14	4	4	2	24
	2 jam	13	6	3	2	24
	4 jam	13	9	0	2	24
	8 jam	13	9	0	2	24
Total		60	25	3	8	96

(Sumber : Data Primer,2018)

Berdasarkan tabel 4.3 hasil Test Uji Chi Square menunjukkan hasil 0.817. Maka data sampel tidak mendukung adanya pengaruh perbedaan waktu. Sehingga tidak menunjukkan adanya pengaruh penundaan terhadap pemeriksaan widal.

**Tabel 4.3** Hasil Pemeriksaan Widal Salmonella Typi AO Segera, 2 Jam, 4 Jam, dan 8 jam

		Hasil_Salmonella_Typi_AO			Total
		Negatif	1/80	1/160	
Waktu_Penundaan	Segera	20	3	1	24
	2 jam	20	3	1	24
	4 jam	20	3	1	24
	8 jam	20	3	1	24
Total		80	12	4	96

(Sumber : Data Primer,2018)

Berdasarkan tabel 4.4 Hasil Test Uji Chi Square menunjukkan nilai signifikan 1.00 yang lebih besar dari 0,05 ini menunjukkan bahwa tidak adanya perbedaan pengaruh waktu penundaan terhadap pemeriksaan widal pada serum pasien dengan waktu penundaan.

## B. Pembahasan

Uji widal merupakan uji serologi yang paling banyak digunakan di Laboratorium rumah sakit untuk mendiagnosa demam tifoid. Tetapi hingga saat ini masih mengundang kontroversi dalam interpretasi hasil, berbagai penelitian memperlihatkan bahwa nilai normal uji widal sangat bervariasi diantara beberapa laboratorium dan ini mungkin disebabkan karena jenis antigen dan teknik pengerjaan. Uji widal mempunyai prinsip Antibodi Salmonella dalam serum penderita bereaksi dengan antigen salmonella membentuk kompleks yang dapat dilihat berupa adanya aglutinasi.

Antibodi merupakan suatu protein globulin (imunoglobulin) yang dibuat oleh tubuh sebagai respon terhadap masuknya antigen. Oleh sebab itu antibodi dapat membantu proses perusakan dan pemusnahan antigen. Antibodi bersifat sangat spesifik dalam mengenali determinan antigen dari suatu antigen sehingga apabila suatu mikroorganisme mempunyai beberapa determinan antigen maka tubuh akan memproduksi beberapa antibodi sesuai dengan jenis epitop yang dimiliki oleh setiap mikroorganisme. Setiap antibodi mempunyai sedikitnya dua situs identik yang dapat berikatan dengan determinan antigenik yang disebut antigen binding sites.

Apabila antigen yang sama masuk untuk kedua kalinya ke dalam tubuh maka antigen akan dikenali oleh sel memori dan mengakibatkan terbentuknya zat anti yang lebih cepat dan lebih banyak. Keadaan ini terjadi pada setiap sel pembuat antibodi yang hanya membuat satu tipe imunoglobulin. Apabila ada 2 macam antigen, misalnya antigen A dan antigen B yang masuk ke dalam tubuh, maka sebagian limfosit akan membuat zat anti-A dan sebagian limfosit lainnya akan membuat zat anti-B; tidak ada limfosit yang membuat kedua jenis antibodi sekaligus. Masing-masing sel limfosit B akan memproduksi antibodi terhadap satu jenis antigen yang spesifik saja (Radji, 2010).

Prinsip uji widal adalah memeriksa reaksi antibody agglutinin dalam serum penderita yang telah mengalami pengenceran berbeda-beda terhadap antigen O dan H yang ditambahkan dalam jumlah sama sehingga terjadi aglutinasi. Pengenceran tertinggi yang masih menimbulkan aglutinasi

menunjukkan titer antibody dalam serum, semakin tinggi titernya semakin besar kemungkinan infeksi tifoid (Sudoyo, 2010).

Uji widal menggunakan antigen O dan H mempunyai keterbatasan adanya hasil positif dan negative palsu, serta spesifitas yang rendah. Kesulitan menginterpretasi hasil tes widal disebabkan pemeriksaan titer agglutinin O dan H harus dilakukan dua kali dengan jangka waktu 5-7 hari. Kenaikan titer sebesar empat kali menyebabkan hasil uji mempunyai nilai diagnostic untuk demam tifoid. Kenaikan titer agglutinin yang tinggi pada specimen tunggal, tidak dapat membedakan apakah infeksi tersebut infeksi baru atau lama. Kenaikan titer agglutinin H tidak mempunyai arti diagnostic yang penting untuk demam tifoid pada penderita dewasa didaerah endemis. Hal inilah yang menjadi alasan pada daerah endemis tidak dianjurkan pemeriksaan antibody H terhadap *Salmonella Enterica Serotype Typi*, cukup pemeriksaan titer antibody O terhadap *Salmonella Enterica Serotype Typi* (Mulyawan,2008).

Faktor yang mempengaruhi pembentukan antibody Perbedaan dalam respon imun primer dan sekunder, kadar antibody dan lamanya fase lag sangat tergantung pada:

1. Jenis antigen
2. Dosis antigen
3. Cara masuk antigen ke dalam tubuh
4. Sensitifitas metode yang digunakan untuk mengukur kadar antibody

Pada setiap laboratorium untuk mendapatkan hasil yang akurat harus mengacu pada GLP (*Good Laboratory Prosedure*) yaitu melalui tahapan Pra Analitik, Analitik dan Pasca Analitik. Pada penelitian ini harus lebih diperhatikan yaitu pada tahap analitik, tahap analitik terdapat pada proses pengukuran sampel, reagen, dan, peralatan yang dibutuhkan. Kesalahan-kesalahan tahap analitik yang timbul dapat bersifat acak atau sistematis. Tahap analitik pada penelitian ini yang harus diperhatikan yaitu pada saat pemipetan sampel yang digunakan harus sesuai, sampel yang tersisa pada luar tip harus di lap menggunakan tissue terlebih dahulu (Riswanto,2013).

