

**PERBANDINGAN HASIL PEMERIKSAAN KOLESTEROL TOTAL  
PADA SAMPEL SERUM SEGAR DAN SERUM TUNDA 6 HARI PADA  
SUHU 4°C DI LABORATORIUM PATOLOGI KLINIK**

**UNIVERSITAS BINAWAN**

**TUGAS AKHIR**



**VANI TALIA DAMAYANTI**

**061811073**

**PROGRAM STUDI D-IV TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS BINAWAN**

**JAKARTA**

**2022**

**PERBANDINGAN HASIL PEMERIKSAAN KOLESTEROL TOTAL  
PADA SAMPEL SERUM SEGAR DAN SERUM TUNDA 6 HARI PADA  
SUHU 4°C DI LABORATORIUM PATOLOGI KLINIK**

**UNIVERSITAS BINAWAN**

**TUGAS AKHIR**

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar  
Sarjana Terapan Kesehatan (S. Tr. Kes)**



**VANI TALIA DAMAYANTI**

**061811073**

**PROGRAM STUDI D-IV TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS BINAWAN**

**JAKARTA**

**2022**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Vani Talia Damayanti  
NIM : 061811073  
Program Studi : Teknologi Laboratorium Medis  
Judul Tugas Akhir : Perbandingan Hasil Pemeriksaan Kolesterol Total Pada Sampel Serum Segar Dan Serum Tunda 6 Hari Pada Suhu 4°C di Laboratorium Patologi Klinik Universitas Binawan

Menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Kesehatan yang lain atau diperguruan lain. Sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam tugas akhir ini dan disebut dalam daftar pustaka

Jakarta, Juli 2022



Vani Talia Damayanti

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Vani Talia Damayanti  
NIM : 061811073  
Program Studi : DIV Teknologi Laboratorium Medis  
Judul Tugas Akhir : Perbandingan Hasil Pemeriksaan Kolesterol  
Total Pada Sampel Serum Segar Dan Serum  
Tunda 6 Hari Pada Suhu 4°C di Laboratorium  
Patologi Klinik Universitas Binawan

Telah berhasil dipertahankan dihadapan dewan penguji dan diterima sebagai bagian dari persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Kesehatan pada Program Studi Diploma IV Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan dan Teknologi.

### DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang : Achmadi, SKM., MARS

NIDK. 8973400020

Sekretaris Sidang : Muhammad Rizki Kurniawan, S.Si., M.Si

NIDN. 0310038906

Penguji I : Suparlan Hadi SKM., MARS

NUP. 9903003858

Penguji II : Septiani S.Pt M.Pkim

NIDN. 0323099003

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 13 Juli 2022

Kaprodi Teknologi Laboratorium Medis Universitas Binawan

Muhammad Rizki Kurniawan, S.Si., M.Si

NIDN. 0310038906

(*[Signature]*)

(*[Signature]*)

(*[Signature]*)

(*[Signature]*)



## **HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH**

Sebagai civitas akademik Universitas Binawan, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Vani Talia Damayanti  
NIM : 061811073  
Program Studi : D-IV Teknologi Laboratorium Medis  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Binawan atas karya tulis ilmiah saya yang berjudul : Perbandingan Hasil Pemeriksaan Kolesterol Total Pada Sampel Serum Segar Dan Serum Tunda 6 Hari Pada Suhu 4°C di Laboratorium Patologi Klinik Universitas Binawan. Dengan ini memberikan hasil karya (Tugas Akhir) kepada Universitas Binawan, maka Universitas Binawan berhak menyimpan dan mempublikasikan di internet untuk kepentingan akademis tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan semestinya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 13 Juli 2022

Yang menyatakan

Vani Talia Damayanti

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena atas Rahmat dan hidayah-Nya penyusunan tugas akhir yang berjudul “Perbandingan Hasil Pemeriksaan Kolesterol Total Pada Sampel Serum Segar Dan Serum Tunda 6 Hari Pada Suhu 4°C di Laboratorium Patologi Klinik Universitas Binawan” ini dapat terselesaikan.

Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan pada Program Studi D-IV Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan dan Teknologi Universitas Binawan. Penulis menyadari adanya bantuan, saran, nasihat, bimbingan, motivasi dan petunjuk dari berbagai pihak sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Muhammad Rizki Kurniawan, S.Si., M.Si, selaku Ketua Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Universitas Binawan.
2. Achmadi, SKM., MARS, selaku pembimbing materi yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan tugas akhir.
3. Muhammad Rizki Kurniawan, S.Si., M.Si, selaku pembimbing teknis pengerjaan yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan tugas akhir.
4. Erni Estiyati, AMAK, S.T.K3 sebagai penanggung jawab laboratorium patologi klinik.
5. Kedua orang tua, beserta adik tercinta yang senantiasa memberikan dukungan kepada penulis.
6. Terimakasih kepada Ririn Tyas M, Halimah Nurul I, Melan Fitri W, Mifta Rahma D dan Nur Syahwidad yang selalu membantu dan mendukung dalam hal apapun.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini kurang dari kata sempurna oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Jakarta, Juli 2022

Penulis



**PERBANDINGAN HASIL PEMERIKSAAN KOLESTEROL TOTAL  
PADA SAMPEL SERUM SEGAR DAN SERUM TUNDA 6 HARI PADA  
SUHU 4°C DI LABORATORIUM PATOLOGI KLINIK**

**UNIVERSITAS BINAWAN**

Vani Talia Damayanti

Program Studi D-IV Teknologi Laboratorium Medis

Fakultas Ilmu Kesehatan dan Teknologi

**ABSTRAK**

Pemeriksaan laboratorium sangat diperlukan untuk membantu menegakkan diagnosa suatu penyakit dan memperoleh hasil pemeriksaan yang akurat. Pemeriksaan kadar kolesterol dapat membantu perubahan pola dan gaya hidup sehat, untuk menghindari makanan yang mengandung kolesterol tinggi berisiko meningkatkan kadar kolesterol darah. Pemeriksaan kolesterol merupakan parameter penting untuk memantau metabolisme lipid. Pada pemeriksaan kolesterol menggunakan sampel serum kemudian akan diperiksa dengan alat spektrofotometer, dilakukan dengan metode enzimatis, metode enzimatis yang digunakan adalah kolesterol oksidase. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan hasil pemeriksaan kadar kolesterol total pada sampel serum segar dan tunda 6 hari pada suhu 4°C. Jenis penelitian ini adalah *eksperimental designs* dengan rancangan design *one group pretest posttest designs*. Sampel diambil sebanyak 32 sampel. Hasil pemeriksaan kolesterol total pada sampel serum segar dengan rata-rata yaitu 190,71 mg/dL dan serum tunda 6 hari pada suhu 4°C yaitu 188,06 mg/dL. Kemudian dilakukan pengolahan data dengan uji *paired sample t test* didapatkan sig. 0,407 > 0,05 maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara serum segar dan serum tunda 6 hari pada suhu 4°C.

Kata kunci : kolesterol total, serum segar, serum tunda



**COMPARISON OF TOTAL CHOLESTEROL EXAMINATION RESULTS IN  
FRESH SERUM SAMPLES AND DELAYED FOR 6 DAYS AT  
TEMPERATURE 4°C IN THE CLINICAL PATHOLOGY LABORATORY OF  
BINAWAN UNIVERSITY**

Vani Talia Damayanti

*D-IV Medical Laboratory Tecnology Study Program*

*Faculty of Health Sciences and Technology*

**ABSTRACT**

*Laboratory examinations are very necessary to help establish the diagnosis of a disease and obtain accurate examination results. Checking cholesterol levels can help change patterns and healthy lifestyles, to avoid foods that contain high cholesterol at risk of increasing blood cholesterol levels. Cholesterol examination is an important parameter to monitor lipid metabolism. Cholesterol examination using serum samples will then be examined with a spectrophotometer, carried out by the enzymatic method, the enzymatic method used is cholesterol oxidase. This study aims to compare the results of examination of total cholesterol levels in fresh and 6-day delayed serum samples at 4°C. This type of research is experimental designs with one group pretest posttest designs. Samples were taken as many as 32 samples. The results of total cholesterol examination in fresh serum samples with an average of 190.71 mg/dL and 6-day delayed serum at 4°C, namely 188.06 mg/dL. Then the data processing was carried out with the paired sample t test to obtain sig.  $0.407 > 0.05$  then there is no significant difference between fresh serum and 6-day delayed serum at 4°C.*

*Keywords : total cholesterol, fresh serum, delay serum*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Pemantapan Mutu Laboratorium.....	4
2.1.1 Pemantapan Mutu Internal (PMI) .....	5
2.1.2 Pemantapan Mutu Eksternal (PME).....	12
2.2 Kolesterol .....	13
2.2.1 Definisi Kolesterol .....	13
2.2.2 Fungsi Kolesterol .....	13
2.2.3 Metabolisme Kolesterol .....	14
2.2.4 Jenis-Jenis Kolesterol.....	14
2.2.5 Pemeriksaan Kolesterol.....	15
2.2.6 Metode Pemeriksaan Kolesterol .....	16
2.2.7 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kolesterol.....	17
2.3 Kerangka Teori.....	18
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>19</b>
3.1 Jenis dan Desain Penelitian .....	19
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	19

3.3 Populasi dan Sampel .....	19
3.4 Kerangka Konsep .....	19
3.5 Variabel Penelitian .....	20
3.6 Definisi Operasional.....	20
3.7 Langkah Kerja Pemeriksaan Kolesterol Total .....	21
3.8 Teknik Pengumpulan Data .....	24
3.9 Teknik Pengolahan Data .....	25
3.10 Teknik Analisa Data.....	25
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>26</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	26
4.2 Analisis Univariat.....	27
4.3 Analisis Bivariat.....	28
4.4 Pembahasan.....	30
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>32</b>
5. 1 Simpulan.....	32
5. 2 Saran.....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>33</b>
<b>Lampiran .....</b>	<b>36</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Teori.....	18
Gambar 3. 1 Kerangka Konsep .....	19
Gambar 4. 1 Serum Segar .....	30
Gambar 4. 2 Serum Tunda 6 Hari Pada Suhu 4°C.....	30



## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Definisi Operasional .....	20
Tabel 3. 2 <i>Sample start</i> .....	24
Tabel 4. 1 Data Hasil Pemeriksaan Kolesterol Total .....	26
Tabel 4. 2 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Usia .....	27
Tabel 4. 3 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin.....	28
Tabel 4. 4 Uji Normalitas <i>Shapiro Wilk</i> .....	28
Tabel 4. 5 Uji <i>Paired Sample t Test</i> .....	29



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Izin Penelitian Untuk Pemakaian Laboratorium Patologi Klinik.....	36
Lampiran 2 Permohonan <i>Ethical Approval</i> .....	37
Lampiran 3 <i>Etichal Clearence</i> .....	38
Lampiran 4 <i>Informed Consent</i> .....	39
Lampiran 5 Dokumentasi .....	40
Lampiran 6 Pengamatan Suhu Kulkas Selama 6 Hari .....	42
Lampiran 7 Hasil Output Analisa Data SPSS .....	43
Lampiran 8 Biodata Peneliti.....	47
Lampiran 9 Buku Bimbingan Tugas Akhir.....	48



