

**SKRIPSI**

**PERBANDINGAN STABILITAS REAGEN TRIGLISERIDA  
BERDASARKAN UJI PRESISI DAN AKURASI TERHADAP  
MASA SIMPAN REAGEN DI LABORATORIUM UPTD  
PUSKESMAS GUNUNGPATI KOTA SEMARANG**



**Oleh:**

**LULUK NUR AZIZAH**

**NIM. P1337434323104**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
JURUSAN ANALIS KESEHATAN  
POLTEKKES KEMENKES SEMARANG**

**2024**

**SKRIPSI**

**PERBANDINGAN STABILITAS REAGEN TRIGLISERIDA  
BERDASARKAN UJI PRESISI DAN AKURASI TERHADAP  
MASA SIMPAN REAGEN DI LABORATORIUM UPTD  
PUSKESMAS GUNUNGPATI KOTA SEMARANG**

**Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Terapan  
Teknologi Laboratorium Medis Jurusan Analis Kesehatan  
Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang**



**Oleh:**

**LULUK NUR AZIZAH**

**NIM. P1337434323104**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
JURUSAN ANALIS KESEHATAN  
POLTEKKES KEMENKES SEMARANG**

**2024**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul “PERBANDINGAN STABILITAS REAGEN TRIGLISERIDA BERDASARKAN UJI PRESISI DAN AKURASI TERHADAP MASA SIMPAN REAGEN DI LABORATORIUM UPTD PUSKESMAS GUNUNGPATI KOTA SEMARANG” telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diseminarkan.

Pembimbing



Hj. Nurul Qomariyah, S.Pd., M.Pd., M.Kes

NIP. 19680228 199003 2 003

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknologi Laboratorium Medis Program Sarjana Terapan

Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang



Arintina Rahayuni, S.Tr., M.Pd., M.PP

NIP. 19650912 198803 2 001

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "PERBANDINGAN STABILITAS REAGEN TRIGLISERIDA BERDASARKAN UJI PRESISI DAN AKURASI TERHADAP MASA SIMPAN REAGEN DI LABORATORIUM UPTD PUSKESMAS GUNUNGPATI KOTA SEMARANG" telah dipertahankan di depan dewan penguji pada tanggal 22 Januari 2025 dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima.

Semarang, 22 Januari 2025

Ketua Penguji

SY. Didik Widiyanto, SKM., M.Kes  
NIP. 19620402 198603 1 002

(  )

Penguji I

Teguh Budiharjo, STP., M.Si  
NIP. 19681209 198903 1 002

(  )

Penguji II

Hj. Nurul Qomariyah, S.Pd., M.Pd., M.Kes  
NIP. 19680228 199003 2 003

(  )

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar**

**Nama : LULUK NUR AZIZAH**

**NIM : P1337434323104**

**Tanda Tangan :**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Luluk', with a horizontal line underneath it.

## RIWAYAT HIDUP PENULIS



**Luluk Nur Azizah**, atau akrab disapa Luluk lahir di Semarang 27 September 1995. Penulis lahir dari orang tua bernama Bapak Abdul Kohar dan Ibu Sulastri. Penulis menempuh pendidikan paling awal dari pesan moral tempaan Bapak Abdul Kohar dan Ibu Sulastri, keduanya membimbing penulis untuk selalu berpegang teguh pada agama dalam kondisi apapun termasuk dalam menempuh pendidikan. Dalam jenjang formal penulis pernah mengenyam pendidikan mulai dari MI Al-Islam Gunungpati tahun 2001 – 2007, setamat jenjang sekolah dasar penulis melanjutkan kejenjang sekolahan menengah pertama di SMP Negeri 3 Ungaran tahun 2007 – 2010, kemudian penulis melanjutkan ke jenjang sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Ungaran tahun 2010 – 2013, dan setamat sekolah menengah atas penulis melanjutkan Kembali pendidikan di Poltekkes Kemenkes Semarang Prodi Diploma Tiga Analisis Kesehatan tahun 2013 – 2016. Kemudian penulis melanjutkan studi lanjut jenjang diploma empat di Poltekkes Kemenkes Semarang Prodi Sarjana Terapan Laboratorium Medis tahun 2024 – 2025 sambil bekerja.

Selama menempuh Pendidikan diploma empat penulis tidak terlalu aktif mengikuti organisasi tertentu namun penulis memiliki beberapa pengalaman kerja diantaranya sebagai Ahli Teknologi Laboratorium Medis di Rumah Sakit Metropolitan Medical Centre Jakarta Selatan dan juga Ahli Teknologi Laboratorium Medis di UPTD Puskesmas Gunungpati Kota Semarang. Motto hidup yang selalu penulis pegang adalah *“Be brave! Be strong! Be tough!”*

Sejatinya kesempurnaan adalah milik Allah SWT, maka penulis sangat mengharapkan kritik dan saran mengenai skripsi ini yang dapat disampaikan kepada penulis melalui alamat surel [luluknurazizah27@gmail.com](mailto:luluknurazizah27@gmail.com)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi yang berjudul **“PERBANDINGAN STABILITAS REAGEN TRIGLISERIDA BERDASARKAN UJI PRESISI DAN AKURASI TERHADAP MASA SIMPAN REAGEN DI LABORATORIUM UPTD PUSKESMAS GUNUNGPATI KOTA SEMARANG”**. Penyelesaian penulis dalam penyusunan Skripsi ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, dan pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Jeffri Ardiyanto, M.App.Sc selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Semarang.
2. Bapak Teguh Budiharjo, STP, M.Si selaku Ketua Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Semarang.
3. Ibu Arintina Rahayuni, STP, M.Pd, M.TP, RD selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis.
4. Ibu Hj. Nurul Qomariyah, S.Pd, M.Pd, M.Kes selaku pembimbing yang telah membimbing penulis dalam penyusunan Skripsi ini.
5. Seluruh Dosen dan Staff Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Semarang yang telah membantu dalam penyusunan Skripsi ini
6. Suami, Anak dan Orang Tua serta keluarga penulis yang telah memberikan doa, dukungan moril dan materil hingga terselesaikannya Skripsi ini.
7. Teman-teman prodi RPL S.Tr TLM angkatan 1 yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.
8. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang turut membantu dalam penyusunan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan masukan dan saran.

Semarang, 9 Januari 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
RIWAYAT HIDUP PENULIS .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR GRAFIK.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAK .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A.Latar Belakang.....	1
B.Rumusan Masalah.....	3
C.Tujuan Penelitian .....	3
D.Manfaat Penelitian .....	4
E.Ruang Lingkup Penelitian.....	4
F.Keaslian Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A.Telaah Pustaka .....	6
1. Pelayanan Terpadu Penyakit Tidak Menular.....	6
2. Pemantapan Mutu Internal.....	6
3. Bahan Kontrol.....	8
4. Trigliserida .....	9
5. Pemeriksaan Trigliserida .....	10
6. Reagen Trigliserida.....	16
7. Stabilitas Reagen .....	17
8. Validasi Hasil.....	21
B.Landasan Teori .....	22

1. Kerangka Teori .....	22
2. Kerangka Konsep.....	23
C.Hipotesis .....	23
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>24</b>
A.Jenis dan Desain Penelitian .....	24
1. Jenis Penelitian .....	24
2. Desain Penelitian .....	24
B.Populasi dan Sampel Penelitian .....	25
1. Populasi Penelitian.....	25
2. Sampel Penelitian .....	25
C.Waktu dan Tempat Penelitian.....	28
1. Waktu Penelitian.....	28
2. Tempat Penelitian .....	28
D.Variabel Penelitian .....	28
E.Definisi Operasional .....	29
F.Instrumen dan Bahan Penelitian.....	30
1. Instrumen .....	30
2. Bahan Penelitian .....	30
G.Metode Pengumpulan dan Analisis Data.....	30
H.Etika Penelitian.....	31
I.Alur Penelitian .....	32
J.Metode Analisis Data.....	37
1. Pengumpulan Data.....	37
2. Analisis Data.....	37
3. Penyajian Data .....	38
K.Jadwal Penelitian .....	38
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>39</b>
A.Hasil Penelitian.....	39
B.Pembahasan .....	47
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>51</b>
A.Simpulan.....	51
B.Saran .....	52

DAFTAR PUSTAKA .....	53
LAMPIRAN .....	55

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Telaah Penelitian Sejenis Terdahulu .....	5
Tabel 3.1 Rancangan Percobaan .....	25
Tabel 3.2 Waktu Penelitian .....	28
Tabel 3.3 Definisi Operasional .....	29
Tabel 3.4 Jadwal Penelitian.....	38
Tabel 4.1 Hasil Pengamatan Fisik Reagen Triglicerida Pada Kelompok Kontrol dan Perlakuan Selama 20 Hari .....	39
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Kadar Triglicerida, Akurasi dan Presisi Pada Kelompok Kontrol dan Perlakuan Selama 20 Hari .....	42
Tabel 4.3 Uji Normalitas <i>Kolmogorov-Smirnov</i> .....	45
Tabel 4.4 Uji Homogenitas .....	45
Tabel 4.5 Uji Hipotesis <i>Two Ways ANOVA</i> .....	46

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Reaksi Pembentukan Triglicerida.....	9
Gambar 2.2 Spektrofotometer StarDust MC15.....	15
Gambar 2.3 Multikuvet .....	15
Gambar 2.4 Kerangka Teori.....	22
Gambar 2.5 Kerangka Konsep .....	23
Gambar 3.1 Skema Penelitian .....	27
Gambar 3.2 Alur Penelitian.....	32
Gambar 3.3 Skema Pembuatan Serum Kontrol .....	34
Gambar 3.2 Skema Pemeriksaan Triglicerida .....	36
Gambar 3.2 Perbandingan Warna dan Kejernihan Reagen Triglicerida .....	40

## **DAFTAR GRAFIK**

Grafik 4.1 Kadar Reagen Triglicerida Kelompok Kontrol Selama 20 Hari .....	43
Grafik 4.2 Kadar Reagen Triglicerida Kelompok Perlakuan Selama 20 Hari .....	44

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1 Kit Insert Reagen Trigliserida
- Lampiran 2 Kit Insert Bahan Kontrol
- Lampiran 3 Lembar Keselamatan Reagen Trigliserida
- Lampiran 4 Hasil Pemeriksaan Trigliserida
- Lampiran 5 Hasil Pengamatan Fisik Reagen Trigliserida
- Lampiran 6 Hasil Dokumentasi Penelitian

**Poltekkes Kemenkes Semarang**  
**Jurusan Analis Kesehatan**  
**Program Studi Sarjana Terapan Laboratorium Medis**  
**2024**

**ABSTRAK**

**Luluk Nur Azizah, Nurul Qomariyah**  
**Perbandingan Stabilitas Reagen Triglisierida Berdasarkan Uji Presisi dan Akurasi Terhadap Masa Simpan Reagen di Laboratorium UPTD Puskesmas Gunungpati Kota Semarang**  
**71 hal + 10 tabel + 10 gambar + 2 grafik + 6 lampiran**

Dalam menjaga ketelitian dan ketepatan pemeriksaan, stabilitas reagen merupakan salah satu hal yang sangat penting. Suhu merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi stabilitas reagen (Kustiningsih dkk. 2017) selain itu waktu penyimpanan juga mempengaruhi stabilitas reagen (Marshela dan Kesuma 2023). Reagen triglisierida di Puskesmas Gunungpati mengalami perubahan suhu simpan setiap hari sehingga dimungkinkan terjadi perubahan stabilitas pada reagen yang disimpan.

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis perbandingan stabilitas reagen triglisierida terhadap masa simpan reagen berdasarkan uji presisi dan akurasi reagen yang disimpan pada suhu kulkas 2-8<sup>0</sup> C dan suhu ruang 20- 25<sup>0</sup> C selama 8 jam selama 20 hari di Laboratorium UPTD Puskesmas Gunungpati Kota Semarang.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan desain *posttest only control group design* dimana terdapat kelompok kontrol yaitu reagen triglisierida yang disimpan pada suhu 2-8<sup>0</sup> C, sedangkan kelompok eksperimen yaitu reagen triglisierida disimpan pada suhu 20-25<sup>0</sup> C selama 8 jam dan diperiksa selama 20 hari. Stabilitas reagen dilihat dengan membandingkan kadar reagen triglisierida yang disimpan pada suhu kulkas 2-8<sup>0</sup> C dan suhu ruang 20- 25<sup>0</sup> C kemudian dilakukan perhitungan nilai akurasi dan presisi kontrol pada hari 1 sampai hari ke 20.

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan kadar triglisierida dari reagen yang disimpan pada suhu 2-8<sup>0</sup> C dengan reagen yang disimpan di suhu 20-25<sup>0</sup> C selama 8 jam. Suhu dan masa simpan menjadi faktor yang mempengaruhi stabilitas reagen dengan nilai p value <0,01.

Dari hasil penelitian ini laboratorium dapat menyimpan reagen trigiserida pada suhu kulkas 2-8<sup>0</sup> C dan suhu ruang 20- 25<sup>0</sup> C selama 8 jam hingga 20 hari.

Kata kunci: Stabilitas Reagen, Triglisierida, Akurasi, Presisi

**ABSTRACT**

**Luluk Nur Azizah, Nurul Qomariyah**  
**Comparison of Triglyceride Reagent Stability Based on Precision and Accuracy Test against Reagent Shelf Life at UPTD Puskesmas Gunungpati Laboratory, Semarang City**  
**71 pages + 10 tables + 10 figures + 2 graphs + 6 attachments**

In maintaining the accuracy and precision of the examination, reagent stability is one of the most important things. Temperature is one of the factors that affect reagent stability (Kustiningsih et al. 2017), besides that storage time also affects reagent stability (Marshela and Kesuma 2023). Triglyceride reagents at Gunungpati Health Center experience changes in storage temperature every day so it is possible that there are changes in the stability of stored reagents.

The purpose of this study was to analyze the comparison of triglyceride reagent stability against the reagent shelf life based on the precision and accuracy test of reagents stored at refrigerator temperature 2-80 C and room temperature 20-250 C for 8 hours for 20 days at the UPTD Laboratory of Puskesmas Gunungpati Semarang City.

This study is an experimental study with a posttest only control group design where there is a control group, namely triglyceride reagents stored at 2-80 C, while the experimental group, namely triglyceride reagents, is stored at 20-250 C for 8 hours and checked for 20 days. The stability of the reagents was seen by comparing the levels of triglyceride reagents stored at refrigerator temperature 2-80 C and room temperature 20-250 C then calculating the accuracy and precision of the control on day 1 to day 20.

The results showed a difference in triglyceride levels from reagents stored at 2-80 C with reagents stored at 20-250 C for 8 hours. Temperature and shelf life are factors that affect reagent stability with a p value <0.01.

From the results of this study, the laboratory can store triglyceride reagents at refrigerator temperature 2-80 C and room temperature 20-250 C for 8 hours to 20 days.

**Keywords:** Reagent Stability, Triglycerides, Accuracy, Precision

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Saat ini terdapat beberapa penyakit prioritas program pencegahan dan pengendalian penyakit tidak menular (PTM) di FKTP yang menjadi prioritas yaitu Hipertensi, Stroke dan Penyakit Jantung Koroner (Kemenkes RI 2019). Ruang lingkup program Pandu PTM salah satunya yaitu dengan melakukan deteksi dini faktor resiko PTM dengan skrining profil lipid yaitu kolesterol dan trigliserida di laboratorium puskesmas.

Sebagai sarana penunjang yang sangat berperan dalam skrining penyakit, laboratorium harus memperhatikan mutu dari hasil pemeriksaan. Kegiatan pengendalian mutu laboratorium penting dijalankan untuk menghasilkan pemeriksaan laboratorium yang bermutu, karena hasil pemeriksaan laboratorium digunakan oleh klinisi untuk menegakkan diagnosa seorang pasien, sehingga harus dapat dijamin ketelitian dan ketepatannya (Siregar dkk. 2018). Proses pengendalian mutu laboratorium melalui tiga tahapan penting, yaitu tahap pra analitik, analitik dan pasca analitik. Menurut Manik dan Hapossan (2021) berdasarkan ketiga tahapan laboratorium tersebut, beberapa peneliti melaporkan bahwa tingkat kesalahan dalam laboratorium bervariasi, namun kesalahan pra analitik memberikan kontribusi paling besar yaitu sekitar 50%- 70% dari semua tahapan yang ada di laboratorium. Tahap analitik mempunyai tingkat kesalahan sebesar 7%-13% dan untuk tahap pasca analitik kesalahannya sebesar 18,5%-47%. Salah satu tahap analitik yang penting adalah persiapan reagen, tahap ini dapat menentukan kualitas hasil pemeriksaan pada sampel yang dihasilkan serta mempengaruhi proses selanjutnya (Marshela dan Kesuma 2023).

Persiapan reagen merupakan hal yang sangat penting dan harus diperhatikan salah satunya yaitu menjaga kualitas reagen yang digunakan. Reagen harus memiliki stabilitas yang baik. Stabilitas reagen adalah kemampuan untuk mempertahankan sifat dan karakteristik sehingga identitas, kekuatan, kualitas dan kemurniannya tidak berubah dalam batas yang sudah ditentukan selama masa penggunaan dan umur penyimpanan (*shelf-life*) (Nabila 2021)

Menurut Herminawati (2019) jika terjadi perubahan kondisi fisik reagen maka laboratorium perlu melakukan uji performa atau uji akurasi dan presisi reagen untuk memastikan kualitas dan stabilitas reagen. Uji performa dilakukan dengan cara pemeriksaan trigliserida terhadap bahan kontrol secara *withinrun* (30 repetisi) sesuai rekomendasi CLIA kemudian dilihat akurasi dan presisinya. Menurut rekomendasi CLIA CV maksimal yaitu 7%. Untuk itu laboratorium perlu mempertahankan mutu pemeriksaan.

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi stabilitas reagen. Menurut penelitian yang dilakukan Kustiningsih et al., (2017) suhu merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi stabilitas reagen karena suhu mempengaruhi aktivitas enzim yang bekerja pada reagen. Selain itu berdasarkan penelitian yang dilakukan Marshela & Kesuma (2023) waktu penyimpanan reagen juga mempengaruhi stabilitas reagen yang menyebabkan hasil pemeriksaan tidak akurat terbukti pada hasil pemeriksaan bahan kontrol pada reagen yang disimpan pada waktu 5 hari dan 8 hari kemudian dilakukan uji *nonparametric Kruskal Wallis* dengan nilai asymp. sig 0,000. *P value* < 0,05 menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Reagen trigliserida di laboratorium UPTD Puskesmas Gunungpati mengalami perubahan suhu secara berulang setiap hari yaitu dari suhu kulkas 2-8<sup>0</sup> C ke suhu ruang 20- 25<sup>0</sup> C saat akan melakukan pemeriksaan dan akan berada pada suhu ruang hingga 8 jam setiap hari. Sehingga dikhawatirkan terjadi perubahan stabilitas pada reagen trigliserida yang disimpan pada suhu

yang berubah-ubah secara terus menerus. Dalam satu botol reagen trigliserida dapat digunakan untuk 40 pemeriksaan yang dapat habis dalam 20 hari jika jumlah pemeriksaan dalam satu hari hanya satu pemeriksaan saja, sedangkan jumlah pemeriksaan trigliserida tidak selalu sama setiap hari sehingga reagen akan habis dalam waktu yang lama. Selain itu di Laboratorium Puskesmas Gunungpati melakukan penggantian reagen trigliserida setiap 1 bulan sekali namun stabilitasnya belum diketahui.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang “Perbandingan Stabilitas Reagen Trigliserida Berdasarkan Uji Presisi dan Akurasi Terhadap Masa Simpan Reagen di Laboratorium UPTD Puskesmas Gunungpati Kota Semarang”.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan masalah “Bagaimana stabilitas reagen trigliserida berdasarkan uji presisi dan akurasi reagen antara hari 1 hingga hari ke 20 di Laboratorium UPTD Puskesmas Gunungpati Kota Semarang?”

## **C. Tujuan Penelitian**

### **1. Tujuan Umum**

Menganalisis perbandingan stabilitas reagen trigliserida terhadap masa simpan reagen berdasarkan uji presisi dan akurasi reagen yang disimpan pada suhu kulkas 2-8<sup>0</sup> C dan suhu ruang 20- 25<sup>0</sup> C selama 8 jam antara hari 1 hingga hari ke 20 di Laboratorium UPTD Puskesmas Gunungpati Kota Semarang.

### **2. Tujuan Khusus**

- a. Melakukan pengamatan secara indra (warna, kejernihan dan aroma) reagen trigliserida yang disimpan pada suhu kulkas 2-8<sup>0</sup> C dan suhu ruang 20- 25<sup>0</sup> C selama 8 jam.

- b. Mengukur kadar trigliserida yang disimpan pada suhu kulkas 2-8<sup>0</sup> C dan suhu ruang 20- 25<sup>0</sup> C selama 8 jam pada hari 1 hingga hari ke 20 di Laboratorium UPTD Puskesmas Gunungpati Kota Semarang.
- c. Mengukur stabilitas reagen trigliserida yang disimpan pada suhu kulkas 2-8<sup>0</sup> C dan suhu ruang 20- 25<sup>0</sup> C selama 8 jam menggunakan uji presisi dan akurasi pada hari 1 hingga hari ke 20 di Laboratorium UPTD Puskesmas Gunungpati Kota Semarang.
- d. Menganalisis perbandingan stabilitas trigliserida yang disimpan yang disimpan pada suhu kulkas 2-8<sup>0</sup> C dan suhu ruang 20- 25<sup>0</sup> C selama 8 jam terhadap masa simpan reagen antara hari 1 hingga hari ke 20 di Laboratorium UPTD Puskesmas Gunungpati Kota Semarang.
- e. Mengukur masa simpan reagen trigliserida di Laboratorium UPTD Puskesmas Gunungpati Kota Semarang.

#### **D. Manfaat Penelitian**

##### **1. Manfaat Teoritis**

Menambah pengetahuan tentang metode uji stabilitas reagen trigliserida dengan uji presisi dan akurasi.

##### **2. Manfaat Praktis**

Sebagai informasi acuan stabilitas reagen trigliserida serta memberikan rekomendasi masa simpan reagen trigliserida yang optimal.