Beberapa factor pra analitik yang mempengaruhi lainnya bisa saja terjadi karena terkontaminasi oleh mikroba pada wadah yang ditempati untuk serum yang mengakibatkan pereaksi dalam hal ini ialah reagen mengalami kerusakan struktur dan jumlahnya menjadi sedikit, sehingga menjadi penurunan konsentrasi antigen terhadap konsentrasi antibody karena reaksi antigen dan antibody selain sangat peka terhadap waktu inkubasi, suhu inkubasi, dan pH. Reaksi juga sangat dipengaruhi oleh antigen dan antibody itu sendiri (Makalew,2013).

Kata “Inkubasi” berasal dari bahasa latin yaitu Incubare yang artinya mengembangkan atau menghasilkan. Pengertian secara umum adalah proses menjaga atau merawat sesuatu hal dalam kondisi tertentu dengan tujuan agar sesuatu hal tersebut bisa berkembang dan menghasilkan atau berkembang menjadi sempurna. Waktu inkubasi merupakan waktu yang dibutuhkan untuk terjadinya reaksi antara reagen dengan sampel. inkunbasi memerlukan tahapan waktu atau biasa disebut dengan masa inkubasi (Max,2018).

Sifat pengikat antibody dengan antigen juga dapat berubah sesuai waktu, yaitu afinitas antibody terhadap antigen makin lama makin besar, demikian pula kompleks antigen antibody yang terjadi semakin stabil. Akan tetapi antibody yang dibentuk juga semakin lama semakin poliklonal dan kurang spesifik, sehingga makin besar kemungkinan terjadinya reaksi silang (Radji, 2010).

Diagnosis demam tifoid antigen O meningkat setelah akhir minggu. Melihat hal-hal di atas maka permintaan tes widal ini pada penderita yang baru menderita demam beberapa hari kurang tepat. Bila hasil reaktif (positif) maka kemungkinan besar bukan disebabkan oleh penyakit saat itu tetapi dari kontrak sebelumnya.

Peningkatan titer aglutinin H saja tanpa disertai peningkatan aglutinin O tidak dapat dipakai untuk mendiagnosis penyakit demam tifoid. Penyebab hal tersebut dapat terjadi dapat disebabkan pasien pernah terinfeksi atau sering terinfeksi dengan S. typhi dosis rendah berada dalam masa penyembuhan demam tifoid ataupun mendapat imunisasi anti tifoid besar titer antibody yang bermakna untuk diagnosis demam tifoid di Indonesia belum didapatkan

kesepakatan tetapi beberapa peneliti menyebutkan uji Widal dikatakan positif apabila didapatkan titer  $\geq 1:160$  untuk aglutinin O maupun H dengan kriteria diagnostik tunggal ataupun gabungan. Jika memakai kriteria diagnostik tunggal, maka aglutinin O lebih bernilai diagnostik dibandingkan H. Kepustakaan lain menyebutkan bahwa uji Widal tunggal memiliki kriteria interpretatif apabila didapatkan titer O  $> 1:320$  dan H  $> 1:640$ .

Hasil positif pemeriksaan Widal dapat disebabkan oleh karena berbagai macam hal, diantaranya pasien yang diperiksa memiliki indikasi infeksi demam tifoid akut atau pernah terinfeksi demam tifoid sebelumnya, imunisasi sebelumnya dengan antigen *Salmonella*, reaksi silang dengan *Salmonella* non tifoid, variabilitas dan standar antigen komersial yang kurang baik, infeksi malaria atau *Enterobacteriaceae*, dan penyakit lain seperti demam dengue (Olopoenia, 2000). Hasil negatif pemeriksaan Widal dapat disebabkan oleh tidak adanya infeksi oleh bakteri *Salmonella typhi*, karier, antigen bakteri yang tidak adekuat pada sel host untuk menginduksi terbentuknya antibodi, teknik yang sulit atau kesalahan pada saat pelaksanaan pemeriksaan, dan sudah mendapatkan terapi antibiotik sebelumnya (Olopoenia, 2000).

Awal pengerjaan serum ditetaskan dengan menggunakan reagen. Kemudian interpretasi uji widal harus dilakukan dengan cermat karena banyak factor yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan diantaranya yaitu adalah factor pra analitik yang tidak dapat di hindari oleh peneliti dikarenakan serum yang digunakan sebagai sampel penelitian merupakan sampel yang habis digunakan oleh laboratorium setempat.

Ada beberapa factor lain yang dapat mempengaruhi pemeriksaan widal diantaranya yaitu:

- a. Faktor-faktor teknis adalah :
  - Aglutinasi silang. Karena beberapa spesies *Salmonella* dapat mengandung antigen O dan H yang sama, maka reaksi aglutinasi pada satu spesies dapat juga menimbulkan reaksi aglutinasi pada spesies lain. Oleh karena itu spesies *Salmonella* penyebab infeksi tidak dapat ditentukan dengan uji widal

- Konsentrasi suspensi antigen. Konsentrasi suspensi antigen yang digunakan pada uji widal akan mempengaruhi hasilnya.
- Strain *Salmonella* yang digunakan untuk suspensi antigen. Daya aglutinasi suspensi antigen dari strain salmonella setempat lebih baik daripada suspensi antigen dari strain lain (Haniah,2016).

Kelemahan yang penting dari penggunaan uji Widal sebagai sarana penunjang diagnosis demam tifoid yaitu spesifisitas yang agak rendah dan kesukaran untuk menginterpretasikan hasil, sebab adanya faktor yang mempengaruhi kenaikan titer. Selain itu antibodi terhadap antigen H bahkan mungkin dijumpai dengan titer yang lebih tinggi, yang disebabkan adanya reaktifitas silang yang luas sehingga sukar untuk diinterpretasikan.