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pemeriksaan di suatu laboratorium ini sangat penting dalam membantu menegakkan diagnosa penyakit. Untuk mendapatkan hasil yang akurat dan dapat dipercaya pada pemeriksaan di laboratorium perlu dilakukan pengendalian terhadap pra analitik, analitik, dan pasca analitik.<sup>(1)</sup> Di laboratorium klinik tahap pemeriksaan yang sering diperhatikan dalam pengendalian mutu hanya pada tahap analitik dan pasca analitik, sedangkan pada tahap pra analitik nya ini kurang mendapat perhatian.<sup>(2)</sup>

Kesalahan pada tahap pra analitik sebesar 60-70% antara lain disebabkan spesimen yang tidak memenuhi syarat, pada tahap analitik sebesar 10-15%, kesalahan pada tahap analitik ini antara lain semua kegiatannya terdapat di dalam laboratorium, dan kesalahan pada tahap pasca analitik sebesar 15-20% antara lain terjadi kesalahan dalam penulisan hasil.<sup>(3)</sup>

Penjaminan mutu atau pemantapan mutu merupakan suatu upaya untuk menjamin ketepatan dan ketelitian hasil pemeriksaan di laboratorium. Pemantapan mutu meliputi Pemantapan Mutu Internal (PMI), dan Pemantapan Mutu Eksternal (PME). Pemantapan mutu internal adalah pemantauan atau pengawasan secara terus menerus di laboratorium klinik dengan menggunakan serum kontrol agar hasil yang didapatkan pada pemeriksaan laboratorium ini akurat.<sup>(3)</sup>

Terdapat kasus di laboratorium rumah sakit yaitu adanya kesalahan hasil sehingga terjadi tertukarnya sampel, selain itu juga terjadi penundaan sampel karena aliran listrik padam, kerusakan pada alat, jarak laboratorium dan tempat pengambilan sampel cukup terlalu jauh dan kurangnya tenaga Ahli Teknologi Laboratorium Medik (ATLM) sehingga banyak sampel yang ditunda. Penyimpanan serum ini termasuk ke dalam tahapan pra analitik.<sup>(2)</sup>

Kolesterol merupakan salah satu fraksi lipid yang berasal dari makanan dan sintesis endogen dalam tubuh.<sup>(4)</sup> Pemeriksaan kolesterol total yaitu parameter penting untuk memantau kelainan metabolisme lipid. Untuk penyimpanan

sampel darah ini ada beberapa cara dan salah satunya itu bisa disimpan dalam bentuk serum.<sup>(5)</sup> Sampel yang digunakan dalam pemeriksaan kadar kolesterol total ini menggunakan sampel serum kemudian akan diperiksa dengan alat spektrofotometer, dilakukan dengan metode enzimatik, metode enzimatik yang digunakan adalah kolesterol oksidase.<sup>(1)</sup>

Pada penelitian Afrilika S (2019) dengan hasil penelitian tidak ada perbedaan antara hasil pemeriksaan kadar kolesterol total pada serum segar dan serum simpan selama 24 jam pada suhu 2-8°C.<sup>(6)</sup> Kamila L & Slamet (2017) dengan hasil penelitian terdapat pengaruh lamanya penyimpanan pada serum yang disimpan pada suhu 2°-8°C selama 1 minggu terhadap kadar kolesterol total.<sup>(7)</sup>

Penelitian kebaruan ini dari penyimpanan dan juga suhu nya, peneliti terdahulu disimpan selama 24 jam pada suhu 2-8°C dan selama 1 minggu pada 2°-8°C. Maka berdasarkan dari latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Perbandingan Hasil Pemeriksaan Kolesterol Total Pada Sampel Serum Segar Dan Serum Tunda 6 Hari Pada Suhu 4°C Di Laboratorium Patologi Klinik Universitas Binawan”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana nilai kadar kolesterol total pada sampel serum segar?
2. Bagaimana nilai kadar kolesterol total pada serum tunda 6 hari?
3. Apakah terdapat perbedaan antara penundaan sampel serum segar dan serum tunda 6 hari pada suhu 4°C pada pemeriksaan kadar kolesterol total?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Mengetahui perbandingan hasil pemeriksaan kolesterol total pada sampel serum segar dan serum tunda 6 hari pada suhu 4°C di laboratorium patologi klinik universitas binawan.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Mengetahui kadar kolesterol total pada sampel serum segar



2. Mengetahui kadar kolesterol total pada serum tunda 6 hari
3. Mengetahui perbedaan antara penundaan sampel serum segar dan serum tunda 6 hari pada suhu 4°C pada pemeriksaan kadar kolesterol total.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### 1.4.1 Bagi Akademik

Sumber pengetahuan untuk akademik mengenai perbandingan hasil pemeriksaan kolesterol total pada sampel serum segar dan serum tunda 6 hari pada suhu 4°C.

### 1.4.2 Bagi Tenaga Kesehatan (TLM)

Sebagai sumber referensi untuk penelitian selanjutnya dan juga dapat mengembangkan wawasan dan ilmu pengetahuan dalam suatu penelitian di bidang kimia klinik.

### 1.4.3 Bagi Masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat akan pentingnya pemeriksaan kadar kolesterol total.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pemantapan Mutu Laboratorium**

Penjaminan mutu atau pemantapan mutu merupakan suatu upaya untuk menjamin ketepatan dan ketelitian hasil pemeriksaan di dalam laboratorium. Mutu laboratorium klinik meliputi mutu hasil pemeriksaan dan mutu layanan. Mutu hasil yaitu hasil pemeriksaan laboratorium yang dapat dipercaya (memenuhi standar mutu), sedangkan mutu layanan adalah aktivitas yang diberikan sesuai kebutuhan atau harapan pelanggan (mengatasi keluhan pasien/pelanggan menurun), laboratorium klinik sebagai bagian dari pelayanan kesehatan mempunyai arti penting dalam diagnostik. Pemantapan mutu meliputi : Pemantapan Mutu Internal (PMI), dan Pemantapan Mutu Eksternal (PME).<sup>(3)</sup>

Berikut ini yang harus diperhatikan, agar mendapatkan mutu laboratorium yang diharapkan, diantaranya<sup>(3)</sup> :

- 1) Staff yang qualified
- 2) Fasilitas di dalam laboratorium harus terpenuhi
- 3) Mempunyai Standar Operasional Prosedur (SOP) yang baik
- 4) Spesimen yang memenuhi syarat
- 5) Dapat berkomunikasi yang baik dengan pelanggan/customer

Manfaat pemantapan mutu yang dilakukan adalah :

- 1) Meningkatkan kualitas laboratorium.
- 2) Meningkatkan moral tenaga ATLM (kepercayaan diri dalam mengeluarkan hasil pemeriksaan, kesadaran akan usaha yang telah dilakukan, serta prestice yang diberikan kepadanya).
- 3) Merupakan suatu metoda pengawasan (kontrol) yang efektif dilihat dari fungsi manajerial.

- 4) Melakukan pembuktian apabila terdapat hasil yang meragukan oleh pengguna (konsumen) laboratorium karena sering tidak sesuai dengan gejala klinis.
- 5) Penghematan biaya pasien karena berkurangnya kesalahan hasil sehingga tidak perlu ada “duplo”.

### **2.1.1 Pemantapan Mutu Internal (PMI)**

Pemantapan mutu internal merupakan pemantauan atau pengawasan yang dilakukan secara terus menerus di dalam laboratorium klinik dengan menggunakan serum kontrol untuk memperoleh hasil pengujian atau pemeriksaan yang akurat.<sup>(3)</sup> Pemantapan mutu internal dapat dilakukan secara berkala, untuk mengurangi kesalahan yang sering terjadi dan juga untuk mendapatkan hasil yang akurat selama pemeriksaan. Manfaat melaksanakan kegiatan pemantapan mutu internal laboratorium antara lain mutu presisi maupun akurasi hasil laboratorium akan meningkat, kepercayaan dokter terhadap hasil laboratorium akan meningkat. Hasil laboratorium yang kurang tepat akan menyebabkan kesalahan dalam penatalaksanaan pengguna laboratorium. Kegiatan ini terdiri dari 3 tahapan proses yaitu tahap pra analitik, analitik dan pasca analitik.<sup>(3)</sup>

#### **1. Tujuan Pemantapan Mutu Internal**

Berikut ini tujuan dari pemantapan mutu internal, meliputi<sup>(3)</sup> :

- 1) Pemantapan dan penyempurnaan metode pada pemeriksaan ini dipertimbangkan dari segala aspek klinis dan analitis.
- 2) Mempertinggi dalam kesiagaan ataupun kesiapan pada tenaga kerja, sehingga hasil pemeriksaan yang dikeluarkan tidak salah.
- 3) Dipastikan semua proses atau tahapan yang dimulai dari persiapan pasien, pengambilan, pengiriman, penyimpanan dan pengolahan spesimen hingga pencatatan dan pelaporan dilakukan dengan tepat dan benar.

- 4) Mendeteksi adanya kesalahan dan segera mengetahui sumbernya.

## 2. Tahapan Pemantapan Mutu Internal

Berikut ini ada tahapan dalam PMI, diantaranya : tahap pra analitik, analitik, dan pasca analitik.

### A. Tahap Pra Analitik

Pada tahap pra analitik, 60-70% kesalahan disebabkan oleh : laboratorium tidak menerima sampel yang tidak dapat memenuhi syarat.<sup>(3)</sup> Kegiatan laboratorium sebelum dilakukan pemeriksaan sampel merupakan tahap pra analitik, sebagai berikut<sup>(3)</sup> :

#### 1) Persiapan pasien

Sebelum pengambilan sampel, dilakukan edukasi terlebih dahulu dengan pasien mengenai tata cara untuk pengambilan sampel, seperti pasien akan melakukan pemeriksaan kolesterol total dan dianjurkan untuk puasa.

#### 2) Pemberian identitas pasien

Pemberian identitas pasien ini adalah sesuatu yang penting, apabila lupa memberi identitas pasien bisa terjadi sampel tertukar dengan sampel yang lainnya.

#### 3) Persiapan sampel

Pada pemeriksaan kolesterol sampel yang digunakan yaitu berupa serum. Menurut, (Permenkes 2013 no 43) penyimpanan serum kolesterol dapat disimpan selama 6 hari pada suhu 20-25°C, selama 6 hari pada suhu 4°C dan -20°C selama 6 bulan.