#### **E. Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup penelitian ini adalah bidang kimia klinik.

#### **F. Keaslian Penelitian**

Penelitian tentang “Perbandingan Stabilitas Reagen Trigliserida Berdasarkan Uji Presisi dan Akurasi Terhadap Masa Simpan Reagen di Laboratorium UPTD Puskesmas Gunungpati Kota Semarang” bukan

merupakan penelitian yang pertama. Adapun beberapa penelitian yang sejenis yaitu :

**Tabel 1.1 Telaah Penelitian Sejenis Terdahulu**

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1.	(Lamri, Kesuma, dan Gita Anggraini 2023)	Stabilitas Reagen Kerja Terhadap Aktivitas Enzim <i>Aspartate Aminotransferase</i> (AST)	Reagen kerja yang disimpan selama 10 hari dan 12 hari masih dalam kondisi yang dapat digunakan
2.	(Rezekiayah dkk. 2021)	Pengaruh Variasi Suhu Reagen Terhadap Stabilitas Kadar Glukosa Plasma Natrium Fluorida (NaF) Menggunakan Metode Enzimatik (GOD-PAP)	Suhu reagen sangat berpengaruh terhadap kadar glukosa
3.	(Budi Yuliantiningsih dkk. 2018)	Pengaruh Stabilitas Reagen di Dalam <i>Tray Analyzer</i> Terhadap Kadar Kreatinin	Reagen di dalam <i>tray analyzer</i> kimia terhadap kadar kreatinin stabil selama 2 hari

Berdasarkan Tabel 1.1 , diketahui persamaan penelitian ini yaitu sama-sama menguji stabilitas suatu reagen kimia klinik, beberapa hal yang membedakan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu reagen yang diuji, peneliti pertama menguji stabilitas reagen AST dengan metode kinetik dengan menggunakan alat spektrofotometer, peneliti kedua menguji stabilitas reagen Glukosa dengan metode enzimatik kolorimetri GOD-PAP dengan menggunakan alat spektrofotometer dan peneliti ketiga menguji stabilitas reagen Kreatinin dengan metode Jaffe dengan alat kimia *analyzer*. Sedangkan pada penelitian ini menguji stabilitas reagen Trigliserida dengan metode enzimatik kolorimetri GPO-PAP dengan alat spektrofotometer.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Telaah Pustaka**

##### **1. Pelayanan Terpadu Penyakit Tidak Menular**

Pelayanan Terpadu Penyakit Tidak Menular (Pandu PTM) merupakan upaya pencegahan, pengendalian dan tatalaksana terintegrasi Hipertensi dan Diabetes Melitus serta PTM lainnya yang dilaksanakan secara komprehensif dan terintegrasi dengan pendekatan faktor risiko menggunakan CARTA prediksi faktor risiko WHO SEAR B melalui Upaya Kesehatan Masyarakat (UKM) dan Upaya Kesehatan Perorangan (UKP) (Kemenkes RI 2019).

Saat ini yang menjadi prioritas program pencegahan dan pengendalian PTM di FKTP antara lain: 1) Hipertensi; 2) Stroke; 3) Penyakit Jantung Koroner (PJK) (Kemenkes RI 2019).

Berdasarkan Modul Pandu PTM ruang lingkup Pelayanan Terpadu PTM di FKTP mencakup: Deteksi dini faktor risiko PTM dan Penemuan kasus PTM dengan melakukan skrining profil lipid di pelayanan penunjang FKTP yaitu di laboratorium puskesmas. Pemeriksaan profil lipid yang dilakukan yaitu pemeriksaan kolesterol dan trigliserida. Skrining penyakit yang dilaksanakan di laboratorium menjadi dasar dari pelaporan dan pengobatan penyakit tidak menular maka laboratorium harus menyelenggarakan pelayanan yang bermutu dibuktikan dengan penyelenggaraan pemantapan mutu internal yang baik dan sesuai standar.

##### **2. Pemantapan Mutu Internal**

Kualitas (mutu) merupakan kesesuaian antara harapan dan kenyataan, dengan kata lain mutu merupakan kesesuaian antara apa yang kita harapkan dengan apa yang kita peroleh. Pemantapan mutu

Kimia Klinik memiliki spektrum luas dari pemantauan performan alat, reagen sampai manfaat klinik pelayanan dan informasi.

Pemantapan mutu dilakukan dengan memeriksa bahan kontrol yang telah diketahui rentang kadarnya dan membandingkan hasil pemeriksaan alat dengan rentang kadar bahan kontrol tersebut (Praptomo, 2020).

Cakupan objek pemantapan mutu internal meliputi aktivitas: tahap pra-analitik, tahap analitik dan tahap pasca-analitik (Siregar dkk. 2018)

#### **a. Tahap Pra Analitik**

Pada tahap pra analitik hal-hal yang perlu diperhatikan dan dipersiapkan antara lain persiapan spesimen, pengambilan dan penanganan spesimen, penyimpanan dan transportasi spesimen, identifikasi pasien, kalibrasi peralatan yang dilakukan secara berkala oleh vendor alat atau badan institusi kalibrasi, pemilihan metode pemeriksaan yaitu menggunakan metode baku dan reagensia yang stabil, pemilihan kalibrator, standar dan bahan kontrol sesuai dengan reagensia yang digunakan, dokumentasi metode kerja serta kompetensi petugas pemeriksa sesuai dengan tingkat Pendidikan dan keterampilan petugas (Kemenkes RI 2010).

#### **b. Tahap Analitik**

Pemantapan mutu tahap analitik adalah usaha untuk menghasilkan data analisis yang akurat, reliabel dan valid. Cara meminimalisir kesalahan pada tahap ini dengan melihat kembali tahap pra analitik seperti menjaga kalibrasi instrumen tidak kadaluwarsa, menjaga kualitas dan kestabilan reagen dibuktikan dengan uji akurasi dan presisi setiap membuka *batch* reagen baru atau ketika terjadi perubahan fisik pada reagen serta memastikan hasil pemeriksaan kontrol baik sesuai standar (Siregar dkk. 2018). Dalam melakukan uji akurasi dan presisi reagen menggunakan

bahan kontrol *assayed* dengan 2 bahan kontrol dengan kadar yang berbeda yaitu normal dan abnormal (Kemenkes RI 2010).

**c. Tahap Pasca Analitik**

Pada tahap ini yang perlu diperhatikan adalah proses pencatatan dan pelaporan yaitu melihat kesesuaian pencatatan dan pelaporan hasil pasien dengan sampel, memperhatikan penulisan angka dan satuan yang digunakan, melihat nilai normal yang tercantum, memperhatikan keterangan tambahan yang harus ditulis (Siregar dkk. 2018)

**3. Bahan Kontrol**

Bahan kontrol merupakan bahan yang digunakan untuk memantau ketepatan suatu pemeriksaan atau mengawasi kualitas pemeriksaan. Bahan kontrol dapat dibedakan berdasarkan sumbernya yaitu bahan kontrol yang berasal dari manusia, binatang atau merupakan bahan kimia murni selain itu berdasarkan bentuknya bahan kontrol dibedakan menjadi bahan cair, bahan bubuk atau liofilisat dan bahan strip. Bahan kontrol dapat dibuat sendiri maupun buatan dari pabrik. Bahan kontrol yang paling baik untuk melakukan uji akurasi dan presisi yaitu bahan kontrol buatan pabrik *assayed* yaitu bahan kontrol yang diketahui nilai rujukannya dan diketahui batas toleransi menurut metode pemeriksaannya (Kemenkes RI 2010)

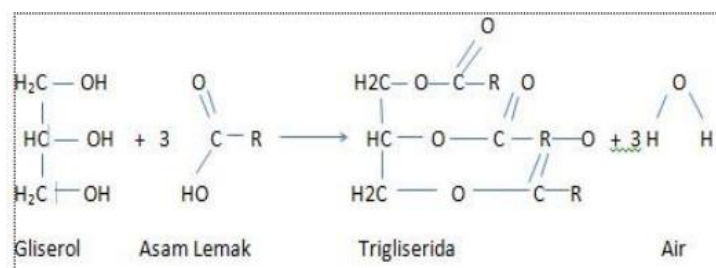
Bahan kontrol *assayed* buatan pabrik yang mudah ditemukan yaitu bahan kontrol berbentuk liofilisat. Bahan kontrol liofilisat lebih stabil dan tahan lama dibanding dengan bahan berbentuk cair. Bahan kontrol yang belum dibuka harus disimpan pada suhu  $2-8^{\circ}\text{C}$  dan stabil sampai tanggal kadaluwarsa pada *kit insert*. Bahan kontrol yang sudah dilarutkan stabil hingga tujuh hari jika disimpan tertutup pada suhu  $2-8^{\circ}\text{C}$  dan paling sedikit satu bulan pada suhu beku  $-20^{\circ}\text{C}$  (Putri Safira Firdaus 2023)

#### 4. Trigliserida

##### a. Pengertian Trigliserida

Menurut Riyono (2007) trigliserida adalah lemak utama dalam makanan berperan dalam *transpot* dan penyimpanan lemak dalam tubuh. Trigliserida digunakan tubuh untuk menyediakan energi bagi proses metabolik. Peningkatan kadar trigliserida dalam ambang batas normal disebut dengan hipertrigliserida dan juga hyperlipidemia. Kondisi ini merupakan salah satu faktor resiko penyakit jantung koroner (Mukharomah dan Apriani 2022)

Trigliserida merupakan ester gliserol dengan tiga asam lemak dan merupakan lemak alami yang paling banyak jumlahnya. Dalam plasma, trigliserida berikatan dengan apolipoprotein yang membentuk lipoprotein densitas sangat rendah (VLDL) dan kilomikron. Pengukuran trigliserida digunakan dalam skrining status lipid untuk mendeteksi risiko aterosklerotik dan memantau terapi obat penurun lipid. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi trigliserida yang bersamaan dengan peningkatan lipoprotein densitas rendah (LDL) merupakan risiko tinggi untuk penyakit jantung koroner (PJK). Kadar trigliserida yang tinggi juga terjadi pada berbagai penyakit hati, ginjal dan pancreas (Proline 2024c)



Gambar 2.1. Reaksi pembentukan trigliserida (Mamuaja, 2017)

## **b. Metabolisme Triglicerida**

Metabolisme trigliserida dalam tubuh dibagi menjadi dua yaitu jalur endogen dan jalur eksogen. Menurut Trimanto (2009) Jalur endogen trigliserida yang disintesis oleh hati diangkut secara endogen dalam bentuk Very Low Density Lipoprotein (VLDL) mengandung banyak trigliserida kemudian dihidrolisis dalam sirkulasi oleh lipoprotein lipase, enzim ini juga menghidrolisis kilomikron menjadi lipoprotein yang lebih kecil yaitu Intermediate Density Lipoprotein (IDL) dan (LDL). LDL merupakan lipoprotein yang mengandung kolesterol paling banyak (60%- 70%) (Lestari, Santosa, dan Sukeksi 2017)

Sulistia (2005) Jalur eksogen, trigliserida yang berasal dari makanan dalam usus dalam bentuk kilomikron, akan masuk kedalam aliran darah melalui duktus torasikus. Trigliserida akan dihidrolisa oleh lipoprotein lipase didalam jaringan lemak, membentuk asam lemak dan kilomikron remnant. Asam lemak bebas akan menembus endotel dan masuk kedalam jaringan lemak atau sel otot untuk diubah menjadi trigliserida kembali atau dioksidasi (Lestari dkk. 2017)

## **5. Pemeriksaan Triglicerida**

### **a. Syarat Pemeriksaan Triglicerida**

Syarat pemeriksaan trigliserida antara lain (Proline, 2024):

- Sampel darah yang digunakan adalah serum atau plasma heparin.
- Menggunakan wadah/penampung *disposable* dan sesuai syarat wadah spesimen yaitu bersih, kering terbuat dari kaca/plastik.
- Tidak menggunakan spesimen beku ulang atau terkontaminasi.

- Sampel darah tidak lisis, lipemik dan ikterik. Hemoglobin, lipid dan bilirubin merupakan zat pengganggu endogen yang dapat mengubah nilai benar pemeriksaan karena zat-zat tersebut dapat dibaca sebagai aktivitas analit sehingga dapat terjadi bias pada pemeriksaan (Aryani 2021).

**b. Prinsip Pemeriksaan Rutin Trigliserida** (Laboratorium Puskesmas Gunungpati, 2022)

- Sebelum melakukan pemeriksaan alat dihidupkan;
- Persiapkan reagen trigliserida yang akan digunakan biarkan pada suhu ruang;
- Selanjutnya melakukan *runing* kontrol untuk memastikan keadaan reagen dan alat berfungsi dengan baik;
- Jika kontrol masuk atau masih dalam rentang target maka pemeriksaan sampel dapat dilakukan dan apabila kontrol tidak masuk maka perlu evaluasi;
- Pemeriksaan trigliserida dilakukan dengan menggunakan setengah resep dari prosedur yang tertera di insert kit dengan cara memipet reagen dengan mikropipet 500  $\mu$ L pada multikuvet kemudian menambahkan 5  $\mu$ L sampel dengan mikropipet;
- Reagen dan sampel dicampur pada mixer selanjutnya diinkubasi pada area inkubasi lalu dibaca pada alat sesuai dengan program dan parameter yang telah diatur.

**c. Faktor Pengganggu Pemeriksaan Trigliserida**

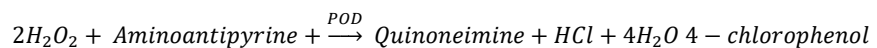
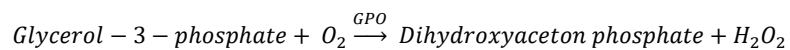
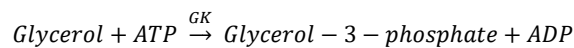
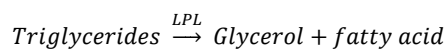
Faktor pengganggu pada pemeriksaan trigliserida jika sampel mengandung analit sebagai berikut (Proline 2024a)

- Asam askorbat dengan konsentrasi 9 mg/dL
- Bilirubin terkonjugasi dengan konsentrasi 20 mg/dL
- Bilirubin tidak terkonjugasi dengan konsentrasi 10 mg/dL
- Hemoglobin dengan konsentrasi 290 mg/dL

#### d. Metode dan Prinsip Pemeriksaan Triglisierida

Metode pemeriksaan triglisierida yaitu GPO-PAP dan prinsip pemeriksaan triglisierida yaitu enzimatis kolorimetri. Triglisierida dihidrolisis oleh enzim lipase menjadi gliserol dan asam lemak, gliserol yang terbentuk dikonversi menjadi gliserol-3-fosfat oleh enzim gliserol kinase. Gliserol-3-fosfat ini kemudian diubah menjadi dihidroksiaseton dan hydrogen peroksida oleh enzim GPO. Hidrogen peroksida yang terbentuk bersama dengan 4-klorofenol oleh enzim peroksidase diubah menjadi 4-( $\beta$ -benzoquinon-monoimino)-fenazone yang berwarna merah (Kemenkes RI 2010)

Pengukuran triglisierida dilakukan setelah pemisahan enzimatis dengan lipoprotein lipase. Sebagai indikator adalah kuinonimin yang dihasilkan dari 4-aminoantipirin, 4-klorofenol, dan hydrogen peroksida melalui aksi katalitik dengan peroksidase (Proline, 2024)



#### e. Alat Spektrofotometer

Spektrofotometer adalah alat untuk mengukur transmittan atau absorban suatu sampel sebagai fungsi panjang gelombang. Prinsip kerja spektrofotometer adalah penyerapan cahaya pada panjang gelombang tertentu oleh bahan yang diperiksa. Tiap zat memiliki absorbansi pada Panjang gelombang tertentu yang khas. Setelah diketahui spektrum kurva serapan suatu zat dapat ditentukan Panjang gelombang dengan absorbansi tertinggi untuk zat tersebut. Panjang gelombang dengan absorbansi tertinggi digunakan untuk mengukur kadar zat yang diperiksa. Banyaknya cahaya yang

diabsorbansi oleh zat berbanding lurus dengan kadar zat. Untuk memastikan ketepatan pengukuran, kadar yang akan diukur dibandingkan dengan kadar yang diketahui atau kadar standar setelah ditera dengan kadar blanko (Kemenkes RI 2010).

## **1) Komponen Spektrofotometer**

### **a) Sumber Cahaya**

Spektrofotometer UV/VIS memiliki dua sumber cahaya yaitu cahaya UV menggunakan lampu yang mengandung gas biasanya berasal dari hidrogen sedangkan cahaya VIS menggunakan lampu halogen karena dapat menjadi sumber energi stabil dan usia lampu cukup panjang.

### **b) Monokromator**

Monokromator adalah alat yang berfungsi untuk menguraikan cahaya polikromatis menjadi beberapa komponen Panjang gelombang tertentu yang berbeda. Monokromator menggunakan filter untuk menghasilkan cahaya dengan panjang gelombang yang murni. Filter tersusun atas beberapa lapis kaca berwarna atau gelatin berwarna sehingga cahaya yang dihasilkan memiliki Panjang gelombang yang diinginkan.

### **c) Kuvet**

Kuvet adalah suatu komponen alat yang digunakan sebagai tempat sampel yang akan dianalisis. Kuvet dengan bentuk jajaran genjang lebih tepat untuk pengukuran karena cahaya akan jatuh dengan sudut tegak lurus pada permukaan kuvet.

### **d) Detektor**

Detektor adalah komponen yang digunakan dalam konversi cahaya menjadi sinyal listrik proporsional, yang memberikan respon spektrofotometer. Sinyal listrik yang

dihasilkan detector berbanding lurus dengan energi cahaya yang diterima detektor.

**e) Alat Baca**

Alat baca berfungsi untuk membaca sinyal listrik dari detektor. Data digambarkan dalam bentuk yang bisa diinterpretasikan aatau disajikan pada *display* yang dapat dibaca oleh pemeriksa.

**f) Mikroprosesor**

Mikroprosesor merupakan bagian otak pintar spektrofotometer yang mengendalikan dan mengoptimalkan berbagai fungsinya seperti kalibrasi otomatis, pengaturan panjang gelombang yang presisi, penyimpanan data hingga dapat mengukur beberapa sampel secara otomatis.

**2) Spektrofotometer StarDust MC 15**

Pemeriksaan trigliserida di Puskesmas Gunungpati menggunakan alat spektrofotometer semi otomatis merk StarDust MC 15. Spektrofotometer ini merupakan spektrofotometer dengan mikroprosesor yang mampu melakukan pembacaan sampel dan memprosesnya sesuai dengan parameter yang dimasukkan oleh pengguna.

Alat ini memiliki area kering yang dikontrol suhu untuk menginkubasi dan 15 multikuvet serta mixer yang dapat menghomogenkan sampel dengan reagen secara sempurna. Zona baca pada alat ini mampu menganalisis otomatis hingga 15 parameter berbeda setiap strip kuvet.

Pemrograman parameter dilakukan melalui keyboard alat dan hasilnya langsung diberikan dalam satuan pengukuran yang dipilih selama fase pemrograman awal. Hasil akan tercetak pada kertas *thermal* (DiaSys,2017).



Gambar 2.2. Spektrofotometer StarDust MC 15  
(Sumber: Manual Book StarDust MC 15)



Gambar 2.3. Multikuvet (Sumber: Manual Book  
StarDust MC 15)

Spektrofotometer StarDust MC 15 dapat melakukan pembacaan mono dan bikromatik dengan resolusi tinggi dengan spesifikasi sebagai berikut

<i>Spectral field</i>	: 320 – 680 nm
<i>Differential filters incorporated</i>	: 340, 405, 500, 546, 578, 630 and 670 nm
<i>Band width</i>	: Lower than 8 nm
<i>Light source</i>	: Halogen lamp 20 W
<i>Detector</i>	: Solid phase
<i>Maximum photometric noise</i>	: $\pm 0,001$ OD at 1,5 OD at 340 nm

<i>Drift</i>	: < 0,005 OD/h
<i>Photometric linearity</i>	: Better than 1%
<i>Photometric accuracy</i>	: ± 2% from 0 to 2500 of OD
<i>Repeatability</i>	: ± 1 digit

### 3) Kelebihan dan Kelemahan Spektrofotometer Semiotomatis

Spektrofotometer semiotomatis memiliki kelebihan antara lain terdapat mixer sampel sehingga petugas tidak menghomogenkan sampel secara manual, inkubasi dilakukan didalam alat dengan suhu 37<sup>0</sup> C dan waktu inkubasi sudah diatur secara otomatis oleh alat.

Kelemahan dari spektrofotometer semiotomatis yaitu harga alat yang cukup mahal karena sudah fitur yang ditawarkan alat sangat membantu petugas dalam pemeriksaan.

## 6. Reagen Triglisierida

Reagen triglisierida adalah senyawa kimia yang digunakan dalam pemeriksaan kadar triglisierida. Komponen dan konsentrasi reagen triglisierida meliputi :

<i>Good's buffer</i>	pH 7,2	50 mmol/L
<i>4-Chlorophenol</i>		4 mmol/L
<i>ATP</i>		2 mmol/L
<i>Mg<sup>2+</sup></i>		15 mmol/L
<i>Glycerokinase</i>	(GK)	≥ 0,4 kU/L
<i>Peroxidase</i>	(POD)	≥ 2 kU/L
<i>Lipoprotein lipase</i>	(LPL)	≥ 2 kU/L

<i>4-Aminoantipyrine</i>	0,5 mmol/L
<i>Glycerol-3-phosphate-oxidase</i> (GPO)	≥ 0,5 kU/L

Reagen trigliserida berbentuk cair dengan kemasan 6 x 20 mL dalam setiap kit reagen. Pada reagen mengandung azida (0,95 g/L) sebagai pengawet reagen. Reagen ini mengandung bahan hewani dan biologis sehingga harus diperlakukan sebagai bahan yang berpotensi infeksius sesuai cara kerja laboratorium yang baik (Proline, 2024).

Berdasarkan sifat fisika dan kimianya reagen trigliserida pada suhu 20<sup>0</sup> C tekanan 101,3 kPa berbentuk cairan. Warna reagen kuning jernih dengan bau lemah seperti fenol. Pada suhu 25<sup>0</sup> C pH reagen 7,2 serta reagen trigliserida bukan merupakan reagen yang mudah terbakar (Proline 2020).