Spesimen yang digunakan dalam tes Widal adalah serum yang didapatkan dari pembuluh darah vena pasien. Khusus pada kasus yang tes Widalnya ditunda atau tidak dilakukan segera setelah pengambilan sampel serum, maka spesimen serum pasien harus disimpan pada tempat yang dingin dengan temperature 2°- 8°C (Made,2011).

Serum ditempatkan dalam botol serum, kemudian dilabel dengan nomor serum yang sesuai dengan yang tertera dalam buku serum. Umumnya, metode penyimpanan serum dapat dilakukan dalam 3 cara, yaitu penyimpanan dalam suhu rendah, penyimpanan dalam *paper disk* dan penyimpanan secara liofilisasi. Penyimpanan serum dapat dilakukan pada suhu -20°C -90°C. Apabila penyimpanan serum hanya dilakukan untuk jangka waktu yang pendek, dapat disimpan pada suhu 4°C. Makin rendah suhu penyimpanan, makin kecil kemungkinan terjadinya denaturasi protein yang dapat menimbulkan penurunan titer antibodi. Namun penyimpanan dalam suhu yang sangat rendah membutuhkan biaya yang sangat mahal, baik dalam hal pemeliharaan (kebutuhan akan Nitrogen cair) maupun pembelian peralatan (tangki Nitrogen cair). Penyimpanan serum dalam waktu yang lama sebaiknya disimpan dalam suhu -20°C.

Stabilitas serum sangatlah penting dalam mendapatkan hasil yang akurat dan valid oleh karena itu, serum yang disimpan, sebaiknya dievaluasi keberadaannya setiap 5 tahun, sebelum dibuang. Apabila sangat diperlukan maka serum tersebut dapat dipertahankan keberadaannya di Bank Serum. Degradasi protein dapat terjadi terutama untuk beberapa komponen protein seperti enzim, namun untuk pengujian serologi masih dalam kategori stabil selama 20 tahun melaporkan bahwa pada suhu  $-25^{\circ}\text{C}$ , antibodi terhadap *Human Immunodeficiency Virus* (HIV) dapat bertahan dalam keadaan baik selama 5 tahun, dan serum dapat tetap digunakan, meskipun degradasi protein secara perlahan terjadi pada suhu  $-25^{\circ}\text{C}$ . Tentunya semua ini kembali pada apa yang akan diuji dan jenis uji yang akan digunakan. Makin rendah suhunya makin stabil serum yang disimpan.

Berdasarkan penelitian pemeriksaan widal yang telah dilakukan pada tanggal 2 Juli sampai 4 Juli 2018 dengan jumlah sampel sebanyak 24 sampel. Kemudian dilakukan pemeriksaan widal dengan melakukan pemeriksaan Segera, 2 jam, 4 jam, dan 8 jam. Pada pemeriksaan segera pada antigen salmonella typhi O didapatkan hasil yang negative sebanyak 11 sampel, positif dengan titer 1/80 sebanyak 7 sampel, 1/160 sebanyak 2 sampel, dan 1/320 sebanyak 4 sampel. Pada pemeriksaan widal dengan waktu penundaan 2 jam pada antigen salmonella typhi O didapatkan hasil negative sebanyak 11 sampel, positif dengan titer 1/80 sebanyak 8 sampel, 1/160 sebanyak 1 sampel, dan dengan titer 1/320 sebanyak 4 sampel. Pada waktu penundaan 4 jam pada antigen salmonella O didapatkan hasil negative sebanyak 14 sampel, positif dengan titer 1/80 sebanyak 5 sampel, 1/160 sebanyak 3 sampel, dan positif dengan titer 1/320 sebanyak 2 sampel. Pada waktu penundaan selama 8 jam pada antigen salmonella O didapatkan hasil negatif sebanyak 14 sampel, 1/80 sebanyak 6 sampel, 1/160 sebanyak 1 sampel, dan positif dengan titer 1/320 sebanyak 3 sampel (Data Primer, 2018).

Pemeriksaan widal dengan waktu pemeriksaan segera pada antigen salmonella H didapatkan hasil yang negative sebanyak 16 sampel, positif dengan titer 1/80 sebanyak 4 sampel, 1/160 sebanyak 2 sampel, dan positif dengan titer 1/320 sebanyak 2 sampel. Pada pemeriksaan widal dengan

waktu penundaan 2 jam didapatkan hasil yang negatif pada antigen salmonella H sebanyak 15 sampel, positif dengan titer 1/80 sebanyak 6 sampel, dengan titer 1/160 sebanyak 1 sampel, dan dengan titer 1/320 sebanyak 2 sampel. Pada pemeriksaan widal dengan waktu penundaan 4 jam didapatkan hasil negative sebanyak 15 sampel, hasil positif dengan titer 1/80 sebanyak 7 sampel, tidak didapatkan hasil positif dengan titer 1/160 pada antigen salmonella H pada waktu pemeriksaan 4 jam, dan didapatkan hasil positif dengan titer 1/320 sebanyak 2 sampel. Pada pemeriksaan widal dengan waktu penundaan 8 jam didapatkan hasil negatif sebanyak 14 sampel, positif dengan titer 1/80 sebanyak 8 sampel, tidak didapatkan hasil positif dengan titer 1/160 pada antigen salmonella H pada waktu pemeriksaan 8 jam, dan didapatkan hasil positif dengan titer 1/320 sebanyak 2 sampel (Data Primer,2018).

Pemeriksaan widal dengan menggunakan antigen salmonella AO didapatkan hasil negative pada pemeriksaan segera, 2 jam, 4 jam, dan penundaan waktu 8 jam yaitu sebanyak 20 sampel pada masing-masing waktu pemeriksaan. Pada waktu pemeriksaan segera, 2 jam, 4 jam, dan 8 jam didapatkan hasil positif dengan titer 1/80 yaitu sebanyak 3 sampel pada masing-masing waktu pemeriksaan, dan didapatkan hasil positif dengan titer 1/160 sebanyak 1 sampel pada masing-masing waktu pemeriksaan. Sedangkan tidak didapatkan hasil yang positif dengan titer 1/320 pada antigen salmonella AO pada masing-masing waktu pemeriksaan (Data Primer,2018).