#### 4) Pengambilan sampel

Pengambilan sampel harus dilakukan sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP), sampel yang digunakan tidak hemolisis karna dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan.<sup>(3)</sup>

#### 5) Penanganan sampel

Darah yang sudah diambil didiamkan terlebih dahulu pada suhu ruang agar membeku, lalu dilakukan sentrifugasi untuk

mendapatkan serum selama 15 menit dengan kecepatan 3000 rpm

6) Pengolahan Spesimen

- a) Serum, setelah darah ditampung di dalam tabung, darah tersebut dibiarkan di suhu kamar selama 10 sampai 30 menit, lalu dilakukan sentrifugasi selama 15 menit dengan kecepatan 3000 rpm, serum yang memenuhi syarat tidak merah.<sup>(3)</sup>
- b) Darah, darah ditampung ke dalam tabung vacuum yang berisi antikoagulan yang sesuai, lalu tabung tersebut dihomogenkan dengan membolak balik tabung 10-12x secara perlahan agar homogen.<sup>(3)</sup>

7) Penyimpanan sampel

Sampel harus langsung dikerjakan, tetapi apabila akan dilakukan penyimpanan maka sampel tersebut disimpan di suhu kamar 20-25°C, ataupun disimpan di refrigerator pada suhu 4°C.<sup>(3)</sup>

B. Tahap Analitik

Kesalahan pada tahap analitik sebesar 10-15%, kesalahan pada tahap ini semua kegiatannya terdapat di dalam laboratorium.<sup>(3)</sup> Pada tahap analitik ini diantaranya kalibrasi pada alat, pengerjaan *quality control* (QC) dan pengerjaan sampel.

1) Kalibrasi alat

Kalibrasi *instrument* digunakan untuk memastikan keakuratan pada hasil pemeriksaan. Untuk mengkalibrasi alat ini bisa dilakukan oleh petugas laboratorium yang sudah ahli atau technical. Pada saat penelitian untuk pemeriksaan kolesterol alat spektrofotometer ini sudah di kalibrasi oleh teknisi. Kalibrasi dapat dilakukan saat *instrument* pertama kali dipasang atau diinstall dan kemudian dilakukan secara berkala sesuai dengan instruksi.

## 2) Pengerjaan *Quality Control* (QC)

Pengerjaan QC ini merupakan proses dari pemeriksaan laboratorium yang harus memenuhi standar. Pengerjaan QC juga untuk memastikan hasil pemeriksaan yang sesuai dan apabila terjadi kesalahan dapat segera dideteksi.

## 3) Pengerjaan Sampel

Darah yang telah diambil didiamkan di suhu ruang selama 10 sampai 30 menit agar membeku, lalu dilakukan sentrifugasi selama 15 menit dengan kecepatan 3000 rpm, setelah serum didapat dilakukan pemeriksaan kolesterol di spektrofotometer.

### C. Tahap Pasca Analitik

Pada tahap pasca analitik, 15-20% kesalahan pada tahap ini. Tahap pasca analitik memiliki peranan yang sangat penting yaitu apabila terjadi kesalahan dalam penulisan hasil pemeriksaan, bisa menyebabkan dokter salah dalam memberikan diagnosa terhadap pasiennya.<sup>(3)</sup>

Kegiatan di laboratorium harus dilakukan dengan teliti, seperti : pelaporan hasil dan dan pencatatan hasil, karena bisa mempengaruhi kesalahan pada hasil laboratorium dan juga bisa terjadi kesalahan dalam penyampaian hasil pemeriksaan laboratorium.<sup>(3)</sup>

### 3. Faktor yang Mempengaruhi Stabilitas Spesimen

Adapun faktor yang bisa mempengaruhi stabilitas spesimen, diantaranya<sup>(3)</sup> :

- 1) Terjadi kontaminasi kuman
- 2) Terkena paparan matahari
- 3) Pengaruh suhu
- 4) Terjadi metabolisme oleh sel-sel hidup pada spesimen

### 4. Sumber-Sumber Kesalahan Pra Analitik, Analitik, Pasca Analitik

Pada tahap pra analitik, analitik, dan pasca analitik ini merupakan sumber kesalahan yang sering terjadi di suatu laboratorium. Terdapat 2 kesalahan diantaranya kesalahan teknik dan kesalahan non teknis. Untuk

kesalahan tehnik terdiri dari 2 kesalahan meliputi : kesalahan acak dan kesalahan sistematis.<sup>(3)</sup>

#### 1) Kesalahan Teknik

Kesalahan teknik adalah suatu kesalahan yang tidak mungkin dapat dihindari pada setiap pemeriksaan, usaha dalam perbaikannya mungkin hanya memperkecil kesalahan tetapi tidak menghilangkan.<sup>(3)</sup>

Kesalahan teknik atau kesalahan analitik yang terjadi di laboratorium, umumnya dipengaruhi faktor sebagai berikut :

##### 1) Reagen (*reagents*)

Reagen adalah zat kimia yang digunakan dalam suatu reaksi untuk mendeteksi, mengukur, memeriksa dan menghasilkan zat lain.<sup>(3)</sup>

##### 2) Peralatan (*instruments*)

peralatan harus dilengkapi dengan petunjuk penggunaan (*instruction manual*) yang disediakan oleh pabrik yang memproduksi alat tersebut. Setiap peralatan harus dilakukan pemeliharaan (*maintenance*) sesuai dengan petunjuk penggunaan, yaitu agar diperoleh kondisi yang optimal, dapat beroperasi dengan baik dan tidak terjadi kerusakan.<sup>(3)</sup>

##### 3) Kontrol & bakuan (*control & standard*)

Pada bahan kontrol yang sudah jadi (komersial) ini ada 2, yaitu bahan kontrol *unassayed* dan *assayed*. Bahan kontrol *unassayed* ini merupakan bahan kontrol yang tidak mempunyai nilai rujukan sebagai tolak ukur. Sedangkan bahan kontrol *assayed* merupakan bahan kontrol yang diketahui nilai rujukannya serta batas toleransi menurut metode pemeriksaannya.<sup>(8)</sup>

##### 4) Metode analitik (*analytical method*)

Metode pemeriksaan dan prosedur kerja harus sesuai dengan persyaratan standar, diantaranya<sup>(3)</sup>:

- a. Penerimaan, identifikasi, labeling, penanganan, pengambilan dan penyimpanan spesimen dan bahan kontrol.
- b. Spesifikasi spesimen yang akan diperiksa
- c. Metode analisa baik rekomendasi nasional maupun internasional termasuk metode baku (referensi).

5) Ahli Teknologi (*Technologist*)

Seorang ATLM berperan penting dalam proses penyembuhan penyakit pasien. Seorang ATLM yang bekerja di laboratorium harus memperoleh cukup banyak informasi mengenai pasien dan penyakitnya untuk mengambil keputusan hasil laboratorium.<sup>(3)</sup>

Kesalahan teknik yang merupakan kesalahan analitik dilaboratorium terdiri dari 2 jenis kesalahan, diantaranya<sup>(3)</sup> :

a) Kesalah acak

Kesalahan acak (*random error*) bersumber dari variasi yang bersifat acak dan dapat terjadi diluar kendali personil yang melakukan pengukuran. Kesalahan ini akan tampak pada pemeriksaan yang dilakukan berulang pada sampel yang sama dan hasilnya bervariasi, kadang-kadang lebih besar, kadang-kadang lebih kecil dari nilai seharusnya.<sup>(9)</sup> Kesalahan ini berhubungan dengan presisi. Kesalahan acak dalam analitik ini disebabkan oleh beberapa hal, diantaranya : *instrument* yang tidak stabil, adanya variasi pada *temperature*, variasi reagen dan kalibrasi.<sup>(3)</sup>

b) Kesalahan sistematis (*systematic error*)

Kesalahan sistematis merupakan kesalahan yang dapat diprediksi, kesalahan jenis ini mempengaruhi observasi secara konsisten dalam satu arah ke nilai yang lebih tinggi atau lebih rendah yang mengarah kepada hasil yang salah. Kesalahan



sistematik dapat disebabkan oleh standar kalibrasi atau instrumentasi yang tidak baik.<sup>(9)</sup> Kesalahan sistematik ini disebabkan oleh beberapa hal, diantaranya : spesifisitas reagen yang rendah, mutu rendah, mutu reagen kalibrasi kurang baik, dan sebagainya.<sup>(3)</sup>

## 2) Kesalahan Non Teknik

Tahap pra analitik, analitik dan pasca analitik ini merupakan kesalahan non teknik.<sup>(3)</sup>

### a. Kesalahan tahap pra analitik

Terdapat beberapa kesalahan dalam tahap pra analitik yang bisa mempengaruhi hasil pemeriksaan di laboratorium, antara lain<sup>(3)</sup>:

#### 1. Ketatausahaan

Kesalahan pada ketatausahaan ini antara lain penulisan identitas pasien yang kurang tepat, data kurang lengkap (seperti, tidak ada jenis kelamin, usia), terkadang tulisan sulit dibaca sehingga mempersulit petugas laboratorium.<sup>(3)</sup>

#### 2. Persiapan pasien

Sebelum dilakukan pengambilan sampel, harus dilakukan persiapan terlebih dahulu kepada pasien, agar mendapatkan sampel yang sesuai dengan pemeriksaan. Adapun yang bisa mempengaruhi hasil pemeriksaan, antara lain : obat-obatan, makanan dan minuman, dll.<sup>(3)</sup>

#### 3. Pengumpulan sampel

Sampel yang akan diperiksa di dalam laboratorium harus memenuhi syarat, diantaranya : volume sampel harus mencukupi, sampel tidak lisis, antikoagulan yang digunakan harus sesuai, identitas pasien harus benar sesuai dengan data pasiennya.<sup>(3)</sup>



b. Kesalahan Tahap Pasca Analitik

Kesalahan pada tahap pasca analitik ini jarang terjadi, tetapi terkadang sangat serius misalnya terjadi kesalahan dalam pelaporan hasil.<sup>(3)</sup>

### 2.1.2 Pemantapan Mutu Eksternal (PME)

PME merupakan kegiatan penjaminan mutu yang di selenggarakan secara periodik oleh pihak lain di luar laboratorium atau pihak ketiga. Untuk penyelenggaraan ini dilakukan pada pihak pemerintah, atau swasta. Tujuan PME yaitu untuk mengetahui kualitas dari hasil pemeriksaan di dalam laboratorium kesehatan.<sup>(3)</sup>

Setiap laboratorium kesehatan wajib mengikuti Pemantapan Mutu Eksternal yang diselenggarakan oleh pemerintah secara teratur dan periodik meliputi semua bidang pemeriksaan laboratorium, seperti yang terdapat pada Pasal 6 Permenkes nomor 411 tahun 2010 tercantum bahwa laboratorium Klinik wajib melaksanakan pemantapan mutu eksternal yang diakui oleh pemerintah.<sup>(3)</sup>

Dalam pelaksanaannya, kegiatan Pemantapan Mutu Eksternal ini mengikutsertakan semua laboratorium, baik milik pemerintah maupun swasta dan dikaitkan dengan akreditasi laboratorium kesehatan serta perizinan laboratorium kesehatan swasta. Karena di Indonesia terdapat beraneka ragam jenis dan jenjang pelayanan laboratorium serta mengingat luasnya wilayah Indonesia, maka pemerintah menyelenggarakan pemantapan mutu eksternal untuk berbagai bidang pemeriksaan dan diselenggarakan pada berbagai tingkatan, yaitu<sup>(3)</sup> :