## 7. Stabilitas Reagen

Stabilitas reagen menurut Depkes RI (2009) adalah kemampuan suatu produk reagen untuk mempertahankan sifat dan karakteristiknya agar sama dengan yang dimilikinya pada saat dibuat (identitas, kekuatan, kualitas, kemurnian) dalam batasan yang ditetapkan sepanjang periode penyimpanan dan penggunaan (*shelf-life*). Proline (2018) menerangkan bahwa data stabilitas diperoleh dari hasil evaluasi akurasi dan presisi *Quality Control* (Budi Yuliantiningsih dkk. 2018).

Reagen trigliserida stabil sampai dengan tanggal kadaluwarsa yang tertera pada kemasan kit insert jika disimpan pada suhu 2-8<sup>0</sup> C, terlindung dari cahaya dan terhindar dari kontaminasi. Reagen tidak boleh dibekukan karena akan merusak kualitas reagen. Stabilitas reagen yang digunakan adalah 18 bulan (Proline, 2024).

Reagen trigliserida dikatakan stabil jika tidak terdapat perubahan warna dan aroma pada reagen serta sifat dan karakteristik reagen tidak berubah dibuktikan dengan validasi metode pemeriksaan yaitu uji akurasi dan presisi masih dalam kategori baik atau diterima.

Berdasarkan *insert kit* dari manufaktur dikatakan jika terjadi kerusakan produk atau perubahan fisik sebelum masa kadaluwarsa produk yang dapat mempengaruhi kinerja maka konsumen harus segera menghubungi produsen reagen.

Menurut Herminawati (2019) manufaktur sudah melakukan validasi metode namun laboratorium perlu melakukan uji stabilitas lagi untuk membuktikan bahwa metode dan reagen yang digunakan bekerja dengan baik sesuai dengan kondisi di laboratorium.

Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi stabilitas/performa reagen antara lain:

- Pengiriman dan penyimpanan reagen termasuk waktu simpan dan suhu simpan
- Perbedaan lot kalibrator dan reagen
- Kondisi kontrol terhadap iklim lokal
- Stabilitas arus listrik
- Keterampilan pengguna/petugas

Uji stabilitas reagen dapat dilakukan dengan parameter akurasi dan presisi reagen yaitu melakukan pemeriksaan pada kontrol *assayed* yang sudah diketahui nilainya untuk dilakukan dilihat ketelitian dan ketepatannya kemudian dilakukan analisis.

#### **a. Akurasi**

Akurasi adalah kemampuan mengukur dengan tepat sesuai dengan nilai benar (*tru value*) atau nilai yang dapat diterima (*accepted true value*) yang ditetapkan dengan memeriksa kadar bahan kontrol dengan metode *gold standard* (Praptomo, 2020). Akurasi diekspresikan dalam ukuran inakurasi. Pengukuran inakurasi alat dilakukan dengan cara pengukuran bahan kontrol yang telah diketahui kadarnya, kemudian perbedaan antara hasil pengukuran dengan nilai target merupakan indikator inakurasi. Perbedaan pengukuran antara bahan kontrol dan target disebut

dengan bias yang dinyatakan dalam persen. Semakin kecil bias maka semakin tinggi akurasi pemeriksaan.

Cara perhitungan inakurasi :

$$d\% = \frac{\text{nilai rata - rata replikat } (x) - \text{nilai benar } (u)}{\text{nilai benar } (u)}$$

Keterangan :

d% : bias

x : rata-rata replikat

u : nilai benar

Perhitungan akurasi yaitu

$$\%R = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

%R : akurasi

A : konsentrasi hasil pengujian

B: konsentrasi bahan kontrol

Kriteria keberterimaan akurasi yaitu  $\%R = 100 \pm 15\%$ . Penilaian inakurasi tidak bisa hanya dengan satukali pengukuran namun perlu melakukan beberapa kali pengukuran terhadap bahan kontrol yang sama dengan menggunakan metode *gold standard* dengan alat atau metode yang ingin kita uji. Bias menjadi landasan penilaian pemeriksaan selanjutnya. Pemeriksaan yang memiliki bias besar atau akurasinya rendah maka akan selalu memberikan hasil yang menyimpang dari nilai benar. Akurasi juga dapat digunakan untuk mengenali kesalahan sistematis. Menurut (Siregar dkk. 2018)kesalahan sistematis umumnya disebabkan oleh hal-hal berikut :

- Mutu reagen tidak baik
- Kelemahan metode pemeriksaan
- Kurva kalibrasi tidak linear

- Alat bantu (pipet) kurang akurat
- Salah cara melarutkan reagen
- Panjang gelombang yang dipakai tidak tepat
- Mutu reagen kalibrasi kurang baik

**b. Presisi**

Presisi adalah kemampuan untuk memberikan hasil yang sama pada setiap pengulangan pemeriksaan. Secara kuantitatif presisi disajikan dalam impresisi yang diekspresikan dalam ukuran koefisien variasi (CV) (Praptomo, 2020). Presisi terkait dengan reproduibilitas suatu pemeriksaan. Nilai impresisi adalah nilai koefisien variasi (CV%).

$$CV = \frac{SD}{X} \times 100\%$$

Keterangan:

CV : koefisien variasi

SD : standar deviasi

X : rata-rata

Menurut Kemenkes RI (2010) koefisien variasi maksimum untuk pemeriksaan trigliserida yaitu 7%. Semakin nilai CV% kecil maka semakin teliti hasil pemeriksaan. Impresisi menandakan kesalahan acak. Kesalahan acak biasanya disebabkan oleh beberapa hal antara lain :

- Intrumen/alat yang tidak stabil
- Variasi temperatur
- Variasi reagen dan kalibrasi
- Variasi teknik prosedur pemeriksaan
- Variasi operator

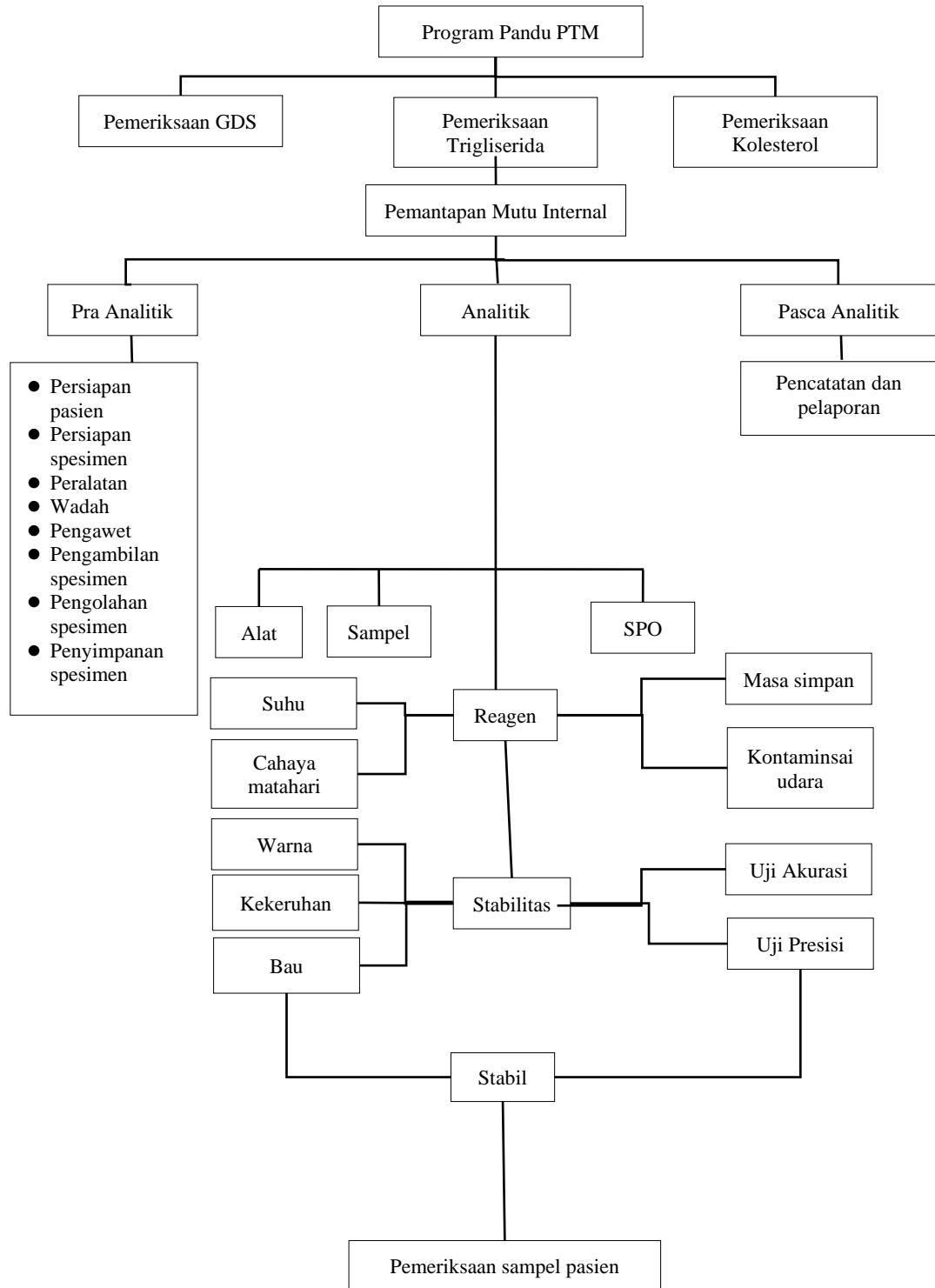
## 8. Validasi Hasil

Validasi hasil pemeriksaan merupakan upaya untuk memantapkan kualitas hasil pemeriksaan yang telah diperoleh melalui pemeriksaan ulang. Validasi dapat mencegah keragu-raguan atas hasil laboratorium yang dikeluarkan (Siregar dkk. 2018).

Praptomo (2020) menyebutkan tujuan dari validasi hasil adalah menghindari memberikan hasil pemeriksaan yang tidak sesuai kepada klinisi. Cara melakukan validasi menurut Kemenkes RI (2010) yaitu dengan melihat PMI atau *quality control* termasuk melihat akurasi dan presisi, melihat kesesuaian hasil dengan parameter lain serta melihat hasil dengan klinis pasien.

## B. Landasan Teori

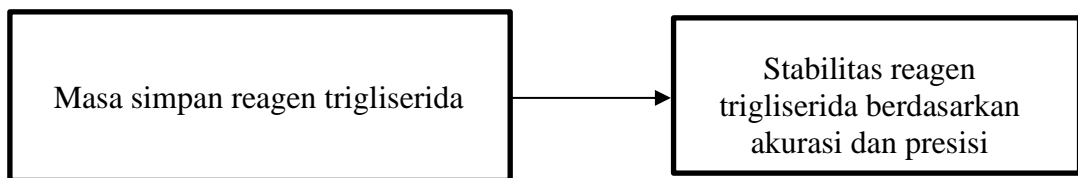
### 1. Kerangka Teori



Gambar 2.4. Kerangka Teori

## 2. Kerangka Konsep

Kerangka konsep penelitian ini menggambarkan hubungan stabilitas reagen trigliserida yang disimpan pada suhu kulkas 2-8<sup>0</sup> C dan suhu ruang 20- 25<sup>0</sup> C selama 8 jam dengan masa simpan reagen trigliserida antara hari 1 sampai hari ke 20. Secara sistematis kerangka konsep penelitian dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.5. Kerangka Konsep

## C. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini yaitu membuktikan adakah perbedaan stabilitas reagen trigliserida yang disimpan pada suhu kulkas 2-8<sup>0</sup> C dan suhu ruang 20- 25<sup>0</sup> C selama 8 jam terhadap masa simpan reagen trigliserida antara hari 1 sampai hari ke 20 berdasarkan uji presisi dan akurasi di Laboratorium UPTD Puskesmas Gunungpati.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis dan Desain Penelitian**

##### **1. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif eksperimental.

##### **2. Desain Penelitian**

Desain penelitian yang digunakan yaitu dengan *posttest only control group design* dimana terdapat kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Kelompok kontrol yaitu reagen trigliserida yang diperiksa kemudian disimpan pada suhu 2-8<sup>0</sup> C (suhu kulkas) dan dilakukan selama 20 hari, sedangkan kelompok eksperimen yaitu reagen trigliserida yang diperiksa dan disimpan pada suhu 20-25<sup>0</sup> C (suhu ruang) selama 8 jam kemudian disimpan kembali pada suhu 2-8<sup>0</sup> C dan dilakukan selama 20 hari. Stabilitas reagen dilihat dengan membandingkan kadar reagen trigliserida yang disimpan pada suhu kulkas 2-8<sup>0</sup> C dan suhu ruang 20- 25<sup>0</sup> C kemudian dilakukan perhitungan nilai akurasi dan presisi kontrol pada hari 1 sampai hari ke 20.

Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dimana variabel bebas yaitu masa simpan reagen trigliserida yaitu hari 1 sampai hari ke 20. Jumlah sampel penelitian ini 2 perlakuan yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan dengan dilakukan pengulangan sebanyak 9 kali pada kelompok perlakuan sehingga total unit sampel adalah 18 sampel per hari. Urutan pelaksanaan percobaan dilakukan dengan cara diundi.

Tabel 3.1. Rancangan Percobaan

Perlakuan	Pengulangan								
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
Suhu 2-8 <sup>0</sup> C	A7R1	A1R2	A5R3	A3R4	A8R5	A2R6	A4R7	A9R8	A6R9
Suhu 20-25 <sup>0</sup> C selama 8 jam	B8R1	B7R2	B1R3	B4R4	B2R5	B9R6	B3R7	B6R8	B5R9

Keterangan:

- R : Pengulangan sampel  
A (kelompok kontrol) : Penyimpanan reagen pada suhu 2-8<sup>0</sup> C  
B (kelompok perlakuan) : Penyimpanan reagen pada suhu 20-25<sup>0</sup> C selama 8 jam

Percobaan dilakukan selama 20 hari dan setiap hari mendapatkan 18 data kadar trigliserida sehingga pada hari ke 20 mendapatkan 360 data kadar trigliserida dan mendapata 2 data presisi dan akurasi reagen setiap hari sehingga pada hari ke 20 terdapat 40 data akurasi dan presisi.

## B. Populasi dan Sampel Penelitian

### 1. Populasi Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah kit reagen trigliserida yang tersedia di UPTD Puskesmas Gunungpati.

### 2. Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah kit reagen trigliserida di Laboratorium UPTD Puskesmas Gunungpati yang dibuka di bulan Juli 2024 sejumlah 3 kit reagen trigliserida terdiri dari 6 botol x 3 kit sehingga total 18 botol reagen. Sampel penelitian sejumlah 2 kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan dengan pengulangan sebanyak 9 kali sehingga total terdapat 18 unit sampel per hari yang dikerjakan secara duplo.

Jumlah pengulangan diperoleh dari Rumus Frederer yaitu:

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

Keterangan :

t : Jumlah perlakuan  
r : Jumlah pengulangan

Berdasarkan rumus tersebut maka dapat dihitung sebagai berikut :

Jumlah perlakuan 2 kelompok (1 kontrol dan 1 perlakuan).

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

$$2(r - 1) \geq 15$$

$$2r - 2 \geq 15$$

$$2r \geq 15 + 2$$

$$2r \geq 17$$

$$r \geq 8,5 \text{ dibulatkan menjadi } 9$$

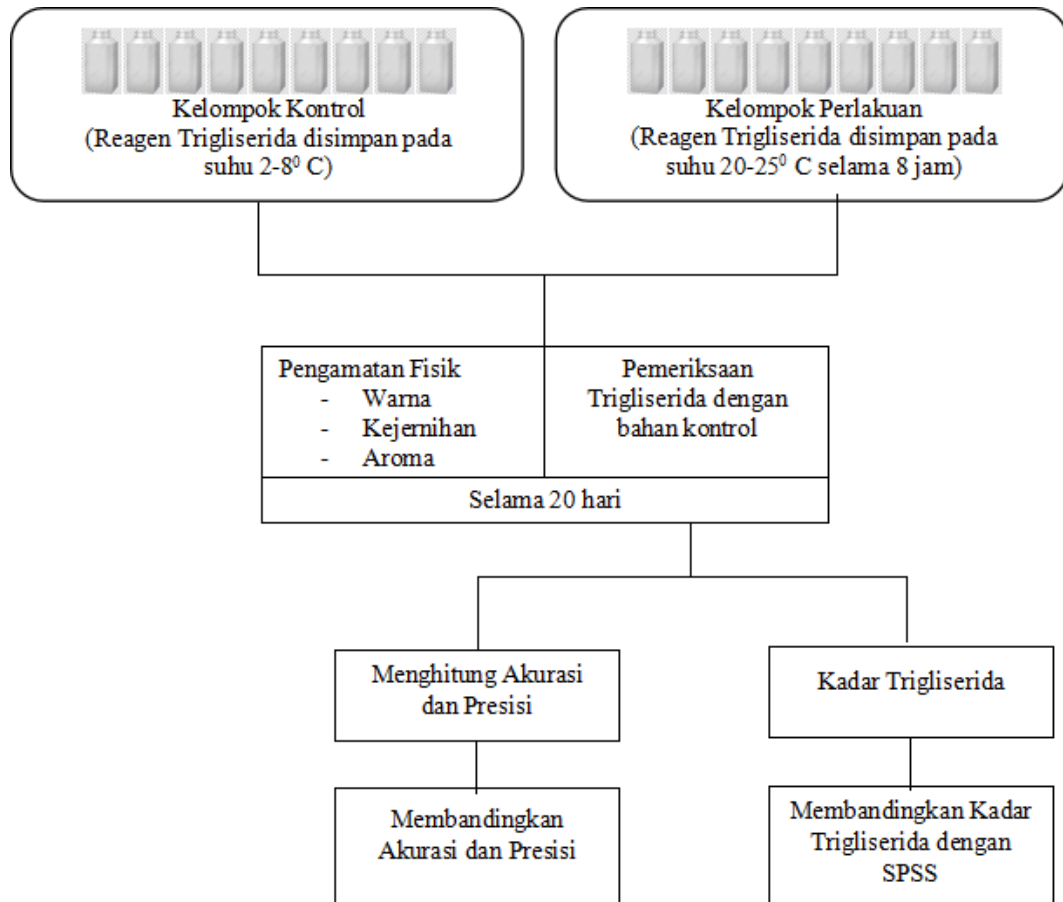
Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini yaitu *purposive sampling* dengan menggunakan kriteria tertentu.

a. Kriteria Inklusi

1. Reagen trigliserida botol baru dan belum dibuka kit reagensinya
2. Reagen trigliserida yang belum lewat masa kadaluwarsanya

b. Kriteria Eksklusi

1. Reagen trigliserida botol baru dan sudah dibuka kit reagensinya



Gambar 3.1. Skema Penelitian

## C. Waktu dan Tempat Penelitian

### 1. Waktu Penelitian

Tabel 3.2. Waktu Penelitian

No	Jenis Kegiatan	Juli					Agustus					
		Minggu ke-										
		1	2	3	4	5	1	2	3			
1.	Melarutkan serum kontrol		■									
2.	Membuat <i>aliquot</i> kontrol		■									
3.	Melakukan pemeriksaan trigliserida pada kelompok ekperimen dan kontrol		■	■	■	■						
4.	Melakukan pencatatan hasil		■	■	■	■						
5.	Melakukan pengolahan hasil								■	■	■	

### 2. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium UPTD Puskesmas Gunungpati Kota Semarang Jl. Mr. Wuryanto No. 38 Gunungpati, Semarang.

## D. Variabel Penelitian

### 1. Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah masa simpan reagen trigliserida.

### 2. Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah stabilitas reagen trigliserida.

## E. Definisi Operasional

Tabel 3.3. Definisi Operasional

No.	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil	Skala Ukur
1.	Kadar trigliserida	Nilai trigliserida pada bahan kontrol normal yang diperiksa dengan menggunakan metode GPO-PAP yang dibaca secara fotometri dengan satuan mg/dL	Spektrofotometer	mg/dL	Rasio
2.	Stabilitas reagen trigliserida berdasarkan akurasi	Kemampuan reagen trigliserida mengukur dengan tepat sesuai nilai target pada bahan kontrol yang sudah ditetapkan oleh manufaktur dengan metode baku yang dapat dihitung setiap hari dengan pengulangan 9 kali pengulangan (Frederer) selama 20 hari	$R = \frac{A}{B} \times 100\%$	%	Rasio
3.	Stabilitas reagen trigliserida berdasarkan presisi	Kemampuan reagen trigliserida dalam memberikan hasil yang sama pada setiap pengulangan yang sudah ditetapkan oleh manufaktur dengan metode baku yang dapat dihitung setiap hari dengan pengulangan 9 kali pengulangan (Frederer) selama 20 hari	$CV = \frac{SD}{X} \times 100\%$	%	Rasio
4.	Masa simpan reagen trigliserida	Waktu penyimpanan reagen trigliserida pada kelompok kontrol selama 24 jam dan pada kelompok perlakuan selama 8 jam yang diperiksa selama 20 hari	Kalender	Hari	Ordinal

No.	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil	Skala Ukur
5.	Suhu simpan reagen trigliserida	Suhu untuk menyimpan reagen trigliserida pada kelompok kontrol yaitu suhu kulkas 2-8 <sup>0</sup> C selama 24 jam dan kelompok perlakuan yaitu suhu ruang 20- 25 <sup>0</sup> C selama 8 jam	Thermometer	<sup>0</sup> C	Rasio

## F. Instrumen dan Bahan Penelitian

### 1. Instrumen

Intrumen pada penelitian ini antara lain Spektrofotometer StarDust MC 15, multikuvet, mikropipet, *yellow tips*, pipet volume 5,0 ml, ball pipet, *cup* sampel dan APD level 1 (jas laboratorium dan sarung tangan).

### 2. Bahan Penelitian

Bahan pada penelitian ini yaitu reagen trigliserida, standar, bahan kontrol normal, aquades dan parafilm.