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Dari hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Tidak ada perbedaan yang signifikan pada penundaan pemeriksaan widal.
2. Hasil pemeriksaan pada salmonella typhi 0 dengan waktu penundaan 2 jam 4 jam dan 8 jam. Didapatkan nilai signifikan yaitu (0,976).
3. Hasil pemeriksaan pada salmonella H dengan waktu penundaan 2 jam 4 jam dan 8 jam yaitu didapatkan nilai signifikan (0.817).
4. Hasil pemeriksaan salmonella AO dengan waktu penundaan 2 jam 4 jam dan 8 jam yaitu didapatkan nilai signifikan (1.000).

#### **B. Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka adapun saran peneliti anatara lain :

1. Untuk Tenaga Laboratorium  
Agar dapat menggunakan waktu pemeriksaan widal sesuai dengan standar untuk mendapatkan hasil yang dapat dipercaya sehingga tidak menyebabkan aglutinasi palsu maupun negative palsu.
2. Untuk Peneliti Selanjutnya  
Dapat meneliti pemeriksaan widal dengan menggunakan waktu penundaan berdasarkan tingkatan titer.
3. Bagi Akademik  
Dapat menjadikan karya tulis ini sebagai referensi menambah bahan pengetahuan dibidang Imunologi dan Serologi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arianda,Dedy.(2015). Buku Saku Analis Kesehatan Edisi 5. Analis Muslim Publishing. Bekasi.
- Birgita, Boni, Cylindrica. (2017). Karya tulis ilmiah. Perbandingan Hasil Pemeriksaan Masa Pembekuan Darah (Clotting Time) Menggunakan Suhu Tubuh (37°C) dan Suhu Ruangan (24°C-27°C). Samarinda.
- Fatmawati Rachman,Nahwa Arkhaesi, Hardian.(2011). Uji diagnostik tes serologi widal dibandingkan dengan kultur darah sebagai baku emas untuk diagnosis demam tifoid pada anak di rsup dr. Kariadi semarang.
- Haniah,Siti. 2016 Demam Typoid. Unimus.pdf.
- Hatta, Mochammad, Ratnawati. (2008). Enteric fever in endemic areas of Indonesia: an increasing problem of resistance.
- Harti,S.A.(2008). Lembar Kerja Praktikum dan Diktat Kuliah Imunologi Serologi,Fakultas Biologi Universitas Setia Budi, Surakarta, Hal 16.
- Ida Bagus Verry Kusumaningrat, I Wayan Putu Sutirta Yasa. (2012). Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Jalan PB Sudirman, Denpasar,Laboratorium Patologi Klinik Rumah Sakit Sanglah /Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.
- I Made Tomik Nurya Wardana, Sianny Herawati, I Wayan Putu Sutirta Yasa Bagian/SMF. (2011). Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah.
- Intan MF. (2010). Uji diagnostik pemeriksaan tubex TF dan widal terhadap baku emas kultur salmonella typhi pada penderita tersangka demam tifoid. Bandung: Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Maranatha.
- Inawati. (2011). Departemen Patologi Anatomi Dosen Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
- Indrawati, Sendow. (2012). Peran Bank Serum Hewan Dalam Menyidik Suatu Penyakit Hewan Secara Seroepidemiologis Dan Retrospektif. Balai Besar Penelitian Veteriner. Jl. R.E. Martadinata Bogor

- Insert Reagen Kit. (2000). Febrile Serodiagnostics Agglutination For Slide And Tube Tests.
- Jawetz E, Melnick L, dan Adelberg A .,(1982), Mikrobiologi Kedokteran, Edisi 16,EGC Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta, Hal 302.
- Juwono R. (1996). Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam, Jilid I, Edisi 3, Balai Penerbit FKUI,Jakarta, Hal 435-441.
- KMK. (2006). Pedoman Pengendalian Demam Tifoid. No. 364/MENKES/SK/V/2006.
- Kosasih E.N.(1984). Pemeriksaan Laboratorium Klinik, Penerbit Alumni, Bandung, Hal 66.
- Okky Purnia Pramitasari. (2013). Faktor Risiko Kejadian Penyakit Demam Tifoid Pada Penderita Yang Dirawat Di Rumah Sakit Umum Daerah Ungaran. Jurnal kesehatan masyarakat. FKM UNDIP
- Onne Degita Santi, Linda Rosita, Yeny Dyah Cahyaningrum Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia, Departemen Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia.
- Olopoenia LA. (2000). Widal agglutination test-100 years later: still plagues by controversy.Postgrad Med J; 76(892): 80-84
- Rachman AF. (2011). Uji diagnostik tes serologi widal dibandingkan dengan kultur darah sebagai baku emas untuk diagnosis demam tifoid pada anak di RSUP Dr. Kariadi Semarang. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
- RHH Nelwan. (2012). Divisi Penyakit Tropik dan Infeksi. Departemen Ilmu Penyakit Dalam, FKUI/RSCM-Jakarta.
- Sudoyo AW. (2010). Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid 3. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Yatnita Parama Cita. (2011). Bakteri salmonella typhi dandemam tifoid. Jurnal Kesehatan Masyarakat.

## RIWAYAT HIDUP



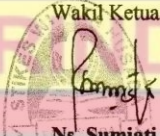


Siti Nurhasanah, lahir di Samarinda, pada tanggal 15 Juni 1997 merupakan anak ke enam dari tujuh bersaudara, putri dari bapak Slamet Swandi dan ibu Tasriah, mempunyai Lima orang kakak dan Satu orang adik.