- 1) Tingkat nasional/tingkat pusat
- 2) Tingkat Regional
- 3) Tingkat Provinsi/wilayah

## 2.2 Kolesterol

### 2.2.1 Definisi Kolesterol

Kolesterol yaitu salah satu fraksi lipid yang berasal dari makanan. Lipid yaitu salah satu sumber energi yang bergizi. Kolesterol, tidak hanya sebagai sumber energi, tetapi juga berperan penting pada kehidupan manusia.<sup>(10)</sup> Makanan yang mengandung kolesterol ini seperti, kuning telur, daging, gajih (lemak), gorengan, dll.<sup>(4)</sup>

Kolesterol paling banyak diekskresi melalui empedu, dimana kolesterol diubah menjadi asam empedu. Sebagian kolesterol yang dikeluarkan dari tubuh ini melalui dinding usus secara langsung.<sup>(11)</sup> 75% kolesterol dalam darah ini diproduksi oleh hati dan sel-sel didalam tubuh, dan sisanya berasal dari luar tubuh yaitu asupan makanan.<sup>(1)</sup>

Kebanyakan makanan yang masuk ke dalam tubuh lebih dari yang diperlukan yaitu kaya akan kolesterol dalam jumlah yang berlebihan menyebabkan kadar kolesterol darah meningkat sampai di atas angka normal. Kelebihan kolesterol ini dapat menyebabkan pengendapan kolesterol pada dinding pembuluh darah sehingga menimbulkan penyempitan dan pengerasan pembuluh darah yang dikenal sebagai aterosklerosis yaitu adanya plak pada pembuluh darah.<sup>(12)</sup>

Kolesterol yang berlebih ini disebut dengan hiperkolesterolemia, Hiperkolesterolemia merupakan suatu keadaan dimana kadar kolesterol di dalam darah melampaui batas dari 240 mg/dL. Sebaiknya, kadar kolesterol dalam tubuh yaitu kurang dari 200 mg/dL. Kadar kolesterol berisiko sedang yaitu 200 mg/dL sampai 240 mg/dL dan berisiko tinggi lebih dari 240 mg/dL.<sup>(13)</sup>

### 2.2.2 Fungsi Kolesterol

ada beberapa fungsi kolesterol bagi tubuh, diantaranya<sup>(4)</sup> :

- 1) Menyusun struktur dinding sel
- 2) Menjadi komponen utama sel otak dan saraf

- 3) Sebagai salah satu bahan penyusun garam empedu
- 4) Salah satu bahan pembentuk hormone steroid (estrogen, progesteron kortisol dan testoteron) yang diproduksi oleh kelenjar adrenal, ovarium, dan testis.

### 2.2.3 Metabolisme Kolesterol

Kolesterol diserap dari usus kemudian dimasukkan ke dalam kilomikron yang akan dibentuk di dalam mukosa usus. Kemudian kilomikron mengeluarkan trigliserida di jaringan adiposa, kilomikron yang tersisa mengantarkan kolesterol ke hati. Hati dan jaringan lain juga mensintesis kolesterol. Beberapa kolesterol di hati ini akan diekskresi di empedu, baik dalam bentuk bebas atau sebagai asam empedu. Sebagian besar kolesterol di hati digabungkan ke dalam *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL) dan semuanya bersirkulasi dalam kompleks lipoprotein.<sup>(1)</sup>

### 2.2.4 Jenis-Jenis Kolesterol

Berikut ini jenis kolesterol didalam tubuh, diantaranya :

#### 1. *Low Density Lipoprotein* (LDL)

Kolesterol *Low Density Lipoprotein* ini disebut sebagai kolesterol jahat. Fungsi utama dari LDL ini yaitu mengangkut kolesterol dari hati ke jaringan dan membentuk lemak yang disimpan di dinding arteri, berubah menjadi plak, atau pembekuan darah.<sup>(14)</sup>

#### 2. *High Density Lipoprotein* (HDL)

Kolesterol *High Density Lipoprotein* ini disebut sebagai kolesterol baik. Fungsi utama HDL ini yaitu mengembalikan kolesterol dari jaringan perifer kembali ke hati sehingga mencegah pembentukan aterosklerosis.<sup>(14)</sup>

#### 3. Trigliserida

Trigliserida merupakan lemak darah yang dibentuk oleh esterifikasi gliserol dan tiga asam lemak yang dibawa oleh lipoprotein serum.<sup>(15)</sup>

Kadar trigliserida dalam darah juga dipengaruhi oleh asupan. Asupan lemak dan karbohidrat yang berlebihan dapat meningkatkan kadar trigliserida dalam darah.<sup>(16)</sup> Trigliserida berfungsi sebagai transpor dan penyimpanan lemak, trigliserida juga digunakan sebagai sumber energi utama didalam tubuh salah satunya untuk menyediakan energi bagi proses metabolik.<sup>(17)</sup>

### 2.2.5 Pemeriksaan Kolesterol

Sampel yang digunakan dalam pemeriksaan kolesterol total yaitu : serum, plasma dan *whole blood*

#### 1. Serum

Serum yaitu bagian darah yang cair tanpa antikoagulan, darah didalam tabung vacum didiamkan di suhu ruang agar membeku selama 10-30 menit, lalu disentrifugasi untuk mengendapkan sel-sel darah. Cairan ini setelah disentrifugasi akan berwarna kuning dan bisa disebut sebagai serum darah.<sup>(18)</sup>

#### 2. Plasma

Plasma yaitu darah dalam tabung yang di dalamnya berisi antikoagulan. Antikoagulan yaitu bahan atau zat yang digunakan untuk mencegah terjadinya pembekuan darah. Antikoagulan yang sangat umum digunakan, meliputi : EDTA, heparin, natrium sitrat, dll.<sup>(18)</sup>

#### 3. *Whole Blood*

*Whole blood* merupakan cairan jaringan tubuh dimana fungsi utamanya adalah mengangkut oksigen yang diperlukan oleh sel-sel di seluruh tubuh.<sup>(19)</sup> *Whole blood* ini mengandung komponen produk darah lengkap, termasuk sel darah putih (leukosit).<sup>(20)</sup> Pada *whole blood* atau darah utuh ini pengambilan darahnya melalui perifer atau vena.

## 2.2.6 Metode Pemeriksaan Kolesterol

### 1. Metode Enzimatik

Dalam pemeriksaan kolesterol ini menggunakan metode CHOD-PAP, metode enzimatik CHOD-PAP ini yang paling banyak digunakan dalam pemeriksaan kolesterol. Prinsip pemeriksannya yaitu *Cholesterol Oxidase* akan menghasilkan peroksida. Peroksida yang terbentuk diwarnai dengan *4-aminoantipyrine* yang akan membentuk *quinoneimine* sehingga menghasilkan warna merah muda/pink.<sup>(1)</sup>

Dalam metode enzimatik ini menggunakan alat spektrofotometer. Spektrofotometer ini memiliki beberapa keuntungan yaitu memiliki sensitivitas dan spesifisitas tinggi sehingga hasil yang didapatkan ini akurat, apabila terdapat hasil yang tinggi bisa terbaca oleh alat, sedangkan kekurangan spektrofotometer ini yaitu memiliki ketergantungan pada reagen yang memerlukan tempat khusus dan membutuhkan biaya yang cukup mahal.<sup>(21)</sup>

### 2. Metode Strip *Point Of Care Testing* (POCT)

POCT merupakan suatu pemeriksaan di laboratorium yang sangat sederhana, dan digunakannya juga secara praktis. POCT ini menggunakan sedikit sampel darah.<sup>(22)</sup> Prinsip pemeriksannya yaitu *hydrogen* peroksida yang terbentuk bereaksi dengan phenol 4-Amino phenazon dalam strip mengubah enzim peroksida menjadi *queneimine*. Ketika darah yang ditetaskan pada test strip, akan terjadi reaksi antara bahan kimia yang ada didalam darah dengan reagen yang ada di dalam strip.<sup>(23)</sup>

Kelebihan metode POCT ini yaitu reagen terjangkau, penggunaan instrumen yang praktis, sampel yang digunakan sedikit, dan hasil diketahui dengan cepat, sedangkan kekurangan metode POCT ini yaitu jenis pemeriksaan terbatas, akurasi dan presisi kurang baik dan belum ada standar, proses quality control belum baik.<sup>(21)</sup>

### 3. Secara kolorimetri

#### Metode Lieberman-Buchard

Prinsip dasarnya adalah kolesterol di reaksikan dengan asam asetat anhidrat dan sulfat pekat membentuk warna hijau kecoklatan. Absorban diukur pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 546 nm. Kelemahan dari metode ini adanya perbedaan penimbunan warna antara reaksi ikatan dari steroid selain kolesterol, interpretasi, hemoglobin, bilirubin, iodide, salisilat, vitamin, dan vitamin.<sup>(24)</sup>

### 2.2.7 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kolesterol

Berikut ini yang dapat mempengaruhi kolesterol diantaranya yaitu

#### 1) Usia

Pada usia yang semakin tua kadar kolesterol totalnya relatif lebih tinggi dari pada kadar kolesterol pada usia muda. Usia yang semakin lama badan akan semakin malas digerakkan, sehingga kolesterol didalam tubuh akan menumpuk dihati, oleh sebab itu dibutuhkan gerak yang seimbang antara pola makanan dan olahraga.<sup>(25)</sup>

#### 2) Genetik

Adanya riwayat kolesterol dalam keluarga bisa membuat risiko terjadinya kolesterol menjadi semakin tinggi.