## G. Metode Pengumpulan dan Analisis Data

Jenis data pada penelitian ini adalah data primer yang dikumpulkan penguji secara langsung. Pengumpulan data diperoleh dengan cara peneliti menentukan sampel penelitian kemudian dilakukan pemeriksaan trrigliserida pada kelompok kontrol dan perlakuan dengan menggunakan serum kontrol *assayed* yang sudah diketahui nilainya dilakukan dari hari 1 sampai hari ke 20. Setelah itu dilakukan analisis data akurasi dan presisi berdasarkan nilai target kontrol setiap hari dari hari 1 hingga hari ke 20 dan dilakukan pengolahan data, perhitungan %CV dan %R untuk mengetahui stabilitas reagen trigliserida terhadap kemampuan masa simpannya

## H. Etika Penelitian

Dalam penelitian peneliti harus menerapkan sikap ilmiah dan mematuhi prinsip-prinsip etis dalam penelitian. Penelitian ini dilakukan dengan memperhatikan prinsip-prinsip etika antara lain :

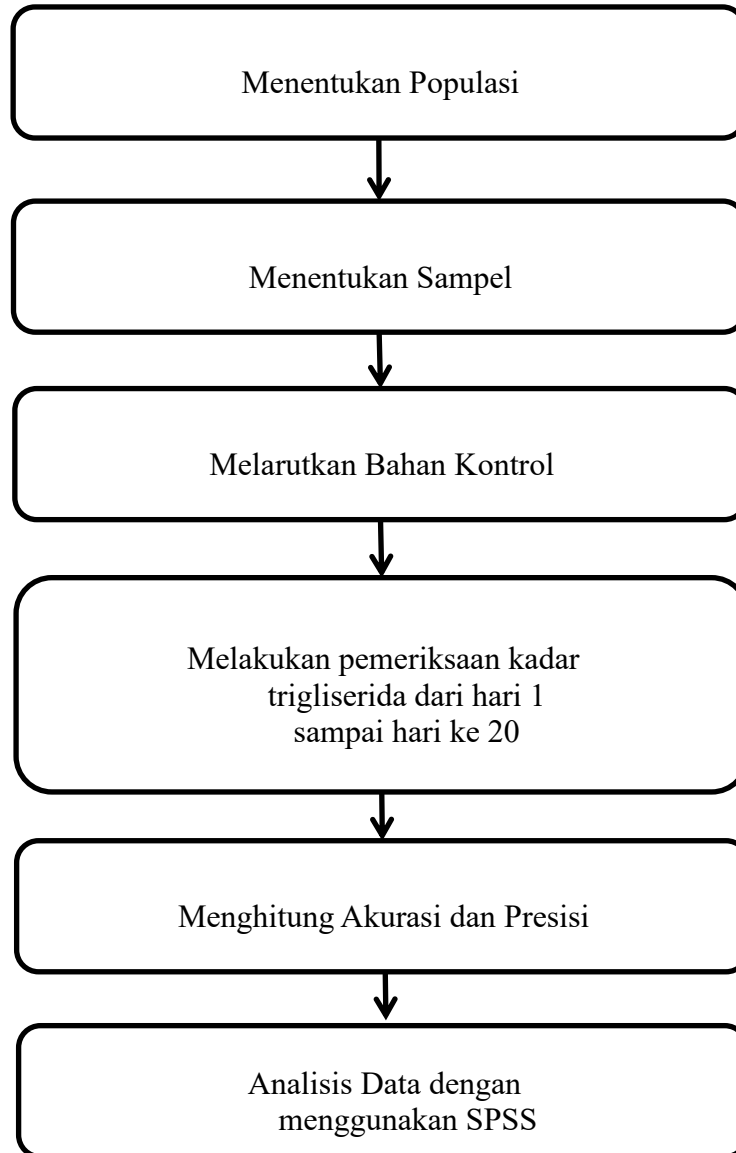
1. *Anonymity* (tanpa nama)

Peneliti tidak mencantumkan subjek penelitian baik nama atau identitas (merk), tetapi hanya menggunakan kode huruf dan angka untuk mempermudah dalam pengelompokan sampel penelitian.

2. *Confidentially* (kerahasiaan)

Peneliti menjaga kerahasiaan subjek penelitian. Hasil penelitian tidak akan mengungkapkan identitas subjek. Semua informasi yang telah dikumpulkan dijamin kerahasiaannya oleh peneliti, hanya sekelompok data tertentu yang akan dilaporkan pada hasil penelitian.

## I. Alur Penelitian

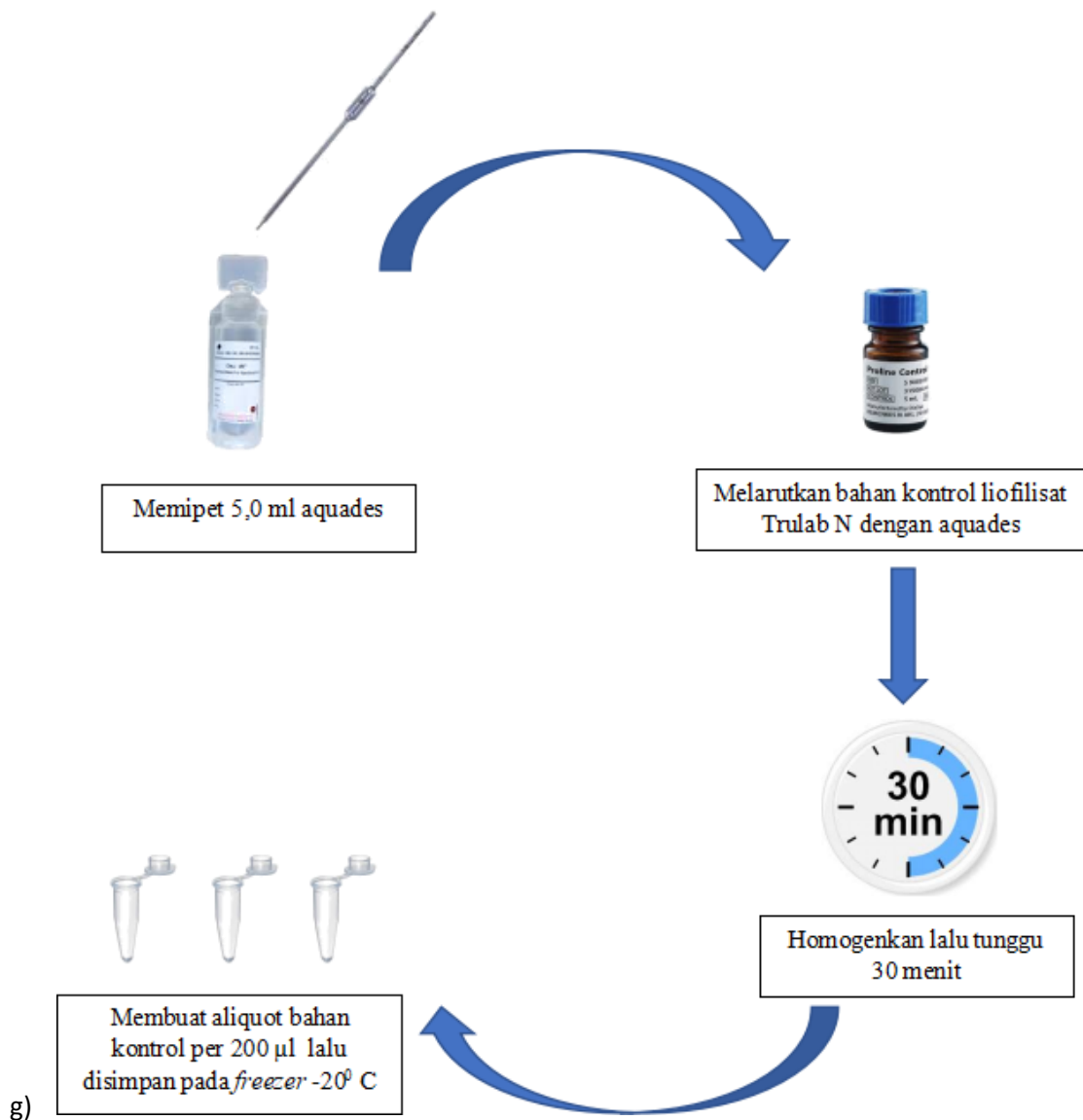


Gambar 3.2. Alur Penelitian

Prosedur dalam penelitian ini sebagai berikut:

**1. Pembuatan serum kontrol (Proline 2024c)**

- a. Membuka tutup botol bahan kontrol dengan hati hati untuk menghindari hilangnya bahan kering.
- b. Melarutkan bahan kontrol berbentuk liofilisat dengan aquades 5,0 ml.
- c. Menutup botol dengan hati hati kemudian letakkan botol dalam kondisi berdiri tegak selama 30 menit.
- d. Memutar botol sesekali, botol tidak boleh dikocok dan harus terhindar dari buih.
- e. Membuat *aliquot* dengan *cup* sampel kemudian ditutup dan diparafilm.
- f. Menyimpan serum kontrol pada *freezer*  $-20^{\circ}$  C (stabil 30 hari). Serum kontrol tidak boleh dibekukan ulang.

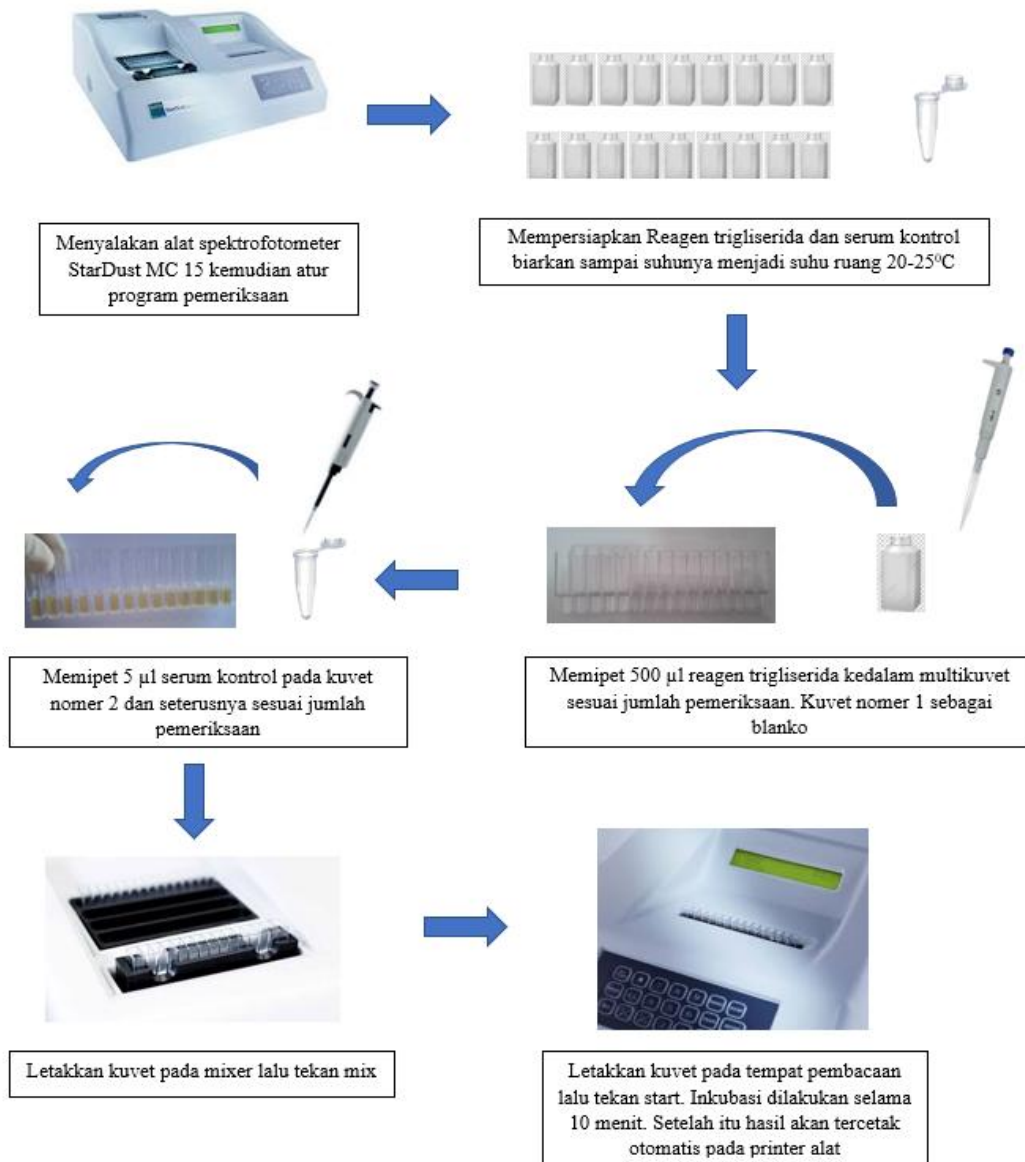


Gambar 3.3 Skema Pembuatan Serum Kontrol

## 2. Pemeriksaan trigliserida (Proline 2024b)

- Menyalakan alat spektrofotometer StarDust MC 15
- Mempersiapkan reagen trigliserida dan serum kontrol dan biarkan sampai suhunya menjadi suhu ruang (20-25<sup>0</sup> C)

- c. Memprogram spektrofotometer dengan program pemeriksaan trigliserida
- d. Memasukkan 500  $\mu\text{L}$  reagen trigliserida ke dalam multikuvet sebagai blanko pada multikuvet nomer 1 dan sampel pada multikuvet nomer 2 sampai jumlah pemeriksaan yang diprogram yang akan dilakukan.
- e. Menambahkan 5  $\mu\text{L}$  serum kontrol kedalam multikuvet 2 sampai seterusnya sampai jumlah pemeriksaan yang diatur yang sudah berisi reagen.
- f. Memasukkan multikuvet pada *mixer* lalu tekan tombol *mix*.
- g. Memindahkan multikuvet dari *mixer* ke tempat pembacaan.
- h. Menekan tombol *start* lalu inkubasi akan dimulai. Inkubasi dilakukan selama 10 menit pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  pada bagian pembacaan sampel.
- i. Menunggu sampai alat melakukan pengukuran dan hasil akan tercetak secara otomatis pada bagian *printer* alat.
- j. Melakukan prosedur yang sama untuk reagen trigliserida eksperimen atau reagen trigliserida yang biasa digunakan sehari-hari.
- k. Mengulang prosedur a sampai j setiap hari di pagi hari sebelum melakukan pemeriksaan rutin selama 20 hari.



Gambar 3.4 Skema Pemeriksaan Trigliserida

### 3. Pengolahan data

Melakukan pengolahan data dari hasil pemeriksaan trigliserida yang akurat dan presisi yaitu membuat tabel dan grafik dari hasil pemeriksaan kelompok kontrol dan eksperimen lalu menghitung *mean*, koefisien variasi dan akurasi dari hari 1 sampai hari 20 untuk kemudian diolah menggunakan

aplikasi SPSS selain itu dilakukan pengamatan fisik reagen (warna, kejernihan, aroma) dari hari ke hari.

## **J. Metode Analisis Data**

### **1. Pengumpulan Data**

Data yang didapatkan pada penelitian ini adalah data primer dengan hasil berupa kadar trigliserida yang kemudian dilakukan perhitungan nilai akurasi dan presisi dari reagen trigliserida yang diperiksa dari hari 1 sampai hari ke 20.

### **2. Analisis Data**

Data primer yang diperoleh pada pemeriksaan laboratorium kemudian dikumpulkan, ditabulasikan dan dianalisis menggunakan *software* SPSS.

#### **a. Uji Normalitas**

Data dianalisis normalitas datanya dengan *software* SPSS yaitu dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan  $p = 0,05$ . Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah penelitian terdistribusi normal atau tidak dengan jumlah sampel  $>50$ .

#### **b. Uji Homogenitas**

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui bahwa kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki varians sama atau homogen.

#### **c. Uji Hipotesis**

Setelah diketahui normalitas dan homogenitas maka selanjutnya dilakukan uji hipotesis. Jika data terdistribusi normal dan homogen maka uji yang digunakan pada penelitian ini yaitu Uji *Two Ways ANOVA*, namun jika data tidak terdistribusi normal maka dapat menggunakan uji alternatif yaitu Uji *Kruskal-Wallis*.



## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. HASIL

Hasil penelitian ini didapat pengamatan fisik reagen trigliserida (warna, kejernihan dan aroma), rata-rata kadar trigliserida, nilai akurasi dan presisi yang didapat dari perhitungan pemeriksaan trigliserida dengan bahan kontrol dengan pengulangan sebanyak 9 kali (Frederer) pada sampel reagen yang disimpan di suhu kulkas 2-8<sup>0</sup> C dan suhu ruang 20- 25<sup>0</sup> C selama 8 jam bertujuan untuk membandingkan stabilitas reagen trigliserida pada dua kelompok sampel yaitu kelompok kontrol dan perlakuan yang diperiksa selama 20 hari.

##### 1. Hasil Penelitian

###### a. Hasil Pengamatan Fisik

Pengamatan fisik reagen dilakukan untuk melihat apakah ada perubahan pada reagen meliputi warna reagen, kejernihan reagen dan aroma reagen. Hasil pengamatan reagen yang dilakukan mulai hari 1 sampai hari ke 20 disajikan pada tabel berikut ini:

Tabel 4.1 Hasil Pengamatan Fisik Reagen Trigliserida Pada Kelompok Kontrol dan Perlakuan Selama 20 Hari

Hari	Kelompok Kontrol			Kelompok Perlakuan		
	Warna	Kejernihan	Aroma	Warna	Kejernihan	Aroma
1	3	3	3	3	3	3
2	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3
4	3	3	3	3	3	3
5	3	3	3	3	3	3
6	3	3	3	3	3	3
7	3	3	3	3	3	3
8	3	3	3	3	3	3
9	3	3	3	3	3	3
10	3	3	3	3	3	3

Hari	Kelompok Kontrol			Kelompok Perlakuan		
	Warna	Kejernihan	Aroma	Warna	Kejernihan	Aroma
11	3	3	3	3	3	3
12	3	3	3	3	3	3
13	3	3	3	3	3	3
14	3	3	3	3	3	3
15	3	3	3	3	3	3
16	3	3	3	3	3	3
17	3	3	3	3	3	2
18	3	3	3	3	3	2
19	3	3	3	2	3	2
20	3	3	3	2	3	2

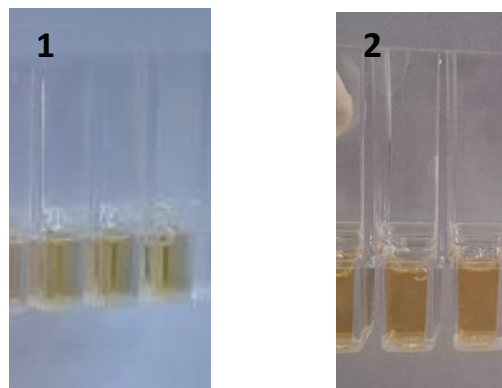
Keterangan :

Skala Warna : (1) Kuning gelap (2) Kuning agak orange (3) Kuning terang

Skala Kejernihan : (1) Keruh (2) Agak Keruh (3) Jernih

Skala Aroma : (1) Aroma fenol tidak ada (2) Aroma fenol agak melemah (3)

Aroma fenol kuat



Gambar 4.1 Perbandingan Warna dan Kejernihan Reagen Trigliserida ( 1) Warna Kuning Jernih 2) Kuning Tua Jernih)

Berdasarkan tabel 4.1 pada pengamatan warna reagen didapatkan reagen trigliserida yang mengalami perubahan warna terjadi pada kelompok perlakuan yaitu reagen trigliserida yang disimpan pada suhu ruang 20- 25<sup>0</sup> C selama 8 jam. Perubahan warna yang terjadi yaitu warna reagen yang semula kuning berubah menjadi

agak orange. Perubahan terjadi mulai pada hari ke 19 namun perubahan terjadi tidak pada semua reagen hanya terjadi pada beberapa reagen pengulangan saja. Sedangkan pada kelompok kontrol atau reagen yang disimpan pada suhu kulkas  $2-8^{\circ}\text{C}$  tidak mengalami perubahan warna dari hari 1 sampai hari ke 20.

Pada pengamatan kejernihan reagen didapatkan tidak ada perubahan kejernihan reagen trigliserida baik pada kelompok kontrol maupun pada kelompok perlakuan. Seluruh reagen tetap dalam keadaan jernih sampai hari ke 20.

Pada pengamatan aroma reagen didapatkan aroma reagen trigliserida pada kelompok kontrol tidak terdapat perubahan aroma, aroma fenol masih tercium sama mulai hari 1 sampai hari ke 20 sedangkan pada kelompok perlakuan terjadi perubahan aroma reagen mulai pada hari ke 17 yaitu aroma fenol tercium namun sedikit melemah, aroma tidak sama seperti hari pertama saat reagen dibuka.

b. Hasil Kadar Trigliserida, Akurasi dan Presisi

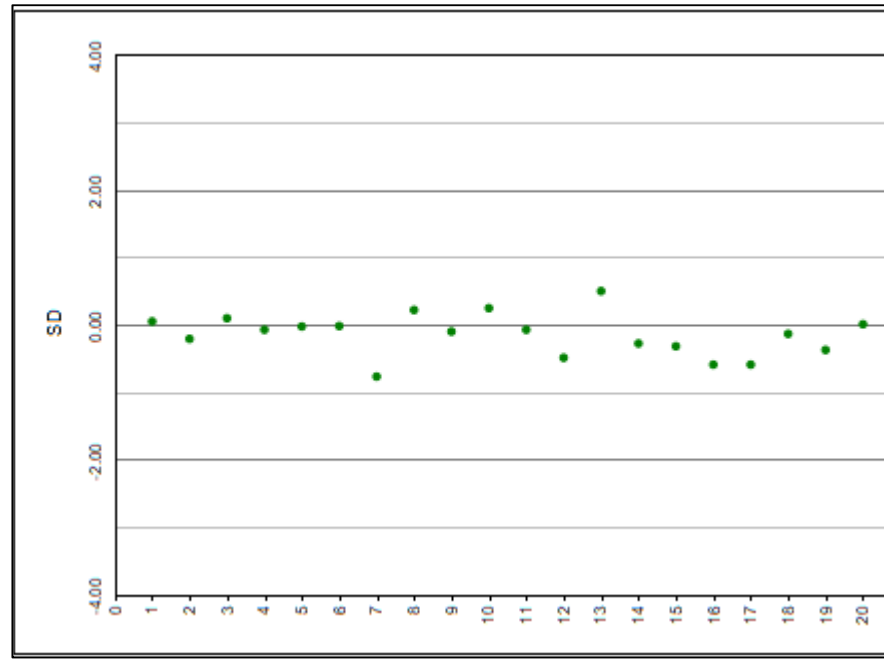
Kadar trigliserida didapatkan dengan melakukan pemeriksaan kadar trigliserida dengan menggunakan bahan kontrol yang sudah diketahui nilainya dengan pengulangan sebanyak 9 kali (Frederer) pada sampel reagen trigliserida yang disimpan di suhu kulkas  $2-8^{\circ}\text{C}$  dan suhu ruang  $20-25^{\circ}\text{C}$  selama 8 jam yang diperiksa dari hari ke 1 sampai ke 20. Setelah itu dilakukan perhitungan akurasi dan presisi pemeriksaan trigliserida setiap hari dari hari ke 1 sampai hari ke 20 menggunakan rumus.

Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Kadar Trigliserida, Akurasi dan Presisi Pada Kelompok Kontrol dan Perlakuan Selama 20 Hari

Hari	Kelompok Kontrol			Kelompok Perlakuan		
	Kadar Trigliserida (mg/dL)	Akurasi (%)	Presisi (%)	Kadar Trigliserida (mg/dL)	Akurasi (%)	Presisi (%)
1	89	101	2.55	88	100	2.62
2	87	99	3.73	88	100	3.42
3	90	102	4.49	83	94	2.45
4	88	100	4.06	85	97	4.38
5	89	100	4.24	86	98	4.72
6	89	101	3.84	85	97	4.10
7	83	94	4.98	85	96	4.72
8	91	103	4.40	89	101	4.97
9	88	100	4.47	86	97	4.67
10	91	103	4.79	85	96	4.79
11	88	100	4.88	83	94	4.51
12	85	96	4.31	94	106	3.99
13	93	105	4.79	87	99	4.94
14	87	98	3.40	82	93	4.36
15	86	98	4.36	85	96	4.86
16	84	95	3.88	86	98	4.97
17	84	95	4.15	84	95	4.93
18	88	99	4.46	93	105	4.25
19	86	97	4.47	92	104	4.32
20	89	101	4.38	91	103	4.91

Berdasarkan tabel 4.2 dapat dilihat kadar trigliserida, akurasi dan presisi pada kelompok kontrol dan perlakuan yang diperiksa selama 20 hari. Seluruh kadar trigliserida baik kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan masih berada pada batas nilai kontrol yang diterima yaitu antara 72,4 – 104 mg/dL berdasarkan kit insert serum kontrol trigliserida. Akurasi (R%) juga masih berada dalam batas persyaratan yaitu antara 85-115% berdasarkan panduan CLIA sedangkan presisi (CV%) juga seluruhnya masih berada pada batas yang ditentukan CLIA yaitu  $\leq 7\%$ .

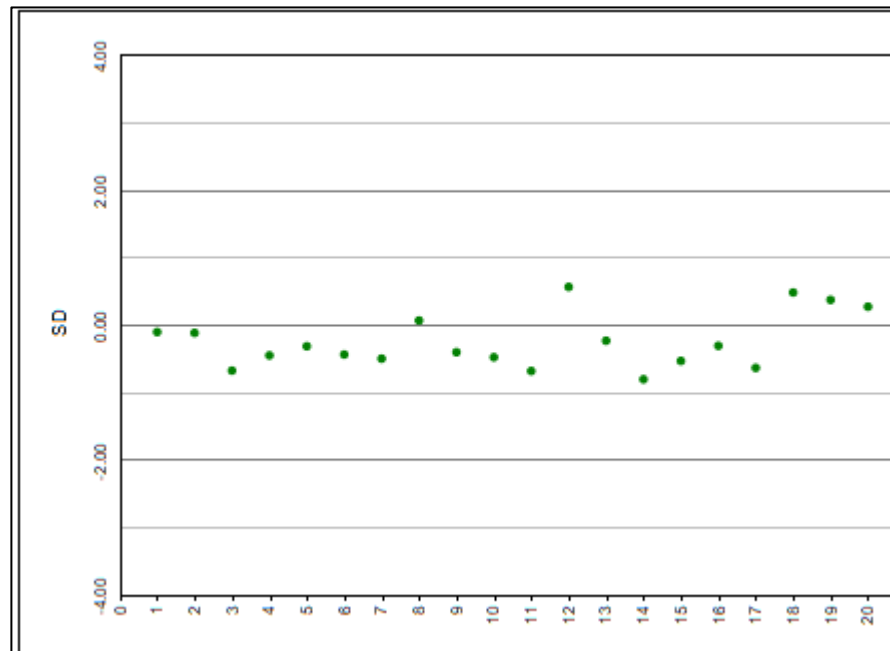
Untuk lebih memperjelas akurasi dan presisi pada kelompok kontrol disajikan dalam grafik sebagai berikut:



Grafik 4.1 Kadar Reagen Trigliserida Kelompok Kontrol Selama 20 Hari

Berdasarkan grafik 4.1 dapat dilihat nilai pemeriksaan trigliserida pada kelompok kontrol. Pada grafik 4.1 dapat dilihat bahwa sebagian besar data berada pada 0 SD dan Sebagian data lain cenderung berada pada rentang  $-1SD$ .

Sedangkannya untuk lebih memperjelas perbandingan akurasi dan presisi pada kelompok perlakuan disajikan dalam grafik berikut:



Grafik 4.2 Kadar Reagen Trigliserida Kelompok Perlakuan Selama 20 Hari

Berdasarkan grafik 4.2 dapat dilihat nilai pemeriksaan trigliserida pada kelompok perlakuan. Pada grafik 4.2 dapat dilihat bahwa sebagian besar data berada pada -1 SD dan terdapat beberapa data yang berada pada + 1 SD.

## 2. Analisi Data

Dari hasil penelitian didapatkan kadar trigliserida nilai akurasi dan presisi dari reagen trigliserida yang diperiksa dengan bahan kontrol dengan pengulangan sebanyak 9 kali (Frederer) pada sampel reagen yang disimpan di suhu kulkas 2-8<sup>0</sup> C dan suhu ruang 20- 25<sup>0</sup> C selama 8 jam dari hari 1 sampai hari ke 20 kemudia dilakukan perhitungan akurasi dan presisi menggunakan rumus. Sehingga pada penelitian ini didapatkan 360 data kadar trigliserida, 20 data akurasi dan 20 data presisi kemudian dilakukan uji statistik dengan aplikasi SPSS. Pertama dilakukan uji normalitas dan homogenitas

### a. Uji Normalitas

Uji pertama yaitu uji normalitas data kadar trigliserida yang diperiksa dengan bahan kontrol dengan pengulangan sebanyak 9 kali (Frederer) pada sampel reagen yang disimpan di suhu kulkas 2-8<sup>0</sup> C dan suhu ruang 20- 25<sup>0</sup> C selama 8 jam dan diperiksa selama 20 hari. Uji normalitas menggunakan uji *Kormogolov-Smirnov* dengan  $p = 0,05$  karena jumlah data lebih dari 50 data. Uji normalitas disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.3 Uji Normalitas *Kolmogorov-Smirnov*

	Statistic	Df	Sig
Standarized Residual for Kadar	.031	360	.200

Berdasarkan tabel 4.3 dari hasil uji normalitas dengan *Kolmogorov-Smirnov* didapatkan nilai sigifikansi pada data kadar yaitu 0,200, jika nilai sig >0,05 maka data terdistribusi normal sehingga syarat melanjutkan uji hipotesis menggunakan uji *Two Ways ANOVA* terpenuhi.

b. Uji Homogenitas

Uji selanjutnya yaitu melakukan uji homogenitas yang bertujuan untuk melihat apakah data homogen. Data yang dilakukan uji homogenitas adalah data kadar trigliserida yang diperiksa dengan bahan kontrol dengan pengulangan sebanyak 9 kali (Frederer) pada sampel reagen yang disimpan di suhu kulkas 2-8<sup>0</sup> C dan suhu ruang 20- 25<sup>0</sup> C selama 8 jam dan diperiksa selama 20 hari. Uji homogenitas disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.4 Uji Homogenitas

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Kadar Tg Based on Mean	.525	39	320	.992

Berdasarkan tabel 4.4 hasil uji homogenitas menjelaskan besarnya nilai signifikansi berdasarkan rata-rata kadar trigliserida yaitu 0,992, nilai signifikansi  $>0,05$  maka data homogen. Sehingga syarat untuk melakukan uji hipotesis menggunakan uji *Two Ways ANOVA* terpenuhi.

c. Uji Hipotesis

Setelah data kadar trigliserida memenuhi syarat pada uji normalitas dan homogenitas maka selanjutnya melakukan uji hipotesis menggunakan uji *Two Ways ANOVA*. Uji ini melihat perbedaan kadar berdasarkan suhu simpan, waktu simpan dan kombinasi antara suhu simpan dan waktu simpan reagen trigliserida. Uji *Two Ways ANOVA* disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.5 Uji Hipotesis *Two Ways ANOVA*

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Suhu	72.900	1	72.900	5.096	.025
Waktu_simpan	1457.989	19	76.736	5.365	<.001
Suhu*Waktu_simpan	1456.878	19	76.678	5.361	<.001

Berdasarkan tabel 4.5 nilai signifikansi pada kelompok suhu simpan pada suhu kulkas  $2-8^{\circ}\text{C}$  dan suhu ruang  $20-25^{\circ}\text{C}$  selama 8 jam yaitu  $0,025 < 0,05$  yang berarti terdapat perbedaan hasil kadar trigliserida antara kelompok kontrol yang disimpan pada suhu kulkas dan kelompok perlakuan yang disimpan pada suhu ruang. Sedangkan nilai signifikansi pada kelompok waktu simpan yaitu  $<0,001 < 0,05$  yang berarti terdapat perbedaan hasil kadar trigliserida berdasarkan waktu simpan pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Sedangkan nilai signifikansi berdasarkan kombinasi suhu simpan dan waktu simpan yaitu  $<0,001 < 0,05$  yang berarti terdapat interaksi antara suhu simpan dan waktu simpan terhadap kadar trigliserida.

## B. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu membandingkan stabilitas reagen trigliserida yang disimpan pada suhu kulkas 2-8<sup>0</sup> C dan suhu ruang 20- 25<sup>0</sup> C selama 8 yang diperiksa selama 20 hari serta perhitungan akurasi dan presisi reagen trigliserida setiap hari, dihasilkan bahwa terdapat perbedaan stabilitas reagen trigliserida terhadap masa simpan reagen.

Pada pengamatan fisik reagen warna reagen pada kelompok kontrol yaitu reagen trigliserida yang disimpan pada suhu kulkas 2-8<sup>0</sup> C seluruhnya tidak mengalami perubahan warna selama 20 hari pada 9 botolnya. Sedangkan pada kelompok perlakuan yaitu reagen trigliserida yang disimpan pada suhu ruang 20-25<sup>0</sup> C selama 8 jam mengalami perubahan warna pada hari ke 19 namun hanya terjadi pada 5 botol reagen saja yaitu warna menjadi kuning agak orange. Warna normal reagen trigliserida yaitu kuning namun dalam lembar keselamatan reagen belum mencantumkan batasan warna reagen yang disarankan (Proline 2020).

Pada pengamatan fisik kejernihan reagen pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan seluruhnya tidak mengalami perubahan kejernihan selama 20 hari. Seluruh reagen tetap dalam keadaan jernih sesuai dengan standar reagen (Proline 2020). Hal ini menandakan bahwa reagen masih dalam kondisi yang baik.

Sedangkan pada aroma reagen pada kelompok kontrol yang disimpan pada suhu kulkas 2-8<sup>0</sup> C seluruhnya tidak mengalami perubahan aroma. Pada 9 botol reagen aroma fenol masih tercium hingga hari ke 20. Sedangkan pada kelompok perlakuan yaitu reagen yang disimpan di suhu ruang 20-25<sup>0</sup> C selama 8 jam mengalami perubahan aroma pada mulai hari ke 17. Perubahan aroma terjadi pada seluruh botol reagen yaitu aroma fenol agak melemah. Meskipun demikian pada lembar keselamatan reagen trigliserida tidak tercantum batasan aroma reagen yang disarankan (Proline 2020). Berdasarkan pengamatan fisik reagen dapat disimpulkan reagen masih dalam kondisi baik secara fisik dan dilanjutkan dengan pemeriksaan kadar trigliserida.

Pemeriksaan trigliserida dilakukan dengan menggunakan bahan kontrol normal dengan target nilai kontrol 88,3 mg/dL dan masih dapat diterima jika berada pada rentang nilai kontrol 72,4 – 104 mg/dL. Pemeriksaan dilakukan pada dua kelompok reagen yaitu kelompok kontrol yaitu reagen yang disimpan pada suhu sesuai standar atau suhu kulkas yaitu suhu 2-8<sup>0</sup> C dan pada kelompok perlakuan yaitu reagen yang disimpan di suhu ruang 20-25<sup>0</sup> C selama 8 jam baru kemudian disimpan kembali pada suhu 2-8<sup>0</sup> C. Pemeriksaan dilakukan dengan pengulangan 9 kali kemudian dilakukan perhitungan rata-rata kadar trigliserida, perhitungan akurasi dan presisi per hari pada kelompok kontrol dan perlakuan yang ditampilkan pada tabel 4.4.

Berdasarkan tabel 4.2 rata-rata kadar trigliserida pada kelompok kontrol dan perlakuan dari hari 1 sampai hari ke 20 cenderung sedikit melebihi target nilai bahan kontrol namun masih berada pada rentang nilai yang diperbolehkan dan masih berada pada rentang  $\pm 1$  SD. Sedangkan nilai akurasi pada kelompok kontrol dan perlakuan dari hari 1 sampai hari ke 20 seluruhnya masih berada pada rentang yang diperbolehkan CLIA yaitu antara 85 – 115%. Nilai presisi pada kelompok kontrol dan perlakuan dari hari ke 1 sampai hari ke 20 juga masih berada pada rentang presisi yang diperbolehkan CLIA yaitu  $\leq 7\%$  namun pada kelompok perlakuan cenderung mengalami kenaikan nilai presisi dari hari ke hari.

Pada grafik 4.1 menunjukkan grafik kelompok kontrol, nilai kadar trigliserida berada pada 0 SD dan beberapa nilai berada pada rentang – 1 SD. Meskipun nilai akurasi dan presisi trigliserida berada pada batas keberterimaan sesuai CLIA. Jika grafik dianalisis menggunakan *Westgard Rules* maka grafik kelompok kontrol ini seluruhnya sesuai dengan aturan. Sedangkan pada gambar 4.2 menunjukkan grafik kelompok perlakuan nilai kadar trigliserida cenderung berada pada - 1 SD dan beberapa nilai berada pada rentang + 1 SD. Nilai akurasi dan presisi trigliserida berada pada batas keberterimaan sesuai CLIA dan jika grafik dianalisis menggunakan *Westgard* seluruhnya sesuai dengan aturan tidak ada yang menyimpang dari aturan. Sehingga dapat

disimpulkan bahwa pada kedua kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan kadar, nilai akurasi dan presisi reagen trigliserida masih berada batas wajar dan reagen dinyatakan dalam kondisi baik.

Menurut (Yana Aditia dkk. 2024) pemeriksaan bahan kontrol yang masih berada pada batas toleransi menandakan bahwa kesalahan acak dan kesalahan sistematis masih bisa diterima. Perbandingan presisi pada kelompok kontrol dan perlakuan keduanya juga masih berada pada nilai CV yang diperbolehkan, meskipun nilainya mengalami fluktuasi yang cukup tinggi namun jika dibandingkan CV pada kelompok perlakuan cenderung mengalami kenaikan setiap hari menuju batas maksimal yang diperbolehkan. Menurut (Widyaningtiyas dkk. 2024) semakin kecil nilai CV pemeriksaan jika dibandingkan dengan standar CVnya maka semakin teliti metode yang digunakan atau sebaliknya. Pada kelompok perlakuan dihasilkan CV yang cenderung meningkat menandakan semakin lama penyimpanan reagen yang tidak sesuai standar dilakukan maka tingkat ketelitian pemeriksaan juga akan semakin rendah.

Meskipun reagen trigliserida memiliki sifat mempertahankan stabilitas yang baik jika dilihat dari akurasi dan presisi reagen namun jika disimpan dalam dua keadaan yang berbeda maka menghasilkan perbedaan hasil pemeriksaan. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Budi Yuliantiningsih dkk. 2018) tentang masa simpan reagen pada *tray* kimia *analyzer* mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kadar kreatinin darah. Pada penelitian ini menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan dari kadar reagen trigliserida yang disimpan pada suhu kulkas dan suhu ruang selama 8 jam yang diperiksa setiap hari selama 20 hari dibuktikan dengan tabel 4.4 uji hipotesis dengan uji *Two Ways ANOVA* menunjukkan nilai signifikansi  $<0,001$ .

Menurut Salsabella & Aryani (2022) faktor-faktor yang mempengaruhi variasi hasil akurasi dan presisi antara lain suhu penyimpanan bahan kontrol dan reagen yang tidak sesuai atau tidak dilakukan evaluasi, variasi pemipetan bahan kontrol antar pengulangan, verifikasi metode pemeriksaan yang belum

dilakukan dan listrik yang tidak stabil (Yana Aditia dkk. 2024). Bahan kontrol yang sudah dilarutkan stabil hingga tujuh hari jika disimpan tertutup pada suhu  $2-8^{\circ}\text{C}$  dan dan paling sedikit satu bulan pada suhu beku  $-20^{\circ}\text{C}$  (Putri Safira Firdaus 2023). Pada penelitian ini bahan kontrol disimpan pada freezer kulkas yang sering dibuka tutup karena kulkas juga menyimpan reagen lain sehingga suhu penyimpanan bahan kontrol cenderung tidak stabil. Penggunaan alat spektrofotometer semi otomatis memungkinkan terjadinya kesalahan acak dari faktor manusia antarlain terjadinya inkonsistensi volume pemipetan karena perbedaan kemiringan pipet. Perbedaan perlakuan bahan kontrol setelah keluar dari *freezer* juga menyebabkan terjadinya fluktuasi akurasi dan presisi antara lain perbedaan waktu pencairan bahan kontrol dan homogenisasi dari aliquot yang tidak standar (Amani dkk. 2019).

Suhu penyimpanan reagen serta masa simpan reagen juga sangat berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan, menurut Hartani & Anik (2023) penurunan kadar pemeriksaan disebabkan oleh hilangnya aktivitas enzim pada penyimpanan lama (Saeba Delfiana, Dini Harlita, dan Hartono 2023). Reagen trigliserida stabil jika disimpan pada suhu antara  $2^{\circ}$  sampai  $8^{\circ}\text{C}$ , wadah harus tertutup rapat dan terhindar dari cahaya serta kontaminan (Proline 2020). Pengaruh suhu penyimpanan yang tidak sesuai dengan standar merupakan salah satu penyebab utama dari hasil kadar trigliserida, akurasi dan presisi yang kurang baik.

Berdasarkan penelitian ini reagen trigliserida yang disimpan sesuai standar yaitu pada suhu  $2^{\circ}$  sampai  $8^{\circ}\text{C}$  dan reagen trigliserida yang disimpan di suhu ruang  $20-25^{\circ}\text{C}$  selama 8 jam stabil dan masih dapat digunakan sampai hari ke 20.

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Simpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang perbandingan stabilitas reagen trigliserida yang disimpan pada suhu kulkas 2-8<sup>0</sup> C dan suhu ruang 20-25<sup>0</sup> C selama 8 yang diperiksa selama 20 hari dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan pengamatan fisik (warna, kejernihan dan aroma) reagen trigliserida yang diperiksa dari hari 1 sampai hari ke 20 dihasilkan terdapat perubahan warna reagen pada kelompok perlakuan yaitu reagen yang disimpan pada suhu ruang 20-25<sup>0</sup> C selama 8 jam mulai hari ke 19 menjadi warna kuning agak orange. Tidak terdapat perubahan kejernihan reagen trigliserida baik pada kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan. Terdapat perubahan aroma reagen trigliserida pada kelompok perlakuan mulai hari ke 17 menjadi aroma fenol agak melemah.
2. Hasil rata-rata kadar trigliserida yang di periksa dengan bahan kontrol dengan pengulangan sebanyak 9 kali (Frederer) pada sampel reagen yang disimpan di suhu kulkas 2-8<sup>0</sup> C dan suhu ruang 20- 25<sup>0</sup> C selama 8 jam pada hari pertama hingga hari ke 20 pada kelompok kontrol yaitu 88 mg/dL dan pada kelompok perlakuan yaitu 86 mg/dL.
3. Nilai akurasi dan presisi harian didapat dari perhitungan rumus pada kadar trigliserida yang di periksa dengan bahan kontrol dengan pengulangan sebanyak 9 kali (Frederer) dihasilkan rata-rata nilai akurasi kelompok kontrol 99% dan pada kelompok perlakuan yaitu 97% sesuai dengan pedoman CLIA. Sedangkan rata-rata nilai presisi harian pada kelompok kontrol yaitu 3,86% dan pada kelompok perlakuan yaitu 4,27% sesuai dengan pedoman CLIA.

4. Berdasarkan uji statistik tentang perbandingan stabilitas reagen trigliserida yang disimpan pada suhu kulkas  $2 - 8^{\circ} \text{C}$  (kontrol) dengan reagen yang disimpan pada suhu ruang  $20-25^{\circ} \text{C}$  selama 8 jam (perlakuan) terhadap masa simpan reagen trigliserida terdapat perbedaan yang signifikan ( $P = <0,001 <0,05$ ).
5. Berdasarkan analisa perhitungan akurasi dan presisi reagen terhadap masa simpan reagen dihasilkan nilai akurasi dan presisi reagen trigliserida yang disimpan pada suhu kulkas  $2 - 8^{\circ} \text{C}$  (kontrol) dengan reagen yang disimpan pada suhu ruang  $20-25^{\circ} \text{C}$  selama 8 jam dapat disimpan sampai 20 hari.