Pendidikan formal dimulai dari Sekolah Dasar Negeri 002 Sekolaq Darat pada tahun 2002 sampai 2009. Pendidikan selanjutnya Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Sendawar pada tahun 2009 sampai 2012. Pada tahun 2012 melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Sendawar dan lulus pada tahun 2015.

Setelah menyelesaikan pendidikan SMA, dilanjutkan jenjang pendidikan Diploma III di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda program studi Analis Kesehatan pada tahun 2015. Selama perkuliahan telah melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di RSUD Abdoel Wahab Sjahranie Samarinda pada bulan Januari 2018 sampai Februari 2018, kemudian dilanjutkan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di RSUD Aji Muhhamad Parikesit Tenggarong Sebrang pada bulan Februari sampai April 2018, dan telah melaksanakan Praktek Klinik Masyarakat Desa (PKMD) di UPTD Puskesmas Pasundan Samarinda.

## Lampiran 1. Surat Izin Penelitian

	<b>SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA SAMARINDA</b> IZIN DIKTI NO: 129/D/O/2008 TERAKREDITASI BAN-PT NO: 640/SK/BAN-PT/Akred/PT/VI/2015 PERINGKAT B	
Jl. Kadrie Oening No.77 Samarinda Kalimantan Timur Telp / Fax. (0541) 7272431 www.stikeswhs.ac.id   info@stikeswhs.ac.id		
Nomor	: 1115 /STIKES-WHS/DL/2018	08 Juni 2018
Hal	: <b>Permohonan Izin Penelitian</b>	
Kepada Yth. <b>Direktur RSUD IA. Moeis Samarinda</b> <b>Cq. Diklat RSUD IA. Moeis Samarinda</b> di - Samarinda		
<b>Dengan hormat,</b>		
Teriring salam dan doa semoga Allah SWT selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua..Aamiin..		
Sehubungan dengan penyelesaian tugas akhir mahasiswa berupa penyusunan karya tulis ilmiah/skripsi, maka kami mohon kepada Bapak/ibu agar dapat memberikan ijin kepada mahasiswa kami untuk melakukan penelitian di tempat yang Bapak/Ibu pimpin.		
Adapun mahasiswa yang melakukan kegiatan tersebut adalah :		
Nama	: Siti Nurhasanah	
NIM	: 15.0073.717.03	
Semester	: VI	
Program Studi	: Analisis Kesehatan	
Judul	: <b>Perbandingan Penundaan Pemeriksaan 30 Menit dan 2 Jam Spesimen Widal Positif di RSUD IA. Moeis Samarinda</b>	
Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami mengucapkan terima kasih.		
0816 4946 0859 sitenurhasanah9715@gmail.com		 Wakil Ketua I, Ns. Sumiati Sinaga.,M.Kep NIK 113072.82.09.006
T: TMM Buat surat balasan Persetujuan Penelitian oleh St Mahasiswa Kordinasi unit terkait (Lab) ke Mr Muslimah		

Gambar 1. Surat Izin Penelitian



PEMERINTAH KOTA SAMARINDA  
DINAS KESEHATAN  
RSUD I.A. MOEIS

Jln. H.A.M.M Rifaddin Samarinda Telp. 0541-7269006 7268960  
Fax. 0541 7268893 e.mail rsud\_iam@yahoo.com

Nomor : 445.1.05/576/100.02.028  
Lampiran : -  
Perihal : Persetujuan Izin Penelitian

Kepada Yth.

Ketua Prodi. **Analisis Kesehatan**  
**STIKES Wiyata Husada Samarinda**  
di -

Tempat

Dengan hormat,

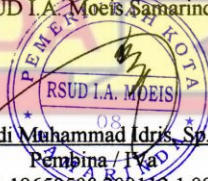
Sehubungan dengan surat Saudara nomor 1115/STIKES-WHS/DL/2018 tanggal 08 Juni 2018, perihal Permohonan Izin Penelitian atas:

Nama : Siti Nurhasanah  
NIM : 15.0073.717.03  
Program Studi : Analisis Kesehatan  
Judul : Perbandingan Penundaan Pemeriksaan 30 Menit dan 2 Jam Spesimen Widal Positif di RSUD I.A. Moeis Samarinda

**DAPAT DIBERIKAN** dengan memperhatikan dan mematuhi peraturan yang berlaku di RSUD I.A. Moeis Samarinda. **Kepada Mahasiswa yang bersangkutan diwajibkan untuk mempresentasikan hasil penelitian di RSUD I.A. Moeis Samarinda sebelum mempresentasikan di kampus.**

Demikian surat pemberitahuan ini disampaikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Samarinda, 25 Juni 2018  
DIREKTUR  
RSUD I.A. Moeis Samarinda