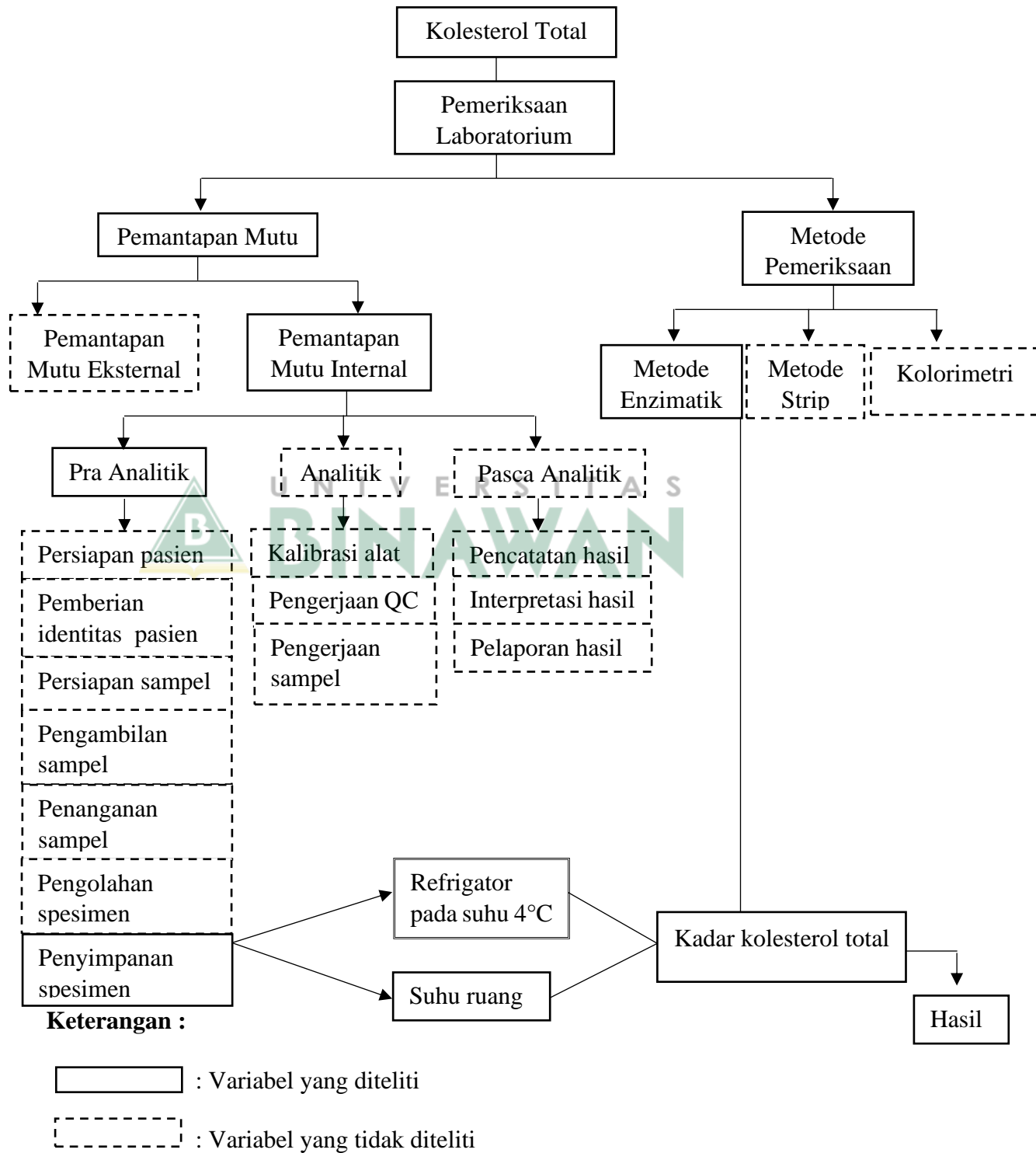
#### 3) Gaya hidup

Beberapa orang kurang menyadari betapa pentingnya mengurangi kolesterol dan lemak dalam menu makanan mereka, kolesterol yang berlebih ini akan menumpuk di pembuluh darah sehingga dapat membahayakan kondisi kesehatan.

#### 4) Obesitas

Beberapa orang biasanya memiliki tinggi kadar kolesterol, karena kurangnya aktivitas fisik sehingga dapat menyebabkan penumpukan lemak yang tidak seimbang.<sup>(6)</sup>

2.3 Kerangka Teori



Gambar 2. 1 Kerangka Teori



## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang akan digunakan yaitu *eksperimental designs*, dengan rancangan *design one group pretest posttest design* yang bertujuan untuk membandingkan kadar kolesterol total pada sampel serum segar dan serum tunda 6 hari pada suhu 4°C.

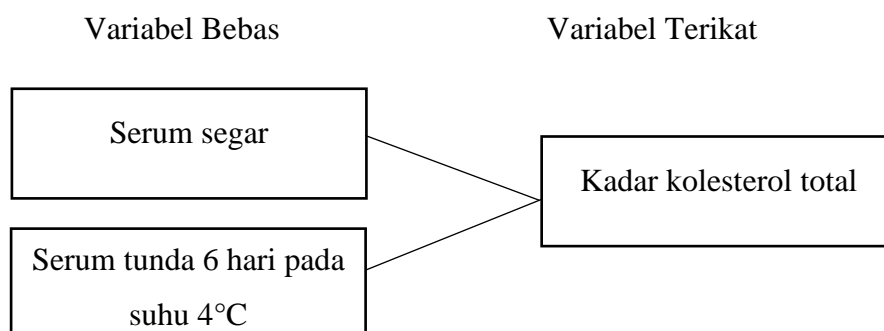
### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Patologi Klinik Universitas Binawan, Jakarta Timur pada bulan Maret-Mei tahun 2022.

### 3.3 Populasi dan Sampel

Populasi merupakan seluruh unsur yang dijadikan objek penelitian, sedangkan sampel merupakan bagian dari suatu populasi yang akan diteliti.<sup>(26)</sup> Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa TLM 2020 reguler dengan sampel 32 orang, dengan teknik pengambilan *Total Sampling* dimana jumlah populasi sama dengan sampel.

### 3.4 Kerangka Konsep



**Gambar 3. 1 Kerangka Konsep**

### 3.5 Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas (*Independen*)

Variabel bebas yang digunakan pada penelitian ini yaitu serum segar dan serum tunda 6 hari

2. Variabel Terikat (*Dependen*)

Variabel terikat yang digunakan pada penelitian ini yaitu kadar kolesterol total

### 3.6 Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan definisi dari variabel yang akan diteliti di lapangan.<sup>(26)</sup>

Adapun definisi operasional penelitian ini sebagai berikut :

**Tabel 3. 1 Definisi Operasional**

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
1.	Serum Segar	Darah yang sudah diambil, didiamkan terlebih dahulu di suhu ruang atau suhu kamar selama 10 sampai 30 menit agar membeku, lalu di sentrifugasi selama 15 menit dengan kecepatan 3000 rpm	Proses menggunakan alat <i>sentrifuge</i>	Jumlah serum	Nominal
2.	Serum Tunda 6 hari	Serum yang di tunda di simpan di	Visual	Konsistensi suhu serum	Nominal

		refrigator selama 6 hari pada suhu 4°C			
3. Kadar kolesterol total	Nilai kolesterol dalam setelah dinyatakan satuan mg/dL	kadar total darah diperiksa dalam	Menggunakan alat fotometer	mg/dL Nilai Normal : 200 mg/dL	Rasio

---

### 3.7 Langkah Kerja Pemeriksaan Kolesterol Total

#### Pra Analitik

##### 1. Alat

- 1) Jarum vakum
- 2) Holder
- 3) Alkohol swab
- 4) *Micropore*
- 5) *Tourniquet*
- 6) Tabung vakum tutup berwarna merah
- 7) Rak tabung
- 8) Tabung reaksi
- 9) Tissue
- 10) Mikropipet 1000 uL dan 10 uL
- 11) *Yellow tip* dan *blue tip*
- 12) *Sentrifuge*
- 13) Spektrofotometer type Erba Chem-7
- 14) Cup sampel
- 15) Refrigerator

##### 2. Bahan

- 1) Serum darah
- 2) Reagen kolesterol

### 3. Prosedur Pengambilan Sampel

- 1) Sebelum melakukan pengambilan darah, disiapkan alat dan bahan
- 2) Dipasang *tourniquet* diatas lipas siku dengan cukup kuat sehingga pembuluh darah dapat terlihat dengan jelas, dan pasien diminta untuk mengepalkan tangannya
- 3) Daerah tusukkan dibersihkan dengan *alcohol swab*
- 4) Vena yang terlihat ditusuk dengan vakum yang sebelumnya telah dipasang holder
- 5) Tabung vakum merah ditusukkan pada ujung jarum yang lain, dan dibiarkan darah mengalir ke tabung vakum sampai volume maksimal
- 6) Lepas *tourniquet*, kemudian lepas tabung vakum tutup bewarna merah dan homogenkan
- 7) Diletakkan kapas di tempat suntikan, lalu lepaskan jarum dan beri



### 1. Kalibrasi Instrument / Alat Spektrofotometer

Sebelum dilakukan pemeriksaan kolesterol, alat spektrofotometer ini dilakukan kalibrasi terlebih dahulu dikarenakan alat sudah lama tidak digunakan. Kalibrasi alat spektrofotometer *type* Chem-7 dilakukan oleh teknisi.

Cara mengkalibrasi alat Fotometer Erba Chem-7<sup>(27)</sup>

- a) Sambungkan kabel ke sumber tegangan listrik stop kontak dinding arus tegangan AC
- b) Menghidupkan alat dengan menekan tombol On/Off
- c) Dilayar akan muncul tekan jenis program
- d) Menekan pompa yang muncul pada layar
- e) Menekan pompa kalibrasi yang muncul pada layar
- f) Menekan cuci, biarakan alat menghisap udar
- g) Memipet aquadest dengat tepat, kemudian alat akan menghisap.
- h) Menekan ok yang ada pada layer

i) Di layar akan muncul air, nilai lalu menekan OK

## 2. Pengerjaan *Quality Control (QC)*

*Quality Control* merupakan suatu rangkaian pemeriksaan analitik yang ditujukan untuk menilai kualitas data analitik. Dengan melakukan kontrol dapat mendeteksi kesalahan analitik, terutama kesalahan-kesalahan yang dapat mempengaruhi manfaat klinis hasil pemeriksaan laboratorium.<sup>(3)</sup>

Adapun pengerjaan qc, sebagai berikut :

- 1) Apabila qc berada di refrigator, keluarkan terlebih dahulu, dan diamkan di suhu ruang selama 10 menit
- 2) Dipipet reagen kolesterol 1000 mikron dimasukkan kedalam tabung reaksi
- 3) Kemudian dipipet qc yang sudah di suhu ruang sebanyak 10 mikron, kemudian homogenkan
- 4) Inkubasi selama 10 menit
- 5) Hasil akan tertera di layar

## 3. Prosedur Untuk Pembuatan Serum

- 1) Darah yang sudah ada didalam tabung didiamkan selama 10 sampai 30 menit di suhu ruang agar membeku, kemudian dilakukan sentrifugasi selama 15 menit dengan kecepatan 3000 rpm.<sup>(6)</sup>
- 2) Sampel serum didapat, segera pisahkan dari tabung antikoagulan kedalam cup sampel. Dan jika tidak langsung dikerjakan maka harus disimpan di dalam refrigator dengan *temperature* yang sesuai.<sup>(6)</sup>

## 4. Pemeriksaan Kadar Kolesterol Total

- 1) Metode : *Cholesterol Oxidase-Peroxidase Aminoantipyrine Phenol (CHOD-PAP)*
- 2) Prinsip : *Cholesterol Oxidase* akan menghasilkan peroksida. Peroksida yang terbentuk diwarnai dengan *4-aminoantipyrine* yang akan membentuk *quinoneimine* menghasilkan warna merah muda atau pink.<sup>(1)</sup>
- 3) Alat dan bahan yang dipakai :
  - a) Tabung reaksi

- b) Rak tabung
  - c) Tissue
  - d) Mikropipet 1000 uL dan 10 uL
  - e) Spektrofotometer *type* Erba Chem-7
  - f) Sampel serum
  - g) Reagen kolesterol total dumolabs
- 4) Prosedur pemeriksaan<sup>(28)</sup>:
- a) Panjang gelombang : 546 nm
  - b) Temperature : 20-25°C atau 37°C
  - c) Pengukuran : dilakukan terhadap blanko reagen

**Tabel 3. 2 Sample start**

Pipetkan ke dalam tabung	Blanko	Standar	Tes
Larutan standar	-	10 uL	-
Sampel serum	-	-	10 uL
Reagensia	1000 uL	1000 uL	1000 uL

Dihomogenkan, kemudian inkubasi pada suhu 20-25°C selama 10 menit atau pada suhu 37°C selama 5 menit.