## **B. Saran**

1. Untuk Laboratorium UPTD Puskesmas Gunungpati

Laboratorium dapat menyimpan reagen trigliserida yang disimpan pada suhu kulkas  $2 - 8^{\circ} \text{C}$  dan reagen yang disimpan pada suhu ruang  $20-25^{\circ} \text{C}$  selama 8 jam hingga 20 hari.

2. Untuk Peneliti Selanjutnya

Peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian lebih lanjut mengenai uji stabilitas reagen trigliserida yang disimpan lebih dari 20 hari dan faktor-faktor yang mempengaruhi masa simpan reagen trigliserida.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aditia, EY., Kurnaeni, N., Rinaldi, SF., & Nurhayati, D. 2024. Analisis Faktor yang Mempengaruhi Hasil *Quality Control* pada Pemeriksaan Ureum dan Kreatinin di Laboratorium Pramita Cimahi . *Journal of Medical Laboratory and Science*. 4(1):56-62
- Amani, FF., Feisal, RS., Ridwana, S., & Kurniawan, E. 2019. Analisis Faktor yang Mempengaruhi QC pada Pemeriksaan Glukosa, Kolesterol Total dan Asam Urat. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*. 11(2):274-279
- Aminah, S., Sari I & Bastian. 2022. Perbedaan Kadar Trigliserida Menggunakan Serum dan Plasma Edta dengan Biosystem A15. *Jurnal Laboratorium Medis*. 4(1):16-20.
- Aryani, T. 2021. Evaluasi Pengolahan Serum Lipemik terhadap Pemeriksaan Kadar Kolesterol Total dan Trigliserida. *Jurnal Ilmiah Analisis Kesehatan*. 7(2):110-122
- Asrori, Afriyani, I & Wulandari N. 2022. Perbandingan Kadar Trigliserida pada Serum Segera Diperiksa dan Ditunda 7 Hari pada Suhu 2-8<sup>0</sup> C. *Jurnal Analisis Kesehatan Klinik Sains*. 11(2):120-127.
- Delfiana, R S., Harlita, T N. & Hartono, A R. 2023. Pengaruh Penyimpanan Reagen Kerja Terhadap Aktivitas Enzim Alanine Aminotransferase. *Journal of Indosesian Medical Laboratory and Science*. 4(2):125-135.
- Firdaus, PS. 2023. Stabilitas Plasma Liofilisat Buatan Sendiri Sebagai Bahan Kontrol Kualitas Pada Laboratorium Kimia Klinik Terhadap Pemeriksaan Total Protein Dan Albumin. *Jurnal Analisis Kesehatan Sains*. 12(2):11-18
- Furqon, N M., Anggraini H & Mukaromah A H (2020). *Perbedaan Uji Stabilitas Monoreagen Asam Urat yang Diperiksa Segera dan Ditunda Selama 2 Minggu Terpajan Cahaya pada Suhu 25<sup>0</sup> C*. Laporan Penelitian. Semarang : Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Hardisari, R & Koiriyah, B. 2016. Gambaran Kadar Trigliserida (Metode GPO-PAP) pada Sampel Serum dan Plasma EDTA. *Jurnal Teknolab*. 5(1):2-31
- Herminawati, L. (2019). *Validasi Metode Reagen Kimia Klinik*. <http://patelkijateng.org/> (12 Juni 2024)
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1792 Tahun 2010 tentang Pedoman Pemeriksaan Kimia Klinik. 2010. Jakarta.*
- Kit Inset Trigliserida FS. Proline 2024*
- Kit Inset Trulab N. Proline 2024*
- Kusmiati, M., Nurpalah R., & Restaviani R. 2022. Presisi dan Akurasi Hasil *Quality Control* pada Parameter Pemeriksaan Glukosa Darah di Laboratorium Klinik Rumah Sakit X Kota Tasikmalaya. *Journal of Indonesian Medical Laboratory and Science*. 3(1):27-37
- Kustiningsih, Y et al. 2017. Pengaruh Variasi Suhu Awal Reagen Terhadap Kadar Glukosa Darah Metode Enzimatik. *Medical Laboratory Technology Journal*. 3(1): 103-107

- Lamri, Kesuma, S & Anggraini A G. 2023. Stabilitas Reagen Kerja Terhadap Aktifitas Enzim *Aspartate Aminotransferase (AST)*. *Jurnal Kesehatan Tambusai*. 4(4):4918-4925
- Lestari, E T., Santosa, B & Sukeksi, A. (2018). *Perbedaan Kadar Trigliserida Serum dari Darah yang Dibekukan Sebelum Dicentrifuge dan Langsung Dicentrifuge*. Laporan Penelitian. Semarang : Universitas Muhammadiyah Semarang
- Mamuaja, C F., 2017. *Lipida*. Manado : Unsrat Press
- Manual Book StardustMC15*. 2017 : DiaSys
- Marshela, S., Kesuma, S. & Makkadafi S P. 2023. Pengaruh Variasi Waktu Penyimpanan Terhadap Stabilitas Reagen Kerja pada Hasil Pemeriksaan Kadar Kreatinin. *Jurnal Analis Kesehatan Klinikal Sains*. 11(2):197:205.
- MSDS Trigliserida. Proline 2020s*
- Mukaromah, L & Apriani. 2022. Perbedaan Kadar Trigliserida pada Darah Hemolisis dan Non Hemolisis. *Jurnal Medical Laboratory*. 1(1):1-5
- Nabila, H I. (2021). *Stabilitas Reagen Kerja pada Pemeriksaan Kadar Kreatinin Metode Jaffe Reaction*. Laporan Penelitian. Bandung : Poltekkes Kemenkes Bandung.
- Nasir, M & Rasdiana, A. 2019. Pengaruh Variasi Volume Penggunaan Reagensia Terhadap Kadar Glukosa Darah Metode GOD-PAP. *Jurnal Media Analis Kesehatan*. 10(1):86-90
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2012 tentang Penyelenggaraan Laboratorium Pusat Kesehatan Masyarakat*. 2012. Jakarta.
- Pratomo, A J. 2018. *Pengendalian Mutu Laboratorium Medis*. Yogyakarta : Depublish
- Rezekiyah S et al. 2021. Pengaruh Variasi Suhu Reagen Terhadap Stabilitas Kadar Glukosa Plasma Natrium Fluorida (NaF) Menggunakan Metode Enzimatik (GOD-PAP). *Jambura Journal of Health Science and Research*. 3(2):162-168.
- Siregar, M T et al. 2018. *Kendali Mutu*. Jakarta: Pusat Pendidikan Sumber Daya Kesehatan Kemenkes RI
- Syauqiah, N R (2018). *Studi Kualitas Pemantapan Mutu Internal Pra Analitik Pemeriksaan Hematologi pada Laboratorium Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang*. Laporan Penelitian. Semarang : Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Warsyidah, A A. (2016). *Uji Stabilitas Reagen Kerja Setelah Pencampuran pada Suhu Kamar Terhadap Pemeriksaan Ureum Darah*. Laporan Penelitian. Makassar : Universitas Indonesia Timur.
- Yuliantiningsih, U B. (2018). *Pengaruh Stabilitas Reagen di Dalam Tray Kimia Analyser Terhadap Kadar Kreatinin*. Laporan Penelitian. Semarang : Universitas Muhammadiyah Semarang

## KIT INSERT REAGEN TRIGLISERIDA



## PROLINE Triglycerides FS

## Informasi Kemasan

No. Katalog	Isi per Kit
157 10 99 10 923	4 x 43 mL
157 10 99 10 192	4 x 60 mL
157 10 99 10 182	4 x 60 mL
157 10 99 10 022	6 x 20 mL
157 10 99 10 025	4 x 80 mL
157 10 99 10 029	4 x 200 mL
157 10 99 10 961	6 x 25 mL
157 10 99 10 915	6 x 60 mL
157 10 99 10 952	6 x 40 mL
157 10 99 10 592	4 x 60 mL

## Tujuan Penggunaan

Reagen diagnostik untuk pemeriksaan kuantitatif terhadap trigliserida pada serum atau plasma heparin secara *in vitro* dengan sistem fotometrik.

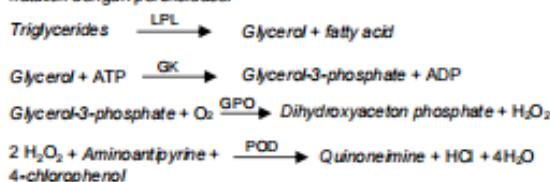
## Ringkasan

Trigliserida adalah ester gliserol dengan tiga asam lemak dan merupakan lemak alami yang paling banyak jumlahnya. Dalam plasma, trigliserida berikatan dengan apolipoprotein yang membentuk lipoprotein densitas sangat rendah (VLDL) dan kilomikron. Pengukuran trigliserida digunakan dalam skrining status lipid untuk mendeteksi risiko aterosklerotik dan memantau terapi obat penurun lipid. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi trigliserida yang bersamaan dengan peningkatan lipoprotein densitas rendah (LDL) merupakan risiko tinggi untuk penyakit jantung koroner (PJK). Kadar trigliserida yang tinggi juga terjadi pada berbagai penyakit hati, ginjal dan pankreas<sup>1,4</sup>

## Metode

Tes enzimatik kolorimetrik menggunakan *glycerol-3-phosphate-oxidase* (GPO).

Pengukuran trigliserida dilakukan setelah pemisahan enzimatik dengan lipoprotein lipase. Sebagai indikator adalah kuinonimin yang dihasilkan dari 4-aminoantipirin, 4-klorofenol, dan hidrogen peroksida melalui aksi katalitik dengan peroksidase.



## Reagen

## Komponen dan Konsentrasi

Good's buffer	pH 7,2	50 mmol/L
4-Chlorophenol		4 mmol/L
ATP		2 mmol/L
Mg <sup>2+</sup>		15 mmol/L
Glycerokinase	(GK)	≥ 0,4 kU/L
Peroxidase	(POD)	≥ 2 kU/L
Lipoprotein lipase	(LPL)	≥ 2 kU/L
4-Aminoantipyrine		0,5 mmol/L
Glycerol-3-phosphate-oxidase	(GPO)	≥ 0,5 kU/L

## Penyimpanan dan Stabilitas

Reagen stabil sampai dengan tanggal kedaluwarsa yang tertera pada kemasan, jika disimpan pada suhu 2 – 8 °C, terlindung dari cahaya dan terhindar dari kontaminasi. Jangan membekukan reagen!

Stabilitas reagen yang digunakan adalah 18 bulan.

## Peringatan dan Tindakan Pencegahan

1. Reagen mengandung natrium azida (0,95 g/L) sebagai pengawet. Hindari kontak dengan mata, kulit dan membran mukosa. Jangan tertelan!
2. Reagen mengandung bahan hewani dan biologis. Pertakukan produk sebagai bahan yang berpotensi infeksius sesuai cara kerja laboratorium klinik yang baik.
3. Pengobatan dengan *N-acetylcysteine* (NAC), *acetaminophen* dan *metamizole* dalam sampel pasien menyebabkan hasil rendah yang tidak sebenarnya.
4. Pada kasus yang sangat jarang, sampel pasien penderita *gammopathy* dapat hasil yang tidak sebenarnya<sup>5</sup>.
5. Jika terjadi kerusakan produk atau perubahan fisik yang dapat mempengaruhi kinerja, hubungi produsen.
6. Setiap kejadian serius yang terkait dengan produk harus dilaporkan ke produsen dan otoritas yang berwenang dari anggota pemerintahan di mana pengguna dan/atau pasien berada.
7. Lihat Lembar Data Keselamatan dan lakukan tindakan yang diperlukan dalam penggunaan reagen. Untuk tujuan diagnosis, nilai hasil harus dievaluasi dengan riwayat medis pasien, pemeriksaan klinis dan temuan lainnya.
8. Hanya untuk penggunaan profesional.

## Pengolahan Limbah

Silakan merujuk pada persyaratan lokal untuk peraturan pembuangan bahan kimia sebagaimana dinyatakan dalam lembar data keselamatan yang relevan untuk menentukan pembuangan yang aman.

Peringatan: Lakukan penanganan limbah sebagai bahan yang mempunyai potensi bahaya. Buang limbah sesuai dengan prosedur dan instruksi laboratorium.

## Persiapan Reagen

Reagen siap digunakan.

## Spesimen

Serum atau plasma heparin.

Hanya gunakan tabung atau wadah penampungan yang sesuai untuk spesimen pengumpulan dan persiapan.

Saat menggunakan tabung utama, ikuti petunjuk produsen.

Stabilitas<sup>6</sup>:

2 hari	pada 20 – 25 °C
7 hari	pada 4 – 8 °C
> 1 tahun	pada -20 °C

Jangan menggunakan spesimen beku ulang atau terkontaminasi!

## Prosedur Pemeriksaan

Aplikasi untuk instrumen otomatis tersedia sesuai permintaan.

Parjang gelombang	500 nm, Hg 546 nm
Jalur optik	1 cm
Suhu	20 – 25 °C / 37 °C
Pengukuran	Terhadap blanko reagen.

	Blanko	Sampel/Kalibrator
Sampel/Kalibrator	-	10 µL
Blanko air	10 µL	-
Reagen	1000 µL	1000 µL
Campurkan, inkubasi kira-kira 20 menit pada 20 – 25 °C atau 10 menit pada 37°C. Baca absorbansinya terhadap blanko reagen dalam 60 menit.		

## Perhitungan

### Dengan kalibrator

$$\text{Trigliserida [mg/dL]} = \frac{\Delta A \text{ Sampel}}{\Delta A \text{ Kalibrator}} \times \text{Kons. Kalibrator [mg/dL]}$$

Sebagai koreksi terhadap gliserol bebas, kurangi nilai trigliserida yang didapatkan dengan 10 mg/dL (0,11 mmol/L).

### Faktor Konversi

$$\text{Trigliserida [mg/dL]} \times 0,01126 = \text{Trigliserida [mmol/L]}$$

### Kalibrator dan Kontrol

Untuk kalibrasi sebaiknya menggunakan kalibrator TruCal U. Nilai anslit dalam TruCal U terelutur pada bahan rujukan gas chromatography-isotope dilution mass spectrometry (GC-IDMS). Triglycerides Standard FS dapat digunakan sebagai alternatif untuk kalibrasi. Untuk kontrol kualitas internal dapat menggunakan TruLab N dan TruLab P. Kontrol kualitas harus dilakukan setelah kalibrasi. Interval dan batas kontrol harus disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing laboratorium. Hasil yang didapat harus dalam rentang yang ditentukan. Ikuti persyaratan hukum yang relevan dan pedoman. Setiap laboratorium sebaiknya memiliki tindakan perbaikan apabila terdapat deviasi nilai kontrol.

	No. Katalog	Isi per Kit
TruCal U	5 9100 99 10 064	6 x 3 mL
TruLab N	5 9000 99 10 061	6 x 5 mL
TruLab P	5 9050 99 10 061	6 x 5 mL
Triglycerides Standard FS	1 5700 99 010	2 x 3 mL

### Karakteristik Kinerja

Data dievaluasi pada Proline R-910

Data di bawah ini mungkin sedikit berbeda jika terjadi penyimpangan pada kondisi pengukuran.

Rentang pengukuran hingga 1000 mg/dL. Jika nilai hasil melebihi rentang, sampel dapat diencerkan dengan larutan NaCl (9 g/L) secara manual atau menggunakan fungsi rerun.*	
Batas deteksi**	4 mg/dL

\* Dilusi manual dengan larutan NaCl 1+1, kemudian hasilnya dikalikan 2. Dilusi otomatis sesuai dengan instrumen yang digunakan.

Substansi pengganggu	Interferensi ≤ 10% hingga	Konsentrasi Analit [mg/dL]
Asam askorbat	9 mg/dL	225
Bilirubin (terkonjugasi)	20 mg/dL	168
	30 mg/dL	485
Bilirubin (tidak terkonjugasi)	10 mg/dL	163
	48 mg/dL	450
Hemoglobin	290 mg/dL	243
	300 mg/dL	534

Untuk informasi lengkap dapat dilihat pada pustaka 67.

Presisi			
Within run (n = 20)	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3
Rata-rata [mg/dL]	65,7	148	231
Koefisien Variasi (%)	1,98	1,12	1,58
Between day (n=20)	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3
Rata-rata [mg/dL]	75,4	165	246
Koefisien Variasi (%)	4,74	2,40	3,43

Perbandingan metode (n=146)	
Tes x	Trigliserida (Hitachi 917)
Tes y	Trigliserida (Proline R-910)
Slope	0,998
Intercept	1,51 mg/dL
Koefisien korelasi	0,999

\*\* Menurut dokumen CLSI EP17-A, Vol. 24, No. 34

### Rentang Rujukan (2)

Rujukan	< 200 mg/dL (puasa)	< (2,3 mmol/L)
Batas tinggi	200 - 400 mg/dL	(2,3 - 4,5 mmol/L)
Tinggi	> 400 mg/dL	> (4,5 mmol/L)

Setiap laboratorium sebaiknya mengecek jika rentang rujukan di atas dapat digunakan pada populasi pasiennya dan jika diperlukan melakukan penetapan rentang rujukan sendiri.

### Interpretasi Klinis

Studi epidemiologi melaporkan bahwa kombinasi plasma trigliserida >180 mg/dL (> 2,0 mmol/L) dan HDL-kolesterol < 40 mg/dL (1,0 mmol/L) memiliki risiko tinggi PJK. Batas borderline (> 200 mg/dL) harus selalu dianggap berhubungan dengan faktor risiko lain untuk PJK [8].

### Pustaka

- Rifai N, Bachotik PS, Albers JJ. Lipids, lipoproteins and apolipoproteins. In: Burtis CA, Ashwood ER, editors. *Tietz Textbook of Clinical Chemistry*. 3rd ed. Philadelphia: W.B Saunders Company; 1999. p. 809-61.
- Cole TG, Klotzsch SG, McNamara J. Measurement of triglyceride concentration. In: Rifai N, Wamick GR, Dominiczak MH, eds. *Handbook of Lipoprotein Testing*. Washington: AACC Press, 1997. p. 115-26.
- Bakker AJ, Mücke M. Gammaopathy interference in clinical chemistry assays: mechanisms, detection and prevention. *Clin Chem Lab Med* 2007; 45(9):1240 - 1243.
- Guder WG, Zawta B et al. *The Quality of Diagnostic Samples*. 1st ed. Darmstadt: GIT Verlag; 2001; p. 46-7.
- Young DS. *Effects of Drugs on Clinical Laboratory Tests*. 5th. ed. Volume 1 and 2. Washington, DC: The American Association for Clinical Chemistry Press 2000.
- Young DS. *Effects on Clinical Laboratory Tests – Drugs Disease, Herbs & Natural Products*, <https://clinf.wiley.com/aaaccweb/aacc/>, accessed in July 2021. Published by AACC Press and John Wiley and Sons, Inc.
- Sonntag O, Scholer A. Drug interference in clinical chemistry: recommendation of drugs and their concentrations to be used in drug interference studies. *Ann Clin Biochem*. 2001 Jul;38:376-85.
- Recommendation of the Second Joint Task Force of European and other Societies on Coronary Prevention. Prevention of coronary heart disease in clinical practice. *Eur Heart J* 1998;19: 1434-503.

Penambahan dan/atau perubahan dalam dokumen ditandai dengan warna abu-abu. Jika ada sesuatu yang dihapus silakan lihat informasi pelanggan untuk nomor edisi yang sesuai dari petunjuk penggunaan.



PT Prodia Diagnostic Line  
Kawasan Industri Jababeka III  
Jl. Tekno 1 Blok C 2 D-E-F  
Karakang, Jawa Barat 17530 - Indonesia

## KIT INSERT BAHAN KONTROL



## PROLINE<sup>b</sup> TruLab N

### Informasi Kemasan

No. Katalog	Isi per Kit
5 9000 99 10 061	6 x 5 mL
5 9000 99 10 062	20 x 5 mL

### Tujuan Penggunaan

Bahan kontrol kualitas teruji untuk pemantauan kinerja pengujian kuantitatif berbagai analit secara in-vitro.

### Deskripsi

TruLab N adalah kontrol liofilisasi yang dibuat berdasarkan material darah manusia (serum) dan mengandung obat, bahan kimia organik dan non-organik, dan bahan biologis yang telah ditentukan asalnya. Konsentrasi dapat berada pada kadar normal atau batas patologis.

Analit	Asal
Alkalin fosfatase	Anak sapi (usus)
Alanin Aminotransferase	Porcine (jantung)
Aspartat Aminotransferase	Porcine (jantung)
α-Amilase	Porcine (pankreas)
Bilirubin	Porcine/Bovine
Kreatin kinase	Manusia, rekombinan
Glutamat dehidrogenase	Bovine (liver)
γ-Glutamiltransferase	Porcine (ginjal)
Laktat dehidrogenase	Porcine (jantung)
Lipase	Manusia, rekombinan
Asam empedu total	Bovine (Serum)

Konsentrasi bahan biologis tidak melebihi batas maksimum, konsentrasi nilai target analit adalah spesifik untuk setiap lot.

### Penyimpanan

Sebelum dibuka kontrol TruLab N harus disimpan pada suhu 2 – 8°C.

### Stabilitas

Botol yang belum dibuka stabil sampai dengan tanggal kedaluwarsa yang tertera pada kemasan. Setelah direkonstitusi, TruLab N dapat digunakan sesuai periode waktu yang tertera pada tabel di bawah ini, jika disimpan tertutup rapat pada suhu yang tercantum.

Bilirubin (dalam kondisi gelap), ASAT, ALAT Analit lain	+4°C
	2 hari
	7 hari
ALAT CK-NAC, CK-MB Analit lain	+25°C
	2 jam
	4 jam
Bilirubin Analit lain	-20°C *
	14 hari
	30 hari

\*tidak boleh beku ulang

### Peringatan dan Tindakan Pencegahan

1. Setiap darah donor yang digunakan untuk produksi TruLab N ditemukan non-reaktif ketika diuji dengan metode yang disetujui terhadap HbsAg, anti-HIV 1+2 dan anti-HCV. Namun tidak ada pemastian bahwa komponen produk yang berasal dari darah manusia tidak membawa agen infeksius, maka dianjurkan untuk menangani kontrol dengan tindakan yang sama seperti spesimen pasien.
2. TruLab N mengandung material biologis yang telah ditentukan. Perlakukan produk sebagai bahan yang berpotensi infeksius dengan tindakan pencegahan yang sama seperti spesimen pasien.