  
dr. Andi Muhammad Idris, Sp.Rad  
Pembina / Ika  
NIP. 19650508 200112 1 003

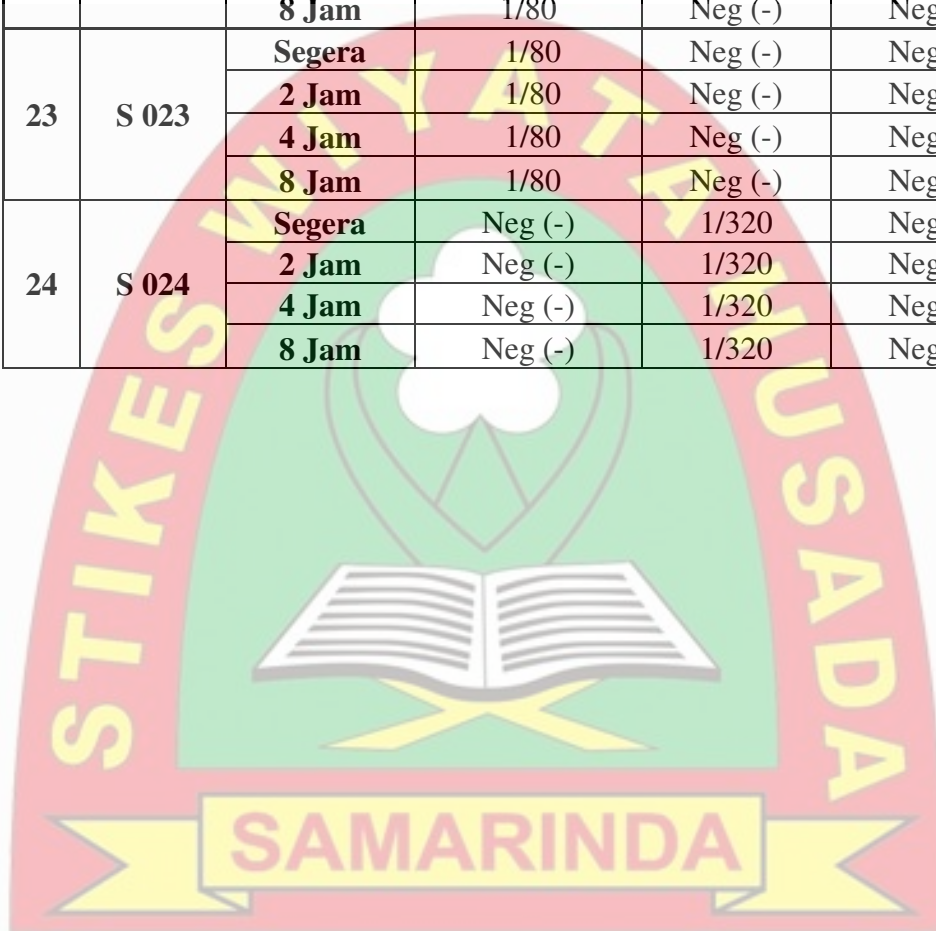
Gambar 2. Surat Balasan Izin Penelitian

Lampiran 2. Hasil Penelitian

NO	Kode Sampel	Perlakuan Waktu Penundaan	O	H	AO
1	S 001	Segera	1/80	Neg (-)	Neg (-)
		2 Jam	1/80	Neg (-)	Neg (-)
		4 Jam	1/80	Neg (-)	Neg (-)
		8 Jam	1/80	Neg (-)	Neg (-)
2	S 002	Segera	1/320	1/80	Neg (-)
		2 Jam	1/320	1/80	Neg (-)
		4 Jam	1/320	1/80	Neg (-)
		8 Jam	1/320	1/80	Neg (-)
3	S 003	Segera	Neg (-)	Neg (-)	1/160
		2 Jam	Neg (-)	Neg (-)	1/160
		4 Jam	Neg (-)	Neg (-)	1/160
		8 Jam	Neg (-)	Neg (-)	1/160
4	S 004	Segera	1/320	Neg (-)	Neg (-)
		2 Jam	1/320	1/80	Neg (-)
		4 Jam	1/160	1/80	Neg (-)
		8 Jam	1/320	1/80	Neg (-)
5	S 005	Segera	Neg (-)	1/320	Neg (-)
		2 Jam	Neg (-)	1/320	Neg (-)
		4 Jam	Neg (-)	1/320	Neg (-)
		8 Jam	Neg (-)	1/320	Neg (-)
6	S 006	Segera	1/320	1/160	Neg (-)
		2 Jam	1/320	1/80	Neg (-)
		4 Jam	1/320	1/80	Neg (-)
		8 Jam	1/320	1/80	Neg (-)
7	S 007	Segera	Neg (-)	1/80	Neg (-)
		2 Jam	Neg (-)	1/80	Neg (-)
		4 Jam	Neg (-)	1/80	Neg (-)
		8 Jam	Neg (-)	1/80	Neg (-)
8	S 008	Segera	Neg (-)	1/160	Neg (-)
		2 Jam	Neg (-)	1/160	Neg (-)
		4 Jam	Neg (-)	1/80	Neg (-)
		8 Jam	Neg (-)	1/80	Neg (-)
9	S 009	Segera	Neg (-)	Neg (-)	1/80
		2 Jam	Neg (-)	Neg (-)	1/80
		4 Jam	Neg (-)	Neg (-)	1/80
		8 Jam	Neg (-)	Neg (-)	1/80

10	S 010	Segera	1/80	Neg (-)	Neg (-)
		2 Jam	1/80	Neg (-)	Neg (-)
		4 Jam	1/80	Neg (-)	Neg (-)
		8 Jam	1/80	Neg (-)	Neg (-)
11	S 011	Segera	1/160	Neg (-)	Neg (-)
		2 Jam	1/160	Neg (-)	Neg (-)
		4 Jam	1/160	Neg (-)	Neg (-)
		8 Jam	1/160	Neg (-)	Neg (-)
12	S 012	Segera	1/320	1/160	Neg (-)
		2 Jam	1/320	1/160	Neg (-)
		4 Jam	1/160	1/80	Neg (-)
		8 Jam	1/160	1/80	Neg (-)
13	S 013	Segera	1/80	1/60	Neg (-)
		2 Jam	1/80	1/60	Neg (-)
		4 Jam	1/80	1/80	Neg (-)
		8 Jam	1/80	1/80	Neg (-)
14	S 014	Segera	Neg (-)	Neg (-)	1/80
		2 Jam	Neg (-)	Neg (-)	1/80
		4 Jam	Neg (-)	Neg (-)	1/80
		8 Jam	Neg (-)	Neg (-)	1/80
15	S 015	Segera	Neg (-)	1/80	Neg (-)
		2 Jam	Neg (-)	1/80	Neg (-)
		4 Jam	Neg (-)	1/80	Neg (-)
		8 Jam	Neg (-)	1/80	Neg (-)
16	S 016	Segera	1/80	Neg (-)	Neg (-)
		2 Jam	1/80	Neg (-)	Neg (-)
		4 Jam	1/80	Neg (-)	Neg (-)
		8 Jam	1/80	Neg (-)	Neg (-)
17	S 017	Segera	Neg (-)	1/80	Neg (-)
		2 Jam	Neg (-)	1/80	Neg (-)
		4 Jam	Neg (-)	1/80	Neg (-)
		8 Jam	Neg (-)	1/80	Neg (-)
18	S 018	Segera	1/80	Neg (-)	Neg (-)
		2 Jam	1/80	Neg (-)	Neg (-)
		4 Jam	1/80	Neg (-)	Neg (-)
		8 Jam	1/80	Neg (-)	Neg (-)
19	S 019	Segera	Neg (-)	Neg (-)	Neg (-)
		2 Jam	Neg (-)	Neg (-)	Neg (-)
		4 Jam	Neg (-)	Neg (-)	Neg (-)
		8 Jam	Neg (-)	Neg (-)	Neg (-)
20	S 020	Segera	1/160	Neg (-)	Neg (-)