### Pasca Analitik

1. Pembacaan hasil :

Perhitungan :

$$C \text{ (kadar kolesterol)} = \frac{\Delta A_{Tes}}{\Delta A_{Standar}} (\text{mg/dL}) \times \text{kadar standar (mg/dL)} \text{ (28)}$$

Nilai normal : < 200 mg/dL

### 3.8 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data primer, data tersebut didapatkan dari pemeriksaan kadar kolesterol total pada sampel serum segar dan serum tunda

6 hari pada suhu 4°C yang dilaksanakan di laboratorium patologi klinik Universitas Binawan.

### **3.9 Teknik Pengolahan Data**

Data yang didapat diolah dengan menggunakan *software* SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*) versi 22 dan dibantu dengan pembuatan tabel dari data yang sudah terkumpul melalui pemeriksaan kolesterol total.

### **3.10 Teknik Analisa Data**

Teknik analisa data yang digunakan ini menggunakan analisa data *univariat* dan *bivariat*. Analisa *univariat* ini yaitu mengidentifikasi hasil kadar kolesterol total dengan karakteristik usia dan jenis kelamin menggunakan sampel serum segar dan serum tunda 6 hari pada suhu 4°C.

Analisa *bivariat* ini untuk menguji perbandingan hasil kolesterol pada sampel serum segar dan serum tunda 6 hari pada suhu 4°C dapat dianalisis menggunakan SPSS versi 22 menggunakan uji statistik *paired sample t test*.

**BAB IV**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**4.1 Hasil Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 24 Maret 2022 sampai 29 Maret 2022 di Laboratorium Patologi Klinik Universitas Binawan. Sampel penelitian ini menggunakan sampel serum segar dan serum tunda 6 hari pada suhu 4°C dengan responden mahasiswa TLM 2020 reguler sebanyak 32 orang. Data tersebut bisa dilihat pada Tabel 4.1.

**Tabel 4. 1 Data Hasil Pemeriksaan Kolesterol Total**

NO	Kode Sampel	Serum Segar (mg/dL)	Serum Tunda 6 Hari (mg/dL)
1.	CFA	205	187
2.	CY	123	141
3.	CCWR	157	168
4.	DM	239	231
5.	SNB	193	196
6.	VEYR	191	212
7.	INP	220	222
8.	JSNS	206	195
9.	YAY	211	193
10.	N	167	178
11.	FWS	149	156
12.	HA	184	172
13.	LPG	269	256
14.	SZ	163	169
15.	HF	224	206
16.	ASP	153	167
17.	TA	183	169
18.	ML	170	183
19.	PL	176	166
20.	KAAT	154	163
21.	AP	206	204
22.	DZ	196	214
23.	FM	153	137
24.	SK	191	207
25.	RA	197	187



26.	SS	163	189
27.	RAS	230	206
28.	RJ	208	171
29.	MDP	207	185
30.	NZ	173	167
31.	M	287	241
32.	NHST	155	180
	Jumlah	6103	6018
	Rata-Rata	190,71	188,06
	Max	287	256
	Min	123	137
	SD	35,49	27,11

#### 4.2 Analisis Univariat

Berdasarkan dari hasil penelitian dengan responden mahasiswa TLM 2020 Reguler sebanyak 32 orang diperoleh karakteristik responden sebagai berikut :

##### 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

**Tabel 4. 2 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Usia**

Usia	Frekuensi	Persentase %
19 tahun	5	15,6
20 tahun	15	46,9
21 tahun	10	31,3
23 tahun	1	3,1
31 tahun	1	3,1
Total	32	100

Berdasarkan dari Tabel 4.2 karakteristik responden berdasarkan usia diatas, maka dapat diketahui bahwa dari total 32 responden selama penelitian, jumlah responden terbanyak yaitu pada usia 20 tahun berjumlah 15 orang (46,9%) dan jumlah responden terendah pada usia 23 tahun sebanyak 1 orang (3,1%) dan pada usia 31 tahun sebanyak 1 orang (3,1%).

## 2. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

**Tabel 4. 3 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin**

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase %
Laki-Laki	4	12,5
Perempuan	28	87,5
Total	32	100%

Berdasarkan dari Tabel 4.2 diatas, jumlah responden terbanyak yaitu responden dengan jenis kelamin perempuan yaitu sebanyak 28 orang (87,5%), dan responden dengan jenis kelamin laki-laki yaitu 4 orang (12,5%),

### 4.3 Analisis Bivariat

#### 1. Uji Normalitas

Data yang sudah didapatkan dianalisis dengan menggunakan uji normalitas, menggunakan *Shapiro Wilk*, karena uji ini lebih tepat untuk data < 50.<sup>(29)</sup> Berikut ini Tabel 4.4 uji normalitas :

**Tabel 4. 4 Uji Normalitas *Shapiro Wilk***

	<i>Shapiro Wilk</i>	
	Statistik	Sig.
Serum Segar	.958	.236
Serum Tunda 6 Hari	.973	.586

Ketentuan :

- a. Jika nilai signifikan  $\leq 0,05$  maka data dinyatakan berdistribusi tidak normal
- b. Jika nilai signifikan  $\geq 0,05$  maka data dinyatakan berdistribusi normal

Pada Tabel 4.4 Uji Normalitas *Spahiro Wilk* diatas, kadar kolesterol pada sampel serum segar dan serum tunda 6 hari pada suhu 4°C didapatkan nilai signifikan pada sampel serum segar yaitu 0,236 dan sedangkan pada sampel serum tunda 6 hari pada suhu 4°C yaitu 0,586. Keduanya menunjukkan nilai signifikan  $\geq 0,05$  maka dapat disimpulkan untuk uji normalitas pada sampel serum segar dan serum tunda 6 hari pada suhu 4°C terdistribusi normal, sehingga akan dilanjutkan dengan uji *paired sample t test*.

## 2. Perbandingan Hasil Pemeriksaan Kadar Kolesterol Total Pada Sampel Serum Segar Dan Serum Tunda 6 Hari Pada Suhu 4°C dengan Uji *Paired Sample t Test*

**Tabel 4. 5 Uji *Paired Sample t Test***

	Mean	NS	Standar Deviasi	Sig. (2-tailed)
Serum Segar	190.71	32	35,49	0,407
Serum Tunda 6 Hari	188.06	32	27,11	

Ketentuan :

- a. Jika nilai signifikan  $< 0,05$  maka dinyatakan terdapat perbedaan
- b. Jika nilai signifikan  $> 0,05$  maka dinyatakan tidak terdapat perbedaan

Pada Tabel 4.5 Uji *Paired Sample T test* diatas, dapat diketahui bahwa rata-rata kadar kolesterol total pada sampel serum segar yaitu 190,71 mg/dl sedangkan pada serum tunda 6 hari pada suhu 4°C didapatkan rata-rata 188,06 mg/dl, untuk nilai signifikansi yaitu 0,407 yang berarti sig  $> 0,05$  sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar kolesterol total pada sampel serum segar dan serum tunda 6 hari pada suhu 4°C.

#### 4.4 Pembahasan

Dapat dilihat pada gambar 4.1 dan gambar 4.2 pada hasil pemeriksaan kolesterol yang telah dilakukan terhadap 32 sampel serum segar dan serum tunda 6 hari pada suhu 4°C di laboratorium patologi klinik universitas binawan



**Gambar 4. 1 Serum Segar**



**Gambar 4. 2 Serum Tunda 6 Hari Pada Suhu 4°C**

Diketahui rata-rata kadar kolesterol total pada sampel serum segar yaitu 190,71 mg/dL dan sedangkan rata-rata pada serum tunda 6 hari pada suhu 4°C yaitu 188,06 mg/dL. Serum mengalami penurunan setelah ditunda 6 hari pada suhu 4°C, terjadinya penurunan ini tidak terlalu besar, rata-rata penurunan yang terjadi yaitu 1,05%. Terjadinya sedikit penurunan pada sampel serum ini karena terdapat enzim, salah satunya yaitu enzim lipase. Enzim lipase adalah enzim hidrolase yang memecah ikatan ester dan lipid yang terbentuk antara gliserol dan asam lemak rantai panjang. Enzim lipase hanya dapat mengolah lemak yang bersentuhan dengan permukaan air. Kekurangan air dalam serum ini sangat membatasi kemampuan enzim lipase untuk memecah lemak.<sup>(1)</sup> Hal ini didukung dengan penelitian yang serupa yaitu oleh Amelda, A 2020 menyimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna pada serum segar dan serum yang ditunda dan juga mengalami penurunan kadar yang tidak terlalu besar atau signifikan.<sup>(30)</sup> Dan hal ini juga didukung dengan penelitian lain yaitu Afrilika, S (2019) memaparkan bahwa terjadi penurunan sampel pada serum segar dan serum yang di simpan selama 24 jam pada suhu 2-8°C yaitu rata-rata 3,06%.<sup>(6)</sup>

Pada hasil uji statistik ini bisa dilihat pada Tabel 4.5 menggunakan uji *paired sample t test* yang diperoleh nilai sig. 0,407 yang berarti sig > 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara sampel serum segar dan serum tunda 6 hari pada suhu 4°C. Hal tersebut sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia no 43 Tahun 2013 yang menyatakan bahwa kadar kolesterol pada serum tunda atau serum simpan akan stabil selama 6 hari pada suhu 4°C.<sup>(8)</sup> Hal ini berbeda dengan penelitian Kamila L, Slamet (2017) yang mengatakan bahwa serum yang disimpan pada suhu 2-8°C terdapat perbedaan hasil pemeriksaan kolesterol, perbedaan ini disebabkan diantaranya sampel yang sedikit dan suhu yang tidak stabil.<sup>(7)</sup>

Berdasarkan faktor yang bisa mempengaruhi stabilitas serum, diantaranya yaitu : terjadi kontaminasi kuman, pengaruh suhu, terkena paparan sinar matahari, penyimpanan serum tidak sesuai.<sup>(3)</sup> Menurut Permenkes RI 2013 no 43 penyimpanan serum pada pemeriksaan kolesterol dapat disimpan dalam suhu 4°C selama 6 hari, agar stabilitas serum tersebut tidak berubah.<sup>(8)</sup> Sebaiknya untuk melakukan pemeriksaan menggunakan sampel serum segar untuk mengetahui kadar kolesterol sebenarnya didalam tubuh.