3. Lihat Lembar Data Keselamatan dan lakukan tindakan pencegahan yang diperlukan untuk penggunaan kalibrator dan kontrol.
4. Hanya untuk penggunaan profesional!

### Persiapan

Liofilisat ini disegel vakum, oleh karena itu botol harus dibuka dengan hati-hati untuk menghindari hilangnya bahan kering. Untuk rekonstitusi, tambahkan tepat 5 mL air suling. Tutup botol dengan hati-hati dan letakkan botol dalam kondisi berdiri tegak selama 30 menit, putar botol sesekali. Hindari buih dan tidak boleh dikocok!

### Prosedur

Silakan lihat petunjuk penggunaan reagen untuk penggunaan kontrol.

### Rentang dan Nilai Uji

Konsentrasi analit yang terkandung dalam TruLab N adalah spesifik dan hanya berlaku untuk lot sesuai yang tercantum pada lembar nilai lot terkait. Semua nilai uji telah ditetapkan dalam kondisi standar dengan metode yang tertera pada lembar nilai menggunakan reagen dengan kode produk yang spesifik.

Rentang penerimaan dihitung sebagai nilai yang didapat ± deviasi toleransi maksimum dari nilai tunggal sesuai dengan *Guidelines of the German Federal Medical Council (Rilbaek)* tahun 2003<sup>13</sup>. Untuk analit yang tidak tercantum dalam *Guidelines of the German Federal Medical Council (Rilbaek)*, rentang diindikasikan dengan deviasi ± 20% dari nilai rata-rata yang dihasilkan. Setiap laboratorium sebaiknya menetapkan tindakan perbaikan apabila terdapat deviasi recovery kontrol.

### Pengelolaan Limbah

Silakan merujuk pada persyaratan hukum setempat.

### Pustaka

1. Röhl G, Siekmann L. Quality assurance of quantitative determination. In: Thomas L, editor. *Clinical laboratory diagnostics*. 1 st ed. Frankfurt: TH-Books Verlagsgesellschaft; 1998. p. 1393-1401.
2. *Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories*. U.S. Department of Health and Human Services, Washington 1993 (HHS Publication No. [CDC] 93-8399).
3. *Richtlinie der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung quantitativer Laboratoriumsmedizinischer Untersuchungen*. *Deutsches Ärzteblatt* 2003;100:A 3335-38.




DiaSys Diagnostic Systems GmbH  
Alte Strasse 9 65558 Holzheim  
Germany

Dikemas ulang dan didistribusikan oleh:

PT Prodia Diagnostic Line  
Kawasan Industri Jababeka III  
Jl. Tekno 1 Blok C 2 D-E-F  
Cikarang, Jawa Barat 17530 - Indonesia

## LEMBAR KESELAMATAN REAGEN TRIGLISERIDA

	<b>LEMBAR DATA KESELAMATAN</b>	
	<small>sesuai dengan Regulasi (EC) No. 1907/2006 (REACH) dan Regulasi (EU) No 2015/830</small>	
	<b>Triglycerides FS 10'</b>	
	Versi	02
	Tanggal Revisi	01-04-2020
	Halaman	1 dari 8

**BAGIAN 1 : Identifikasi Produk dan Perusahaan****1.1 Identifikasi Produk**

Nama dagang : Triglycerides FS 10'  
 (sebagai bagian dari kit 15710 XX XX XXX)  
 (Kode X mewakili kemasan yang berbeda)

**1.2 Penggunaan Produk**

Penggunaan umum : Reagen untuk diagnostik *in-vitro* sampel manusia  
 Hanya untuk penggunaan profesional

**1.3 Identifikasi Perusahaan**

Nama Perusahaan : PT Prodia Diagnostic Line  
 Alamat : Kawasan Industri Jababeka III  
 Jl. Tekno 1 Blok C2 Unit D-E-F  
 Cikarang 17530  
 Propinsi : Jawa Barat  
 Web site : <http://www.proline.co.id>  
 Email : [qa@proline.co.id](mailto:qa@proline.co.id)  
 Telepon : +62 21 8984 2722  
 Fax : +62 21 8984 2723  
 Informasi lanjut:  
 Quality Assurance, ext. 107

**BAGIAN 2 : Identifikasi Bahaya****2.1 Klasifikasi bahan atau campuran**


Klasifikasi berdasarkan regulasi EC 1272/2008 (CLP):  
 Campuran ini diklasifikasikan tidak berbahaya.

**2.2 Unsur Label****Labelling (CLP)**

Pernyataan bahaya : Tidak dapat diterapkan  
 Pernyataan Pencegahan : Tidak dapat diterapkan

**2.3 Bahaya lain**

Tidak ada risiko yang disebutkan.  
 Hasil nilai PBT dan vPvB :  
 Data tidak tersedia

	<b>LEMBAR DATA KESELAMATAN</b>	
	<small>sesuai dengan Regulasi (EC) No. 1907/2006 (REACH) dan Regulasi (EU) No 2015/830</small>	
	<b>Triglycerides FS 10'</b>	Versi 02
	Tanggal Revisi 01-04-2020	Halaman 2 dari 8

### BAGIAN 3 : Komposisi / Informasi Produk

3.1 Substansi: tidak berlaku

#### 3.2 Campuran

Karakteristik kimia: Larutan dari garam anorganik dan senyawa organik.

Informasi tambahan: Mengandung Sodium Azida (0,95 g/L) sebagai pengawet.

Mengandung 4-Chlorophenol.

### BAGIAN 4 : Tindakan Pertama pada Kecelakaan

#### 4.1 Deskripsi perlengkapan pertolongan pertama

Terhirup : Pindahkan korban ke tempat terbuka. Jika sulit bernafas, segera hubungi medis.

Kontak pada kulit: Ganti pakaian yang terkontaminasi. Bersihkan residu dengan air. Hubungi medis jika ada masalah.

Kontak pada mata : Segera bilas mata dengan air mengalir yang banyak selama 10 sampai 15 menit sambil memegang kelopak mata agar tetap terbuka. Lepaskan lensa kontak, jika ada dan mudah dilakukan. Lanjutkan membilas. Jika terjadi masalah atau gejala berlanjut, segera konsultasi dengan dokter spesialis mata.

Tertelan : Bilas rongga mulut secara menyeluruh dengan air yang banyak. Jangan dimuntahkan tanpa saran medis. Berikan korban minum yang banyak, jika memungkinkan dengan tambahan arang aktif. Hubungi dokter segera.  
Jangan memberikan apapun lewat mulut kepada korban yang sedang tidak sadar.

#### 4.2 Gejala dan Efek baik Akut maupun Kronik

Data tidak tersedia.

#### 4.3 Indikasi perhatian medis segera dan keperluan perlakuan khusus

Lakukan sesuai gejala.

### BAGIAN 5 : Tindakan Penanggulangan pada Kebakaran

#### 5.1 Media Pemadam

Media pemadam api yang sesuai :

Bahan tidak mudah terbakar. Pilih material pemadam yang sesuai dengan lingkungan.

#### 5.2 Bahaya yang timbul dari substansi atau campuran :

Kebakaran dapat menyebabkan pembentukan uap berbahaya secara cepat. Apabila terjadi kebakaran, kemungkinan terbentuk nitrogen oksida (NOx), sulfur oksida, karbon monoksida dan karbon dioksida.



## LEMBAR DATA KESELAMATAN

sesuai dengan Regulasi (EC) No. 1907/2006 (REACH) dan Regulasi (EU) No 2015/830

**Triglycerides FS 10'**

Versi	02
Tanggal Revisi	01-04-2020
Halaman	3 dari 8

### 5.3 Petunjuk untuk Petugas Pemadam Kebakaran

Peralatan pelindung khusus untuk petugas pemadam kebakaran :

Gunakan alat pelindung pernapasan.

Informasi tambahan :

Hazchem-Code: -

Hindarkan air pemadaman bercampur dengan air permukaan maupun air tanah.

## BAGIAN 6 : Tindakan Penanggulangan Tumpahan dan Kebocoran

### 6.1 Tindakan pencegahan untuk pribadi :

Hindari kontak dengan kulit dan mata. Gunakan alat pelindung yang sesuai. Berikan ventilasi yang memadai.

### 6.2 Tindakan pencegahan untuk lingkungan :

Hindarkan tumpahan bercampur dengan air permukaan, air tanah maupun masuk ke saluran drainase.

### 6.3 Metode pembersihan :

Serap dengan material absorben seperti pasir, silika, asam atau pengikat umum. Simpan dalam wadah khusus yang tertutup dan buang sesuai peraturan. Pembersihan akhir.

### 6.4 Rujukan untuk bagian lain

Lihat bagian 8 dan 13

## BAGIAN 7 : Penanganan dan Penyimpanan Bahan

### 7.1 Peringatan untuk penanganan yang aman

Penanganan yang aman :

Berikan ventilasi yang memadai, dan pembuangan lokal sesuai kebutuhan.

Hindari kontak dengan kulit dan mata.

Jaga semua wadah, peralatan dan area kerja tetap bersih.

Gunakan alat pelindung yang sesuai.

Cuci tangan sebelum istirahat dan setelah bekerja. Saat menggunakan jangan makan, minum atau merokok.


### 7.2 Kondisi Penyimpanan, termasuk inkompatibilitas

Persyaratan wadah dan ruang penyimpanan :

Tutup wadah dengan rapat dan simpan pada suhu antara 2 °C dan 8 °C. Lindungi dari cahaya.

Petunjuk pada penyimpanan bersama:

Jangan disimpan bersama dengan: asam kuat, alkali Jauhkan dari makanan, minuman, dan bahan makanan hewan.

	<b>LEMBAR DATA KESELAMATAN</b>	
	<small>sesuai dengan Regulasi (EC) No. 1907/2006 (REACH) dan Regulasi (EU) No 2015/830</small>	
	<b>Triglycerides FS 10'</b>	
	Versi	02
	Tanggal Revisi	01-04-2020
	Halaman	4 dari 8

### 7.3 Penggunaan khusus :

Informasi tidak tersedia.

## Bagian 8 : Pengendalian Paparan dan Alat Pelindung Diri

### 8.1 Pengendalian parameter

Tambahan informasi

Tidak mengandung zat dengan nilai diluar ambang batas.

### 8.2 Pengendalian paparan

Siapkan ventilasi yang baik dan/atau sistem pembuangan udara pada area kerja.

### Alat Pelindung Diri

#### Pengendalian paparan pekerjaan

Perlindungan terhadap pernapasan :

Jika uap terbentuk, gunakan perlindungan pernafasan.

Gunakan filter kombinasi tipe A / P sesuai dengan EN 14387.

Perlindungan tangan :

Sarung tangan sesuai EN 374.

Material sarung tangan : karet nitril - Titik hancur : >480 menit

Pelajari petunjuk penggunaan dari produsen sarung tangan mengenai penetrasi dan titik hancur.

Perlindungan mata :

Kacamata pengaman sesuai EN 166

Perlindungan tubuh :

Pakaian pelindung yang sesuai.

Perlindungan secara umum dan perlakuan bersih :

Hindari kontak dengan kulit dan mata. Ganti pakaian yang terkontaminasi. Cuci tangan sebelum istirahat dan sesudah bekerja. Ketika menggunakan produk jangan makan, minum, atau merokok.

## BAGIAN 9 : Sifat Fisika dan Kimia

### 9.1 Informasi dasar sifat fisika dan kimia

Penampakan fisik :	Bentuk pada suhu 20 °C dan tekanan 101,3 kPa : cairan Warna : kuning, jernih
Bau :	Lemah seperti fenol
Batas bau:	Tidak ada data
Nilai pH:	pada 25 °C : 7,2
Titik leleh/beku:	Tidak ada data
Titik didih dan batasan:	Tidak ada data
Titik api dan batasan:	Tidak mudah terbakar
Kecepatan penguapan:	Tidak ada data
Kemudahan terbakar:	Tidak ada data



## LEMBAR DATA KESELAMATAN

sesuai dengan Peraturan (EC) No. 1907/2006 (REACH) dan Peraturan (EU) No 2015/830

### Triglycerides FS 10'

Versi	02
Tanggal Revisi	01-04-2020
Halaman	5 dari 8

Batasan terjadi ledakan:	Tidak ada data
Tekanan uap:	Tidak ada data
Densitas uap:	Tidak ada data
Densitas:	pada 20 °C : 1,006 g/ mL
Kelarutan pada air :	Larut sempurna
Koefisien n-oktanol/air:	Tidak ada data
Suhu sulut otomatis:	Tidak ada data
Suhu dekomposisi:	Tidak ada data
Viskositas, kinematik:	Tidak ada data
Bahan meledak:	Tidak ada data
Karakteristik oksidasi:	Tidak ada data

#### 9.2 Informasi lain

Tambahan informasi: Tidak ada data

### BAGIAN 10 : Stabilitas dan Reaktivitas

#### 10.1 Reaktivitas:

Mengacu pada 10.3

#### 10.2 Stabilitas kimia :

Produk stabil pada kondisi penyimpanan normal.

#### 10.3 Kemungkinan reaksi berbahaya

Tidak ada reaksi bahaya yang diketahui.

#### 10.4 Hal yang harus dihindari :

Lindungi dari panas/cahaya matahari. Lindungi dari embun beku.

#### 10.5 Material yang harus dihindari :

Asam kuat dan alkali

#### 10.6 Produk dekomposisi yang berbahaya :

Tidak ada produk penguraian yang berbahaya ketika peraturan untuk penyimpanan dan penanganan tepat.

Suhu dekomposisi: Data tidak tersedia.

### BAGIAN 11 : Informasi Toksikologi

#### 11.1 Informasi efek toksikologi

Efek toksikologi :	Toksisitas akut (oral) : tidak ada data
	Toksisitas akut (dermal) : tidak ada data
	Toksisitas akut (inhalasi) : tidak ada data
	Korosi/iritasi kulit: tidak ada data
	Kerusakan/iritasi mata: tidak ada data



## LEMBAR DATA KESELAMATAN

sesuai dengan Peraturan (EC) No. 1907/2006 (REACH) dan Peraturan (EU) No 2015/830

### Triglycerides FS 10'

Versi	02
Tanggal Revisi	01-04-2020
Halaman	6 dari 8

Sensitisitas terhadap saluran pernapasan: tidak ada data  
Sensitisitas terhadap kulit: tidak ada data  
Mutagenitas sel germinal/Genotoksitas: tidak ada data  
Karsinogenik: tidak ada data  
Toksitas reproduksi: tidak ada data  
Pengaruh pada atau melalui menyusui: tidak ada data  
Toksitas sistemik organ target (paparan tunggal): tidak ada data  
Toksitas sistemik organ target khusus (paparan berulang): tidak ada data  
Bahaya Aspirasi: tidak ada data

Mungkin menyebabkan iritasi.

Mengandung natrium azida (0,95 g/L):  
Setelah resorpsi sejumlah toksik: sakit kepala, pusing, mual, batuk, muntah, sesak, kelumpuhan pernapasan, gangguan SSP, tekanan darah rendah, gagal jantung, tidak sadar, pingsan.

Setelah kontak dengan mata :

Informasi lain:

## BAGIAN 12 : Informasi Ekologi

### 12.1 Toksisitas

Toksisitas pada air : Data tidak tersedia

### 12.2 Keberadaan dan penguraian

Rincian lebih lanjut : Data tidak tersedia

### 12.3 Potensi Bioakumulasi

Koefisien partisi: n-oktanol/air:  
Data tidak tersedia

### 12.4 Mobilitas di dalam tanah


Data tidak tersedia

### 12.5 Hasil penilaian PBT dan vPvB

Data tidak tersedia

### 12.6 Efek samping lainnya

Jangan membuang sisa produk pada sumber air tanah, air permukaan, atau saluran air.

	<b>LEMBAR DATA KESELAMATAN</b>	
	<small>sesuai dengan Regulasi (EC) No. 1907/2006 (REACH) dan Regulasi (EU) No 2015/830</small>	
	<b>Triglycerides FS 10'</b>	
	Versi	02
	Tanggal Revisi	01-04-2020
	Halaman	7 dari 8

### BAGIAN 13 : Pembuangan Limbah

#### 13.1 Metode pengolahan limbah

##### Produk

*Waste Key*            16 05 06\* = Bahan kimia mengandung bahan berbahaya termasuk campuran di laboratorium.

*Number :*

\* = bukti pemusnahan harus tersedia

*Rekomendasi :*      Limbah khusus. Buang limbah sesuai dengan peraturan yang berlaku.

##### Kemasan Terkontaminasi

*Waste Key*

15 01 02 = kemasan plastik

*Number :*

*Rekomendasi :*      Buang limbah sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bungkus tak terkontaminasi dapat didaur ulang.

### BAGIAN 14 : Informasi Transportasi

#### 14.1 Nomor UN

ADR/RID, IMDG, IATA-DGR:

Tidak dapat diterapkan

#### 14.2 Nama pengiriman yang tepat UN

ADR/RID, IMDG, IATA-DGR:

Tidak dibatasi

#### 14.3 Kelas bahan berbahaya untuk transportasi

ADR/RID, IMDG, IATA-DGR:

Tidak dapat diterapkan

#### 14.4 Kelompok kemasan

ADR/RID, IMDG, IATA-DGR:

Tidak dapat diterapkan

#### 14.5 Bahaya lingkungan

Polusi laut:


Tidak

#### 14.6 Tindakan pencegahan khusus untuk pengguna

Tidak ada bahan berbahaya pada peraturan transportasi.

#### 14.7 Transportasi dalam jumlah besar sesuai Annex II dari Marpol dan Kode IBC

Data tidak tersedia

	<b>LEMBAR DATA KESELAMATAN</b>	
	<small>sesuai dengan Regulasi (EC) No. 1907/2006 (REACH) dan Regulasi (EU) No 2015/830</small>	
	<b>Triglycerides FS 10'</b>	
	Versi	02
	Tanggal Revisi	01-04-2020
	Halaman	8 dari 8

#### BAGIAN 15 : Informasi Perundang-undangan

##### 15.1 Keselamatan, kesehatan, dan peraturan/undang-undang khusus lingkungan untuk zat atau campuran

###### Regulasi Nasional

Regulasi Nasional - Indonesia

Data tidak tersedia

Regulasi Nasional – Inggris

Hazhem-Code : -

Data tidak tersedia

##### 15.2 Penilaian Keselamatan Bahan Kimia

Untuk reagen ini penilaian keamanan bahan kimia tidak diperlukan.

#### BAGIAN 16 : Informasi Lain

##### Informasi lebih lanjut

Alasan perubahan: Revisi Umum

Tanggal versi pertama: 02/01/2014

Departmen yang mengeluarkan lembar data keselamatan

Kontak: lihat bagian 1: Dept yang bertanggung jawab atas informasi

Untuk singkatan dan akronim, lihat: ECHA Pedoman persyaratan informasi dan keamanan bahan kimia, bab R.20 (Tabel istilah dan singkatan).

Informasi pada lembar data keselamatan ini dibuat dan dikembangkan berdasarkan pengetahuan dan sumber yang akurat serta ditinjau ulang secara periodik. Lembar data keselamatan ini tidak mewakili sebuah garansi dari peraturan jaminan hukum.