		<b>2 Jam</b>	1/80	Neg (-)	Neg (-)
		<b>4 Jam</b>	1/80	Neg (-)	Neg (-)
		<b>8 Jam</b>	1/80	Neg (-)	Neg (-)
21	S 021	<b>Segera</b>	Neg (-)	Neg (-)	1/80
		<b>2 Jam</b>	Neg (-)	Neg (-)	1/80
		<b>4 Jam</b>	Neg (-)	Neg (-)	1/80
		<b>8 Jam</b>	Neg (-)	Neg (-)	1/80
22	S 022	<b>Segera</b>	1/80	Neg (-)	Neg (-)
		<b>2 Jam</b>	1/80	Neg (-)	Neg (-)
		<b>4 Jam</b>	1/80	Neg (-)	Neg (-)
		<b>8 Jam</b>	1/80	Neg (-)	Neg (-)
23	S 023	<b>Segera</b>	1/80	Neg (-)	Neg (-)
		<b>2 Jam</b>	1/80	Neg (-)	Neg (-)
		<b>4 Jam</b>	1/80	Neg (-)	Neg (-)
		<b>8 Jam</b>	1/80	Neg (-)	Neg (-)
24	S 024	<b>Segera</b>	Neg (-)	1/320	Neg (-)
		<b>2 Jam</b>	Neg (-)	1/320	Neg (-)
		<b>4 Jam</b>	Neg (-)	1/320	Neg (-)
		<b>8 Jam</b>	Neg (-)	1/320	Neg (-)



### Lampiran 3. Hasil Analisa Data Uji Chi Square

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	2.668 <sup>a</sup>	9	.976
Likelihood Ratio	2.680	9	.976
Linear-by-Linear Association	.235	1	.628
N of Valid Cases	96		

a. 8 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.75.

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	5.200 <sup>a</sup>	9	.817
Likelihood Ratio	6.108	9	.729
Linear-by-Linear Association	.003	1	.960
N of Valid Cases	96		

a. 8 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .75.

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	.000 <sup>a</sup>	6	1.000
Likelihood Ratio	.000	6	1.000
Linear-by-Linear Association	.000	1	1.000
N of Valid Cases	96		

a. 8 cells (66.7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.00.

## Lampiran 4. Insert Reagen Kit

**FORTRESS DIAGNOSTICS LIMITED**  
**FEBRILE SERODIAGNOSTICS**  
**AGGLUTINATION FOR SLIDE AND TUBE TESTS**

<b>INDIVIDUAL FEBRILE SUSPENSIONS</b>
<b>STORE AT 2 – 8°C</b>
<b>FOR IN-VITRO DIAGNOSTIC USE ONLY</b>

**Principle:**  
 Salmonella Febrile Antigens are standardised suspensions of stained bacteria prepared for the rapid detection and semi-quantitation of serum antibodies developed during the acute stage of the disease. The antigens agglutinate in the presence of the homologous antibodies in the sample tested.

**Presentation:**

Contents	Code	
Salmonella Typhi H	FEBSTH05	5 ml
Salmonella Paratyphi AH	FEBSAH05	5 ml
Salmonella Paratyphi BH	FEBSBH05	5 ml
Salmonella Paratyphi CH	FEBSCH05	5 ml
Salmonella Typhi O	FEBSTO05	5 ml
Salmonella Paratyphi AO	FEBSAO05	5 ml
Salmonella Paratyphi BO	FEBBO05	5 ml
Salmonella Paratyphi CO	FEBSCO05	5 ml
Brucella Abortus	FEBBAB05	5 ml
Brucella Melitensis	FEBBME05	5 ml
Proteus OXK	FEPCK05	5 ml
Proteus OX2	FEPOX205	5 ml
Proteus OX19	FEPOX905	5 ml
Polyvalent Positive Ctrl	FEBPCO01	
Polyvalent Negative Ctrl	FEBNCO01	

**Composition:**  
 Salmonella Febrile Antigens Blue stained Antigens specific to somatic 'O' antigens.  
 Red stained Antigens specific to somatic flagellar 'H' antigens  
 Positive Control Human Serum  
 Sodium Azide 0.95g/L.  
 Negative Control Animal Serum  
 Sodium Azide 0.95g/L.

**Storage:**  
 Store components at 2-8°C.

**Samples:**  
 • Serum stable for 7 days at 2-8°C.  
 • Samples should be free from contamination, haemolysis and Lipemia.

**Additional Equipment:**  
 Glass Slides and a Mechanical Rotator set at 100 r.p.m.

**Qualitative Test Procedure:**  
 1. Bring the reagents and samples to room temperature.  
 2. Place 50ul or one drop of the sample and 1 drop of each control into separate circles on the card.  
 3. Resuspend the antigen gently.  
 4. Add one drop of the latex reagent to each circle next to the sample which is to be tested.  
 5. Mix with the disposable pipette / stirrer and spread over the entire area enclosed by the ring. Use a new stirrer for each sample.  
 6. Rotate the cards at 100 r.p.m. for 2 minutes.