Faktor lainnya yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan kimia klinik, diantaranya yaitu : kebersihan alat yang dipakai, pemipetan yang masih kurang tepat, suhu dan waktu inkubasi kurang tepat.<sup>(31)</sup> Berdasarkan dari hasil penelitian ini, sampel pada pemeriksaan kolesterol sebaiknya dikerjakan dengan segera tanpa penundaan, dan jika terjadi penundaan harus sesuai dengan suhu yang sudah ditentukan untuk memastikan stabilitas serum tidak berubah.

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Simpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian dan pembahasan diatas maka dapat diperoleh simpulan diantaranya :

1. Hasil kadar kolesterol total pada sampel serum segar didapatkan rata-rata yaitu 190,71 mg/dl.
2. Hasil kadar kolesterol total pada serum tunda 6 hari pada suhu 4°C didapatkan rata-rata 188,06 mg/dl.
3. Hasil uji *paired sample t test* didapatkan sig. 0,407, maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara serum segar dan serum tunda 6 hari pada suhu 4°C.

#### 5.2 Saran

1. Bagi Tenaga Kesehatan (TLM)

Pemeriksaan kolesterol total sebaiknya segera dilakukan pemeriksaan, apabila ditunda harus diperhatikan suhu penyimpanannya.

2. Bagi Peneliti selanjutnya

Peneliti selanjutnya diharapkan dapat melakukan penelitian mengenai penundaan atau penyimpanan pemeriksaan dengan suhu dan waktu yang bervariasi atau berbeda dan juga sampel yang digunakan lebih banyak.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Purbayanti D. Pengaruh Waktu Pada Penyimpanan Serum Untuk Pemeriksaan Kolesterol Total. *J Surya Med.* 2015;1(1).
2. Yaqin, M.A & Arista D. Analisis Tahap Pemeriksaan Pra Analitik Sebagai Upaya Peningkatan Mutu Hasil Laboratorium Di Rs. Muji Rahayu Surabaya. *J Sains.* 2015;5(10):1–7.
3. Siregar MT, dkk. Kendali Mutu. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2018.
4. Denny Ariffriana, S.Pd., Dra Erni Taher, Nur Istikhana Wahidah A. Kimia Klinik. Mardella EA, editor. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2016. 103 p.
5. Hartini S, Suryani ME. Uji Kualitas Serum Simpanan Terhadap Kadar Kolesterol Dalam Darah Di Poltekkes Kemenkes Kaltim. *J Ilm Manuntung.* 2017;2(1):65.
6. Afrilika S. Membandingkan Hasil Pemeriksaan kolesterol Total Menggunakan Serum Segar dengan Serum yang Disimpan Selama 24 Jam pada Suhu 2-8°C. Program Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medik Sekolah Tinggi Perintis Padang. 2019.
7. Kamila L, Slamet S. Pengaruh Lamanya Penyimpanan Serum pada Suhu 2°-8°C Selama Satu Minggu terhadap Kadar Kolesterol Total. *J Lab Khatulistiwa.* 2017;1(1):17.
8. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Cara Penyelenggaraan Laboratorium Yang Baik. 2013;43.
9. Amani FF, Rinaldi SF, Ridwanna S, Kurniawan E. Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Hasil QC Pada Pemeriksaan Glukosa, Kolesterol Total, dan Asam Urat. *J Ris Kesehat.* 2019;11(2):274–9.
10. Hadi S, Sri S, Naim MR. Gambaran Hasil Pemeriksaan Kadar Kolesterol pada Penderita Hipertensi di RSUD Syekh Yusuf Kabupaten Gowa. *J Media Laboran.* 2019;9(2):33–8.
11. Ujjani S. Hubungan antara Usia dan Jenis Kelamin dengan Kadar Kolesterol Penderita Obesitas RSUD Abdul Moeloek Provinsi Lampung. *J Kesehat.* 2015;6(1):43–8.
12. Lombo VR, Purwanto DS, Masinem T V. Gambaran Kadar Kolesterol Total Darah Pada Laki-Laki Usia 40-59 Tahun Dengan Indeks Massa Tubuh 18,5-22,9 kg/m<sup>2</sup>. *J Biomedik.* 2013;4(3).
13. Sinulingga BO. Pengaruh konsumsi serat dalam menurunkan kadar kolesterol. *Pengaruh Konsumsi Serat dalam Menurunkan Kadar Koles.* 2020;22(1):9–15.

14. Sinaga YO, Tiho M, Mewo YM. Gambaran Kadar Kolesterol High Density Lipoprotein Darah Pada Mahasiswa Angkatan 2011 Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Dengan Indeks Massa Tubuh  $\geq 23,0$  kg/m<sup>2</sup>. *J e-Biomedik*. 2013;1(3):1096–100.
15. Febiola W, Hartini. Hubungan Indeks Massa Tubuh (Imt) Terhadap Kadar Trigliserida Pada Wanita Usia 40-60 Tahun. *J Sains dan Teknol Lab Med*. 2017;2(1):2–7.
16. Pachyrrhizus B, Pada E, No JS. Mengatasi masalah dislipidemia dapat menurunkan kejadian penyakit. *J Nutr Coll*. 2014;3(4):573–9.
17. Nur A, Jangga, Faedatul I. Perbedaan Kadar Kolesterol Dan Trigliserida Serum Dari Darah Yang Dibekukan Sebelum Disentrifus Dan Yang Langsung Disentrifus. *J Media Anal Kesehat*. 2019;10(2):152.
18. Nur Ramadhani QA, Garini A, Nurhayati N, Harianja SH. Perbedaan Kadar Glukosa Darah Sewaktu Menggunakan Serum Dan Plasma Edta. *JPP (Jurnal Kesehat Poltekkes Palembang)*. 2019;14(2):80–4.
19. Desmawati. *Sistem Hematologi dan Imunologi*. Juliastuti D, editor. Jakarta: Penerbit in Jakarta; 2013.
20. Wulandari M, Nafilata I, Safitri RT, Satria R, Putriani R, Agustin U. *Screening of Toxoplasmosis in Whole Blood at PMI Sleman Yogyakarta. J Heal*. 2019;6(2):112–5.
21. Gusmayani dkk. Perbedaan Kadar Kolesterol Serum Metode Spektrofotometri dan Metode *Point Of Care Testing* (POCT). *J Labora Med*. 2018;5(3):24–8.
22. Akhzami DR, Rizki M, Setyorini RH. Perbandingan Hasil *Point Of Care Testing* (POCT) Asam Urat dengan *Chemistry Analyzer*. *J Kedokt [Internet]*. 2016;5(4):15–9.
23. Manual Book. Buku Petunjuk penggunaan Accu-Check. Jakarta; 2016.
24. Manurung DDS. Pemeriksaan Kolesterol Pada Mahasiswa Mahasisiwi Obesitas Di Poltekkes Kemenkes Ri Medan Jurusan Analis Kesehatan. 2018.
25. Putri, Vidyana arkanda ; Hariyono ; Sari EP. Gambaran Kadar Kolesterol Total Pada Lansia. *J Insa cendekia*. 2016;4(1).
26. Imas Masturoh. NAT. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2018.
27. Wulandari J. Perbedaan Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Menggunakan Alat Poct Dengan Fotometer. *J Anal Kesehat Politek Kesehat Kemenkes Kupang*. 2019;22–4.
28. Dewi Setiawaty, S.Pd; Mudiharso, AMAK S. *Praktikum Kimia Klinik*. 2nd ed. Mardella EA, editor. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2016. 34–



35 p.


29. Herawati L. Uji Normalitas Data Kesehatan Menggunakan SPSS. Jurusan Kesehatan Lingkungan. 2016. 68 p.
30. Amelda, A., Asrori & K. Hasil Pemeriksaan Kolesterol Total Pada Serum Segera Diperiksa dan Ditunda 7 Hari Pada Suhu 2-8°C. *J Anal Kesehat Klin Sains*. 2020;8(2):74–81.
31. Maulidiyanti ETS, Purwaningsih NV, Widyastuti R, Samsudin RR, Arimurti ARR. *The Effect of Storage Time for Pooled Sera on Freezers on the Quality of Clinical Chemical Examination* Pengaruh Lama Penyimpanan Pooled Sera pada Pengaruh Lama Penyimpanan. 2021;4(2):78–82.



## Lampiran

### Lampiran 1

### Izin Penelitian Untuk Pemakaian Laboratorium Patologi Klinik

<b>BINAWAN UNIVERSITY</b>	
	<b>INTERNAL MEMO</b>
<b>No. 171/MI/UBN.FIKT/III/2022</b>	

Dear. : Head of Educational Support Sub Directorate  
From : Dean of Faculty of Health Sciences and Technology  
Subject : Application for laboratory use for research use by TLM study study students  
Day / Date : Tuesday, March 22<sup>th</sup>, 2022  
Attachment : 1 (one) file

May you always be healthy and safe in performing your daily tasks and always under the protection of Allah SWT.

We hereby forward an application from the TLM study program regarding the use of laboratories for research

In connection with the information from the TLM study program regarding student requests for the use of Binawan University's integrated laboratory for student research, we intend to apply for a loan for the laboratory. The names of students who propose to carry out research in the Integrated Laboratory are as follows:

NO.	NAME	NIM
1.	Aina Chumairoh	0618110003
2.	Ririn Tyas Mining	061811061
3.	Vani Talia Damayanti	061811073

Hopefully our application can be approved and followed up. Thank you for your attention and cooperation.

Hormat Kami



**Mia Srimati, S.Gz., M.Si**

Dean of Faculty of Health Sciences and Technology

## Lampiran 2

### Permohonan *Ethical Approval*



INTERNATIONAL. DIGITAL & VIRTUOUS CAMPUS  
HONEST - DISCIPLINE - PROFESSIONAL - CLEAN

Jakarta, 07 Maret 2022

No. : 119/SE/UBN.FITK/III/2022

Lamp : -

Perihal : Permohonan *Ethical Approval*

Kepada Yth.  
**Sekretariat Komite Etik Penelitian Kesehatan**  
**RSUD. BUDHI ASIH**  
Di Tempat

Dengan hormat,

Semoga Bapak/Ibu dalam keadaan sehat wal'afiat dalam menjalankan aktivitas sehari-hari dan selalu dalam lindungan Allah SWT.