HARI KE / TGL					HARI KE / TGL					HARI KE / TGL					HARI KE / TGL								
5					6					7					8								
Hasil	Rata-rata	Rata-rata/hari	R	CV	Hasil	Rata-rata	Rata-rata/hari	R	CV	Hasil	Rata-rata	Rata-rata/hari	R	CV	Hasil	Rata-rata	Rata-rata/hari	R	CV				
86	85	88.72	100	4.24	86	89	88.78	101	3.84	88	87	82.67	94	4.98	89	90	90.72	103	4.40				
83					92					86					90								
85	88				89	89				78	81				96	94							
90					88	83				83	92				94								
91	90				95	94				85	83				97	94				91	94		
89					89	80				80	87				86	87				87	86		
87	88				96	93				78	80				84	86				84	86		
88					90	82				80	82				80	85				87	85	87	
90	89				87	89				81	83				88	87				85	87	82	86
87					88	91				89	85				81	89				94	88	86	
85	88	90	89	83	83	83	81	83	81	82	86												
90		88	88	89	78	81	89	87	84	87	94	95											
95	92	85	83	84	87	89	87	86	89	96	94												
89		89	80	83	89	87	86	89	91	89	96	94											
94	97	89	86	83	89	91	89	74	76	96	93												
99		97	83	86	91	88	77	76	89	89	94	94											
82	85	82	88	85	88	79	78	76	78	94	94												
87		85	85	88	83	86	83	83	83	83	86	89											
84	84	83	86	83	86	83	83	83	83	92	89												
83		84	88	86	80	85	80	83	85	83	96	94											
82	85	82	85	82	85	85	83	89	90	92	94												
88		85	89	86	89	86	89	90	87	87	87	87											
80	80	88	85	86	84	90	90	89	88	80	81	89.44	101	4.97									
79		80	82	85	82	84	86	88	86	88	82	81	89.44	101	4.97								
91	94	81	84	81	84	87	85	87	85	92	95	92	95										
96		94	86	84	82	84	82	85	82	85	98	95											
91	91	92	93	81	83	89	90	89	90	90	87	84	87										
91		91	94	93	85	83	90	90	83	82	92	90											
88	88	82	84	81	83	87	85	81	82	88	88	87	88										
87		88	86	84	83	81	89	90	88	88	87	88											
82	85	81	83	85	83	89	90	90	90	84	87												
88		85	85	83	83	81	83	81	82	92	90												
89	86	78	81	83	81	81	82	81	82	88	90												
83		86	89	88	83	81	88	88	88	87	88												
87	86	89	88	89	88	88	88	87	88	89	88												
85		86	86	88	87	88	87	88	87	88	89	88											















HARI KE / TGL					HARI KE / TGL					HARI KE / TGL					HARI KE / TGL															
9					10					11					12															
Hasil	Rata-rata	Rata-rata/hari	R	CV	Hasil	Rata-rata	Rata-rata/hari	R	CV	Hasil	Rata-rata	Rata-rata/hari	R	CV	Hasil	Rata-rata	Rata-rata/hari	R	CV											
87	92	88.11	100	4.47	90	90	90.94	103	4.79	81	84	88.33	100	4.88	84	82	84.94	96	4.31											
96					90					86					79					81	82	84	82							
93	90										94				91						86	88				78	80			
87					82	88				82	90					86				82	80									
84	82										94				92						84	86				81	84			
79					89	89				86	88					86				86	84									
86	89										88				86						89	91				81	82			
92					86	84				82	92					91				82	82									
88	86										92				92						93	91				88	89			
83					88	92				89	89					91				88	89									
87	88				95	97			88	90				90	91															
89		88	99	86	92		84	90	92		91																			
87	88				92	89			83	84				89	86															
88		95	86	83	86		85	84	83		86																			
94	95				100	98			85	97				84	87															
96		85	95	84	98		85	85	84		87																			
82	85				85	85			84	85				88	86															
88		88	84	87	85		86	85	83		86																			
87	88	85.61	97	4.67	82	85	85.00	96	4.79	91	88	83.33	94	4.51	94	96	93.50	106	3.99											
88					82					87					85					88	86	88	96	86						
80	82										89				87						77	79				89	86			
84					84	84				83	80					79				83	86									
82	84										89				94						87	88				96	97			
86					87	98				86	88					84				88	97									
86	87										88				86						85	84				99	96			
87					87	84				84	83					84				84	96									
86	87										78				79						81	79				92	92			
87					92	79				87	77					79				83	92		92							
94	87				87	86			84	86				99	96															
89		84	85	82	87		86	86	96		96																			
82	84				87	85			85	83				91	91															
86		79	82	80	80		83	83	91		91																			
77	79				79	82			88	86				94	97															
80		90	81	80	84		86	86	97		97																			
88	90				81	84			80	79				91	92															
92		88	87	88	78		79	79	92		92																			

















HARI KE / TGL					HARI KE / TGL					HARI KE / TGL					HARI KE / TGL																
13					14					15					16																
Hasil	Rata-rata	Rata-rata/hari	R	CV	Hasil	Rata-rata	Rata-rata/hari	R	CV	Hasil	Rata-rata	Rata-rata/hari	R	CV	Hasil	Rata-rata	Rata-rata/hari	R	CV												
88	91	93.00	105	4.79	82	84	86.67	98	3.40	85	84	86.33	98	4.36	79	82	84.11	95	3.88												
94					85					82					84					84	84	84	84	83	86	89	86	83	89	86	84.11
96	97										85				85						84	87				84	82				
97					86	86				89	89					86				89	87		84	87	84	87		90	87		
89	87										91				89						85	86				86	88				
84					88	88				88	88					87				88	87		83	84	83	83		83	86	88	86
99	98										88				87						89	87				84	87				
96					85	85				85	84					85				86	86		83	86	89	86		83	89	86	84.11
90	91										84				85						89	86				83	86				
92					87	87				87	87					88				88	84		83	84	83	83		86	86	86	
90	88										87				88						85	84				83	86				
85					94	93				93	92					83				83	82		83	96	96	88		85	88	85	
96	96				94	93			86	96				82	85																
96		82	82	82	82		84	84	86		87	88	87	77		78	78														
90	92				86	88			89	87				82	78																
94		84	84	84	84		80	80	83		85	85	85	92		92	92	92													
99	99				82	84			86	87				92	92																
99		80	80	80	80		87	87	80		80	81	80	81		80	88	85													
94	93				84	80			83	85				82	85																
92		86	86	86	86		83	83	92		92	92	92	91		91	90	91													
89	86				89	87			78	80				88	87																
83		84	84	84	84		80	80	80		83	85	85	87		87	79	79	86.39	98	4.97										
87	84				85	83			85	92				91	91																
81		89	89	89	89		77	77	80		83	85	85	83		83	84	87													
86	89				79	77			80	83				84	87																
91		85	85	85	85		88	88	82.33		93	4.36	87	85		84.56	96	4.86	79	79	86.39	98	4.97								
88	85				87	88			87	85				79	79																
82		82	82	82	82		80	80	82		79	82	79	76		79	88	90													
94	94				82	80			82	79				88	90																
94		82	82	82	82		80	80	82		89	87	87	89		88	87														
83	82				78	80			87	89				85	87																
81		88	88	88	88		84	84	84		84	88	87	88		87	90	87													
91	88				84	84			84	84				84	87																
85		83	83	83	83		84	84	82		84	83	83	83		83	80	81													
80	83				82	84			82	83				80	81																
85		83	83	83	83		85	85	83		83	83	83	83		83	82	81													



































## HASIL PENGAMATAN FISIK REAGEN TRIGLISERIDA

















PENGAMATAN FISIK REAGEN TRIGLISERIDA

















HARI	KELOMPOK KONTROL				KELOMPOK PERLAKUAN			
	KODE	WARNA	KEJERNIHAN	AROMA	KODE	WARNA	KEJERNIHAN	AROMA
1	A1	Kuning 	Jernih	Fenol	B1	Kuning 	Jernih	Fenol
	A2	Kuning 	Jernih	Fenol	B2	Kuning 	Jernih	Fenol
	A3	Kuning 	Jernih	Fenol	B3	Kuning 	Jernih	Fenol
	A4	Kuning 	Jernih	Fenol	B4	Kuning 	Jernih	Fenol
	A5	Kuning 	Jernih	Fenol	B5	Kuning 	Jernih	Fenol
	A6	Kuning 	Jernih	Fenol	B6	Kuning 	Jernih	Fenol
	A7	Kuning 	Jernih	Fenol	B7	Kuning 	Jernih	Fenol

















	A8	Kuning		Jernih	Fenol	B8	Kuning		Jernih	Fenol
	A9	Kuning		Jernih	Fenol	B9	Kuning		Jernih	Fenol
2	A1	Kuning		Jernih	Fenol	B1	Kuning		Jernih	Fenol
	A2	Kuning		Jernih	Fenol	B2	Kuning		Jernih	Fenol
	A3	Kuning		Jernih	Fenol	B3	Kuning		Jernih	Fenol
	A4	Kuning		Jernih	Fenol	B4	Kuning		Jernih	Fenol
	A5	Kuning		Jernih	Fenol	B5	Kuning		Jernih	Fenol
	A6	Kuning		Jernih	Fenol	B6	Kuning		Jernih	Fenol

















	A7	Kuning		Jernih	Fenol	B7	Kuning		Jernih	Fenol
	A8	Kuning		Jernih	Fenol	B8	Kuning		Jernih	Fenol
	A9	Kuning		Jernih	Fenol	B9	Kuning		Jernih	Fenol
3	A1	Kuning		Jernih	Fenol	B1	Kuning		Jernih	Fenol
	A2	Kuning		Jernih	Fenol	B2	Kuning		Jernih	Fenol
	A3	Kuning		Jernih	Fenol	B3	Kuning		Jernih	Fenol
	A4	Kuning		Jernih	Fenol	B4	Kuning		Jernih	Fenol
	A5	Kuning		Jernih	Fenol	B5	Kuning		Jernih	Fenol

















A6	Kuning		Jernih	Fenol	B6	Kuning		Jernih	Fenol
A7	Kuning		Jernih	Fenol	B7	Kuning		Jernih	Fenol
A8	Kuning		Jernih	Fenol	B8	Kuning		Jernih	Fenol
A9	Kuning		Jernih	Fenol	B9	Kuning		Jernih	Fenol
A1	Kuning		Jernih	Fenol	B1	Kuning		Jernih	Fenol
A2	Kuning		Jernih	Fenol	B2	Kuning		Jernih	Fenol
A3	Kuning		Jernih	Fenol	B3	Kuning		Jernih	Fenol
A4	Kuning		Jernih	Fenol	B4	Kuning		Jernih	Fenol

















4	A5	Kuning		Jernih	Fenol	B5	Kuning		Jernih	Fenol
	A6	Kuning		Jernih	Fenol	B6	Kuning		Jernih	Fenol
	A7	Kuning		Jernih	Fenol	B7	Kuning		Jernih	Fenol
	A8	Kuning		Jernih	Fenol	B8	Kuning		Jernih	Fenol
	A9	Kuning		Jernih	Fenol	B9	Kuning		Jernih	Fenol
	A1	Kuning		Jernih	Fenol	B1	Kuning		Jernih	Fenol
	A2	Kuning		Jernih	Fenol	B2	Kuning		Jernih	Fenol
	A3	Kuning		Jernih	Fenol	B3	Kuning		Jernih	Fenol

















5	A4	Kuning		Jernih	Fenol	B4	Kuning		Jernih	Fenol
	A5	Kuning		Jernih	Fenol	B5	Kuning		Jernih	Fenol
	A6	Kuning		Jernih	Fenol	B6	Kuning		Jernih	Fenol
	A7	Kuning		Jernih	Fenol	B7	Kuning		Jernih	Fenol
	A8	Kuning		Jernih	Fenol	B8	Kuning		Jernih	Fenol
	A9	Kuning		Jernih	Fenol	B9	Kuning		Jernih	Fenol
	A1	Kuning		Jernih	Fenol	B1	Kuning		Jernih	Fenol
	A2	Kuning		Jernih	Fenol	B2	Kuning		Jernih	Fenol

















6	A3	Kuning		Jernih	Fenol	B3	Kuning		Jernih	Fenol
	A4	Kuning		Jernih	Fenol	B4	Kuning		Jernih	Fenol
	A5	Kuning		Jernih	Fenol	B5	Kuning		Jernih	Fenol
	A6	Kuning		Jernih	Fenol	B6	Kuning		Jernih	Fenol
	A7	Kuning		Jernih	Fenol	B7	Kuning		Jernih	Fenol
	A8	Kuning		Jernih	Fenol	B8	Kuning		Jernih	Fenol
	A9	Kuning		Jernih	Fenol	B9	Kuning		Jernih	Fenol
	A1	Kuning		Jernih	Fenol	B1	Kuning		Jernih	Fenol

















7	A2	Kuning		Jernih	Fenol	B2	Kuning		Jernih	Fenol
	A3	Kuning		Jernih	Fenol	B3	Kuning		Jernih	Fenol
	A4	Kuning		Jernih	Fenol	B4	Kuning		Jernih	Fenol
	A5	Kuning		Jernih	Fenol	B5	Kuning		Jernih	Fenol
	A6	Kuning		Jernih	Fenol	B6	Kuning		Jernih	Fenol
	A7	Kuning		Jernih	Fenol	B7	Kuning		Jernih	Fenol
	A8	Kuning		Jernih	Fenol	B8	Kuning		Jernih	Fenol
	A9	Kuning		Jernih	Fenol	B9	Kuning		Jernih	Fenol










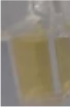






8	A1	Kuning		Jernih	Fenol	B1	Kuning		Jernih	Fenol
	A2	Kuning		Jernih	Fenol	B2	Kuning		Jernih	Fenol
	A3	Kuning		Jernih	Fenol	B3	Kuning		Jernih	Fenol
	A4	Kuning		Jernih	Fenol	B4	Kuning		Jernih	Fenol
	A5	Kuning		Jernih	Fenol	B5	Kuning		Jernih	Fenol
	A6	Kuning		Jernih	Fenol	B6	Kuning		Jernih	Fenol
	A7	Kuning		Jernih	Fenol	B7	Kuning		Jernih	Fenol
	A8	Kuning		Jernih	Fenol	B8	Kuning		Jernih	Fenol

















	A9	Kuning		Jernih	Fenol	B9	Kuning		Jernih	Fenol
9	A1	Kuning		Jernih	Fenol	B1	Kuning		Jernih	Fenol
	A2	Kuning		Jernih	Fenol	B2	Kuning		Jernih	Fenol
	A3	Kuning		Jernih	Fenol	B3	Kuning		Jernih	Fenol
	A4	Kuning		Jernih	Fenol	B4	Kuning		Jernih	Fenol
	A5	Kuning		Jernih	Fenol	B5	Kuning		Jernih	Fenol
	A6	Kuning		Jernih	Fenol	B6	Kuning		Jernih	Fenol
	A7	Kuning		Jernih	Fenol	B7	Kuning		Jernih	Fenol

















	A8	Kuning		Jernih	Fenol	B8	Kuning		Jernih	Fenol
	A9	Kuning		Jernih	Fenol	B9	Kuning		Jernih	Fenol
10	A1	Kuning		Jernih	Fenol	B1	Kuning		Jernih	Fenol
	A2	Kuning		Jernih	Fenol	B2	Kuning		Jernih	Fenol
	A3	Kuning		Jernih	Fenol	B3	Kuning		Jernih	Fenol
	A4	Kuning		Jernih	Fenol	B4	Kuning		Jernih	Fenol
	A5	Kuning		Jernih	Fenol	B5	Kuning		Jernih	Fenol
	A6	Kuning		Jernih	Fenol	B6	Kuning		Jernih	Fenol

















	A7	Kuning		Jernih	Fenol	B7	Kuning		Jernih	Fenol
	A8	Kuning		Jernih	Fenol	B8	Kuning		Jernih	Fenol
	A9	Kuning		Jernih	Fenol	B9	Kuning		Jernih	Fenol
11	A1	Kuning		Jernih	Fenol	B1	Kuning		Jernih	Fenol
	A2	Kuning		Jernih	Fenol	B2	Kuning		Jernih	Fenol
	A3	Kuning		Jernih	Fenol	B3	Kuning		Jernih	Fenol
	A4	Kuning		Jernih	Fenol	B4	Kuning		Jernih	Fenol
	A5	Kuning		Jernih	Fenol	B5	Kuning		Jernih	Fenol

















A6	Kuning		Jernih	Fenol	B6	Kuning		Jernih	Fenol
A7	Kuning		Jernih	Fenol	B7	Kuning		Jernih	Fenol
A8	Kuning		Jernih	Fenol	B8	Kuning		Jernih	Fenol
A9	Kuning		Jernih	Fenol	B9	Kuning		Jernih	Fenol
A1	Kuning		Jernih	Fenol	B1	Kuning		Jernih	Fenol
A2	Kuning		Jernih	Fenol	B2	Kuning		Jernih	Fenol
A3	Kuning		Jernih	Fenol	B3	Kuning		Jernih	Fenol
A4	Kuning		Jernih	Fenol	B4	Kuning		Jernih	Fenol

















12	A5	Kuning		Jernih	Fenol	B5	Kuning		Jernih	Fenol
	A6	Kuning		Jernih	Fenol	B6	Kuning		Jernih	Fenol
	A7	Kuning		Jernih	Fenol	B7	Kuning		Jernih	Fenol
	A8	Kuning		Jernih	Fenol	B8	Kuning		Jernih	Fenol
	A9	Kuning		Jernih	Fenol	B9	Kuning		Jernih	Fenol
	A1	Kuning		Jernih	Fenol	B1	Kuning		Jernih	Fenol
	A2	Kuning		Jernih	Fenol	B2	Kuning		Jernih	Fenol
	A3	Kuning		Jernih	Fenol	B3	Kuning		Jernih	Fenol
















13	A4	Kuning		Jernih	Fenol	B4	Kuning		Jernih	Fenol
	A5	Kuning		Jernih	Fenol	B5	Kuning		Jernih	Fenol
	A6	Kuning		Jernih	Fenol	B6	Kuning		Jernih	Fenol
	A7	Kuning		Jernih	Fenol	B7	Kuning		Jernih	Fenol
	A8	Kuning		Jernih	Fenol	B8	Kuning		Jernih	Fenol
	A9	Kuning		Jernih	Fenol	B9	Kuning		Jernih	Fenol
	A1	Kuning		Jernih	Fenol	B1	Kuning		Jernih	Fenol
	A2	Kuning		Jernih	Fenol	B2	Kuning		Jernih	Fenol

















14	A3	Kuning		Jernih	Fenol	B3	Kuning		Jernih	Fenol
	A4	Kuning		Jernih	Fenol	B4	Kuning		Jernih	Fenol
	A5	Kuning		Jernih	Fenol	B5	Kuning		Jernih	Fenol
	A6	Kuning		Jernih	Fenol	B6	Kuning		Jernih	Fenol
	A7	Kuning		Jernih	Fenol	B7	Kuning		Jernih	Fenol
	A8	Kuning		Jernih	Fenol	B8	Kuning		Jernih	Fenol
	A9	Kuning		Jernih	Fenol	B9	Kuning		Jernih	Fenol
	A1	Kuning		Jernih	Fenol	B1	Kuning		Jernih	Fenol






15	A2	Kuning		Jernih	Fenol	B2	Kuning		Jernih	Fenol
	A3	Kuning		Jernih	Fenol	B3	Kuning		Jernih	Fenol
	A4	Kuning		Jernih	Fenol	B4	Kuning		Jernih	Fenol
	A5	Kuning		Jernih	Fenol	B5	Kuning		Jernih	Fenol
	A6	Kuning		Jernih	Fenol	B6	Kuning		Jernih	Fenol
	A7	Kuning		Jernih	Fenol	B7	Kuning		Jernih	Fenol
	A8	Kuning		Jernih	Fenol	B8	Kuning		Jernih	Fenol
	A9	Kuning		Jernih	Fenol	B9	Kuning		Jernih	Fenol











16	A1	Kuning		Jernih	Fenol	B1	Kuning		Jernih	Fenol
	A2	Kuning		Jernih	Fenol	B2	Kuning		Jernih	Fenol
	A3	Kuning		Jernih	Fenol	B3	Kuning		Jernih	Fenol
	A4	Kuning		Jernih	Fenol	B4	Kuning		Jernih	Fenol
	A5	Kuning		Jernih	Fenol	B5	Kuning		Jernih	Fenol
	A6	Kuning		Jernih	Fenol	B6	Kuning		Jernih	Fenol
	A7	Kuning		Jernih	Fenol	B7	Kuning		Jernih	Fenol
	A8	Kuning		Jernih	Fenol	B8	Kuning		Jernih	Fenol

	A9	Kuning		Jernih	Fenol	B9	Kuning		Jernih	Fenol
17	A1	Kuning		Jernih	Fenol	B1	Kuning		Jernih	Fenol sedikit melemah
	A2	Kuning		Jernih	Fenol	B2	Kuning		Jernih	Fenol sedikit melemah
	A3	Kuning		Jernih	Fenol	B3	Kuning		Jernih	Fenol sedikit melemah
	A4	Kuning		Jernih	Fenol	B4	Kuning		Jernih	Fenol sedikit melemah
	A5	Kuning		Jernih	Fenol	B5	Kuning		Jernih	Fenol sedikit melemah
	A6	Kuning		Jernih	Fenol	B6	Kuning		Jernih	Fenol sedikit melemah
	A7	Kuning		Jernih	Fenol	B7	Kuning		Jernih	Fenol sedikit melemah

	A8	Kuning		Jernih	Fenol	B8	Kuning		Jernih	Fenol sedikit melemah
	A9	Kuning		Jernih	Fenol	B9	Kuning		Jernih	Fenol sedikit melemah
18	A1	Kuning		Jernih	Fenol	B1	Kuning		Jernih	Fenol sedikit melemah
	A2	Kuning		Jernih	Fenol	B2	Kuning		Jernih	Fenol sedikit melemah
	A3	Kuning		Jernih	Fenol	B3	Kuning		Jernih	Fenol sedikit melemah
	A4	Kuning		Jernih	Fenol	B4	Kuning		Jernih	Fenol sedikit melemah
	A5	Kuning		Jernih	Fenol	B5	Kuning		Jernih	Fenol sedikit melemah
	A6	Kuning		Jernih	Fenol	B6	Kuning		Jernih	Fenol sedikit melemah

	A7	Kuning		Jernih	Fenol	B7	Kuning		Jernih	Fenol sedikit melemah
	A8	Kuning		Jernih	Fenol	B8	Kuning		Jernih	Fenol sedikit melemah
	A9	Kuning		Jernih	Fenol	B9	Kuning		Jernih	Fenol sedikit melemah
19	A1	Kuning		Jernih	Fenol	B1	Kuning agak orange		Jernih	Fenol sedikit melemah
	A2	Kuning		Jernih	Fenol	B2	Kuning		Jernih	Fenol sedikit melemah
	A3	Kuning		Jernih	Fenol	B3	Kuning		Jernih	Fenol sedikit melemah
	A4	Kuning		Jernih	Fenol	B4	Kuning agak orange		Jernih	Fenol sedikit melemah
	A5	Kuning		Jernih	Fenol	B5	Kuning agak orange		Jernih	Fenol sedikit melemah

A6	Kuning		Jernih	Fenol	B6	Kuning agak orange		Jernih	Fenol sedikit melemah
A7	Kuning		Jernih	Fenol	B7	Kuning		Jernih	Fenol sedikit melemah
A8	Kuning		Jernih	Fenol	B8	Kuning agak orange		Jernih	Fenol sedikit melemah
A9	Kuning		Jernih	Fenol	B9	Kuning		Jernih	Fenol sedikit melemah
A1	Kuning		Jernih	Fenol	B1	Kuning agak orange		Jernih	Fenol sedikit melemah
A2	Kuning		Jernih	Fenol	B2	Kuning		Jernih	Fenol sedikit melemah
A3	Kuning		Jernih	Fenol	B3	Kuning		Jernih	Fenol sedikit melemah
A4	Kuning		Jernih	Fenol	B4	Kuning agak orange		Jernih	Fenol sedikit melemah

20	A5	Kuning		Jernih	Fenol	B5	Kuning agak orange		Jernih	Fenol sedikit melemah
	A6	Kuning		Jernih	Fenol	B6	Kuning agak orange		Jernih	Fenol sedikit melemah
	A7	Kuning		Jernih	Fenol	B7	Kuning		Jernih	Fenol sedikit melemah
	A8	Kuning		Jernih	Fenol	B8	Kuning agak orange		Jernih	Fenol sedikit melemah
	A9	Kuning		Jernih	Fenol	B9	Kuning		Jernih	Fenol sedikit melemah

DOKUMENTASI PENELITIAN



Mikropipet



Multikuvet



Spektrofotometer StarDust MC-15



Parafilm



Microcup



Ballpipet



Pipet volume 5,0 ml



Blue Tips dan Yellow Tips



Reagen Triglisericida



Aquades



Bahan Kontrol



Pembuatan Serum Kontrol



Pemeriksaan Trigliserida