**Semi-Quantitative Procedure:**  
 1. Using a semi-automatic pipette, dispense the following quantities of undiluted patient serum to 5 test circles:

Circle 1	80ul
Circle 2	40ul
Circle 3	20ul
Circle 4	10ul
Circle 5	5ul

2. Add 1 drop of Febrile Antigen Suspension to each circle.  
 3. Mix well using a pipette / stirrer.  
 4. Rotate the slide by hand or on a mechanical rotator at 100 r.p.m. for 2 minutes.  
 5. Agglutination in any of the circles is indicative of the following results:

80ul	1:20
40ul	1:40
20ul	1:80
10ul	1:160
5ul	1:320

**Tube Agglutination Test:**

- Label 8 small plastic tubes as set out in the table below.
- Make a 1/20 dilution of serum and saline in the first tube.
- Take 1 ml of the 1/20 dilution in Tube 1, transfer to Tube 2 and proceed to make serial dilutions as shown below until Tube 7. Discard 1ml from Tube 7.
- Tube 8 serves as a blank or control containing only saline.
- Dilute Positive and Negative Controls 1/10 with 9g/L saline.
- Add one drop of the appropriate antigen suspension to each tube and mix well.
- Incubate as follows:- Antigens at 36°C for 24 hours.  
 The incubation process may be accelerated by incubating as follows:  
 Somatic (O) and Proteus antigens: 48 – 50°C for 4 hours  
 Flagellar (H) antigens: 48 – 50°C for 2 hours.
- Examine for signs of agglutination. The titre to be taken is the last tube to show agglutination.

Tube No.	Saline ml	Serum ml	Dil/Titre
1	1.9 ml	0.1 ml	1/20
2	1.0 ml	↑	1/40
3	1.0 ml	1 ml	1/80
4	1.0 ml	Serial	1/160
5	1.0 ml	Dilution	1/320
6	1.0 ml		1/640
7	1.0 ml		1/1280
8	1.0 ml	Blank	

Discard 1 ml

**NOTE:** IF USING A WATERBATH IT IS VERY IMPORTANT TO ENSURE THAT THE WATER REACHES AT LEAST TWO THIRDS OF THE WAY UP THE TUBE TO ENSURE THAT THE CONVECTION CURRENTS WITHIN THE TUBE ARE MAINTAINED THUS ELIMINATING THE POSSIBILITY OF FALSE RESULTS.

**Quality Control:** Each run of tests should be validated with a positive and negative control.

**Reading and Interpretation:**

- Examine macroscopically for the presence or absence of clumps or agglutination within 1 minute of removing the card from the rotator, comparing the results with the controls.
- Negative results show no signs of agglutination.

**Limitations of the Procedure:**

- False negative results can be obtained in the early stages of the disease as well as in cases of immunounresponsiveness and antibiotic treatment.
- False negative somatic (O) results may occur in typhoid patients who have been treated with chloramphenicol.
- The sensitivity of the test may be reduced at low temperatures. The best results are achieved at +10°C.
- In some geographical areas with a high prevalence of febrile antibodies, it is recommended that the sample is diluted 1/4 in 9g/L saline.

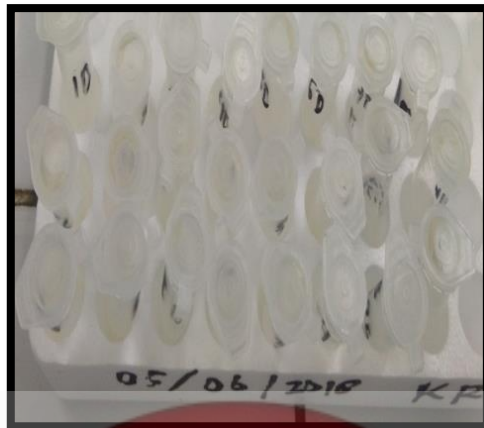
**Notes:**

- The sensitivity of the test may be reduced at low temperatures. Optimum results are achieved over 10°C.
- When testing for Brucella Antibodies it is recommended to reduce sample volume to 0.02ml in order to avoid prozone.
- In some geographical areas with a high prevalence of febrile antibodies, it is recommended that the sample be diluted 1 / 4 with NaCl 9 g/L prior to testing.
- Controls are designed to assess what results should be achieved in both positive and negative results.
- Delay in reading the results may result in false positive reactions.
- The incubation times may be accelerating by incubating as follows:
- Somatic (O) and Proteus Antigens: 48 – 50°C for 4 hours
- Flagellar Antigens: 48 – 50°C for 2 hours
- A somatic (O) reaction is characterised by coarse, compact agglutination which tends to be difficult to disperse, while the flagellar (H) has a characteristic loose, flocculant agglutination.

**Biography:**

Felix A. Trans Roy Soc Trop Med Hyg 1944; 37: 321 – 325  
 Weil E. and Felix A. Wein Klin. 29:974 (1916)  
 Gualtney JB et al. Appl Micro 1971; 22: 635 – 640

**Lampiran 5. Foto Dokumentasi Penelitian**



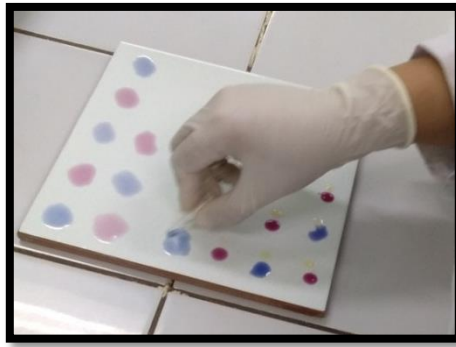
**Gambar 1. Penyimpanan Serum dalam Cup**



**Gambar 2. Pemipetan Serum**



**Gambar 3. Reagen dan Serum**



**Gambar 4. Proses Menghomogenkan Serum dan Reagen**



**Gambar 5. Rotator**



**Gambar 6. Reagen Widal**

**Lampiran 6 Standar Operasional Prosedur**