Sehubungan dengan adanya penyusunan tugas akhir (Skripsi) yang terdapat pada kurikulum D-IV Prodi Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan & Teknologi UNIVERSITAS BINAWAN di Semester VIII Tahun 2020-2021, maka mahasiswa/i dibawah ini:



Nama : Vani Talia Damayanti  
NIM : 061811073  
Semester : Semester 8  
Program Studi : DIV-TLM  
Judul : Perbandingan Hasil Pemeriksaan Kolesterol Total Pada Sampel Serum Segar dan Serum Tunda 6 Hari Pada Suhu 4°C Di Laboratorium Patologi Klinik Universitas Binawan  
Telepon : 089606506338

Bersama ini memohon agar Sekretariat Komisi Etik Penelitian Kesehatan RSUD Budhi Asih berkenan untuk dapat memberikan keterangan lolos kaji Etik (*ethical approval*) untuk protokol penelitian tersebut.

Demikian kami permohonan ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Hormat kami,  
Fakultas Ilmu Kesehatan dan Teknologi  
Universitas Binawan





**Mia Srimati, S.Gz., M.Si**  
Dekan FIKT

**BINAWAN CAMPUS**

Dewi Sartika - Kalibata Raya Jakarta Timur 13630 INDONESIA  
Phone (62-21) 80880882, Fax (62-21) 80880883 Website : [www.binawan.ac.id](http://www.binawan.ac.id)

## Lampiran 3

### *Etichal Clearence*

	<b>RUMAH SAKIT UMUM DAERAH BUDHI ASIH</b> <b>KOMITE ETIK DAN PENELITIAN</b> Jl. Dewi Sartika Cawang III/200 Jakarta E-mail: <a href="mailto:ketikdanpenelitianrsba@gmail.com">ketikdanpenelitianrsba@gmail.com</a>	
---	---	---

---

**KETERANGAN KELAIKAN ETIK  
(ETHICAL CLEARANCE)**  
No : 64/KEP-ETIK/III/2022

Komite Etik Penelitian Kesehatan Rumah Sakit Umum Daerah Budhi Asih Jakarta dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subjek penelitian telah mengkaji protokol penelitian yang diusulkan oleh :

Peneliti utama : Vani Talia Damayanti

Pembimbing : 1) Achmadi, SKM.,MARS  
2) Muhammad Rizki Kurniawan, S.Si.,M.Si


Nama Institusi/Sponsor : Universitas Binawan  
Dengan judul :

**“Perbandingan Hasil Pemeriksaan Kolesterol Total pada Sampel Serum Segar dan Serum Tunda 6 Hari pada Suhu 4°C di Laboratorium Patologi Klinik Universitas Binawan”**

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

Keterangan Kelaikan Etik (*Ethical Clearance*) ini berlaku selama kurun waktu tanggal 28 Maret 2022 sampai dengan tanggal 28 Maret 2023.

Jakarta, 28 Maret 2022  
Ketua Komite Etik dan Penelitian  
RSUD Budhi Asih

  
dr. Ayu Suryaningih Oetoyo, SpM,MSc  
NIP. 197609282010012007

**Lampiran 4**

**SURAT PERSETUJUAN UNTUK IKUT SERTA DALAM PENELITIAN**

**(INFORMED CONSENT)**

yang bertanda tangan dibawah ini

Nama Lengkap :

Tanggal Lahir/Usia :

Jenis Kelamin :

Alamat :

Dengan ini, saya menyetujui untuk ikut berpartisipasi sebagai pasien pada penelitian yang akan dilakukan di universitas binawan secara sukarela tanpa ada paksaan.

Jakarta, 04 Maret 2022



Yang menyetujui,

(                    )

**Lampiran 5**  
**Dokumentasi**



Peralatan sampling



Pengambilan darah vena



Darah yang didapat dari responden



Pengarahan oleh dosen pembimbing 1



Sentrifugasi



Serum responden



Spektrofotometer Erba Chem-7



Reagen *cholesterol*





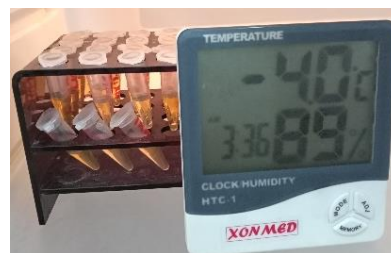
Pemipetan serum segar



1000 ul reagen *Cholesterol* dan 10 ul serum



Hasil pemeriksaan kolesterol



Serum di masukkan ke dalam refrigerator pada suhu 4°C



Dilakukan kalibrasi oleh *technical*



Hasil *quality control*

## Lampiran 6

### Pengamatan Suhu Kulkas Selama 6 Hari

Hari/Tanggal	Suhu	
	Jam	Jam
Kamis, 24 Maret 2022	-	Jam : 11.00 Suhu : 4°C
Jum'at, 25 Maret 2022	Jam : 10.00 Suhu : 4°C	Jam : 14.00 Suhu : 4°C
Sabtu, 26 Maret 2022	Jam : 10.00 Suhu : 3°C	Jam : 14.00 Suhu : 4°C
Minggu, 27 Maret 2022	Jam : 10.05 Suhu : 5°C	Jam : 14.00 Suhu : 4°C
Senin, 28 Maret 2022	Jam : 10.00 Suhu : 3°C	Jam : 14.00 Suhu : 4°C
Selasa, 29 Maret 2022	Jam : 11.00 Suhu : 5°C	-



## Lampiran 7

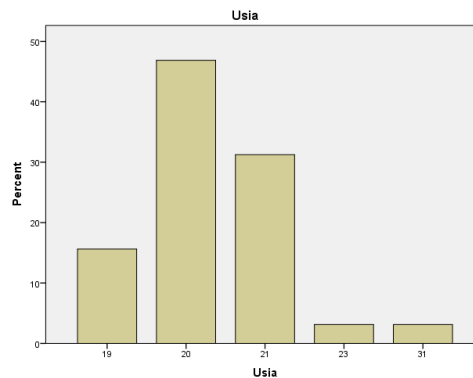
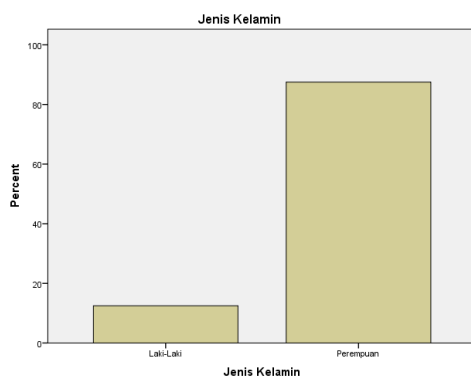
### Hasil Output Analisa Data SPSS

**Jenis Kelamin**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Laki-Laki	4	12.5	12.5	12.5
	Perempuan	28	87.5	87.5	100.0
	Total	32	100.0	100.0	

**Usia**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	19	5	15.6	15.6	15.6
	20	15	46.9	46.9	62.5
	21	10	31.3	31.3	93.8
	23	1	3.1	3.1	96.9
	31	1	3.1	3.1	100.0
	Total	32	100.0	100.0	



*Descriptives*

		Statistic	Std. Error	
Serum Segar	Mean	190.7188	6.27435	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	177.9221	
		Upper Bound	203.5154	
	5% Trimmed Mean	188.9653		
	Median	191.0000		
	Variance	1259.757		
	Std. Deviation	35.49306		
	Minimum	123.00		
	Maximum	287.00		
	Range	164.00		
	Interquartile Range	44.75		
	Skewness	.721	.414	
	Kurtosis	.842	.809	
Serum Tunda 6 Hari	Mean	188.0625	4.79266	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	178.2878	
		Upper Bound	197.8372	
	5% Trimmed Mean	187.3542		
	Median	186.0000		
	Variance	735.028		
	Std. Deviation	27.11140		
	Minimum	137.00		
	Maximum	256.00		

Range	119.00	
Interquartile Range	37.75	
Skewness	.495	.414
Kurtosis	.270	.809

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Serum Segar	.096	32	.200 <sup>†</sup>	.958	32	.236
Serum Tunda 6 Hari	.098	32	.200 <sup>†</sup>	.973	32	.586

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction



**Paired Samples Statistics**

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Serum Segar	190.7188	32	35.49306	6.27435
Serum Tunda 6 Hari	188.0625	32	27.11140	4.79266

**Paired Samples Correlations**

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Serum Segar & Serum Tunda 6 Hari	32	.870	.000

**Paired Samples Test**

Paired Differences			
			95% Confidence Interval of the Difference
Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower

Pair 1	Serum Segar - Serum Tunda 6 Hari	2.65625	17.88243	3.16120	-3.79105
--------	----------------------------------	---------	----------	---------	----------

**Paired Samples Test**

		Paired Differences	t	Df	Sig. (2-tailed)
		95% Confidence Interval of the Difference			
		Upper			
Pair 1	Serum Segar - Serum Tunda 6 Hari	9.10355	.840	31	.407



## Lampiran 8

### Biodata Peneliti



#### Data Pribadi

Nama : Vani Talia Damayanti  
Alamat : Jalan Haji Minggu RT 02/04 Kecamatan  
Cibinong, Kelurahan Tengah, Kabupaten Bogor  
Tempat, tanggal lahir : Bogor, 18 Juni 2000  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Status : Belum Menikah  
Anak ke : 1 dari 2 bersaudara  
Agama : Islam  
Email : [vanitalia78@gmail.com](mailto:vanitalia78@gmail.com)







#### Riwayat Pendidikan

SDN Cipayung 01	2007-2012
SMPN 02 Cibinong	2012-2015
SMK Kesehatan Annisa Citareup	2015-2018
Universitas Binawan	2018-2022






## Lampiran 9

### Buku Bimbingan Tugas Akhir

#### Kegiatan : Tugas Akhir

No	Tanggal	Deskripsi	TTD
1.	11/04/2022	Diskusikan dalam mengolah data kepada dosen Pembimbing II	
2.	24/03/2022	Pengarahan pada saat akan melakukan penelitian di lab PK dengan dosen Pembimbing I	
3.	10/04/2022	Konsultasi dengan dosen Pembimbing I mengenai hasil Penelitian, teknik analisis data	
4.	10/05/2022	Konsultasi dengan dosen Pembimbing 2 terkait hasil Penelitian dan Pembahasan.	
5.	25/05/2022	Konsultasi dengan dosen Pembimbing II membahas bab 4, bab 5, abstrak	
6.	30/05/2022	Revisi bab 4,5 dengan dosen Pembimbing II	

Kegiatan : Tugas Akhir

No	Tanggal	Deskripsi	TTD
7.	02/06/2022	Konsultasi dengan dosen Pembimbing I mengenai hasil Penelitian, Pembahasan, simpulan dan Saran secara Online	
8.	02/06/2022	Konsultasi dengan dosen Pembimbing II mengenai Bab I - Bab V	
9.	09/06/2022	Konsultasi dan diskusi dengan dosen Pembimbing I mengenai bab 4, bab 5.	
10.	09/06/2022	Konsultasi dengan dosen Pembimbing II terkait manuskrip	
11.	16/06/2022	Revisi bab 4 & 5, dan ACC dosen Pembimbing I	

Kegiatan : Tugas Akhir

No	Tanggal	Deskripsi	TTD
12.	16/06/2022	Menyetujui untuk ACC oleh dosen Pembimbing II	