

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Triglicerida**

##### **2.1.1 Pengertian Triglicerida**

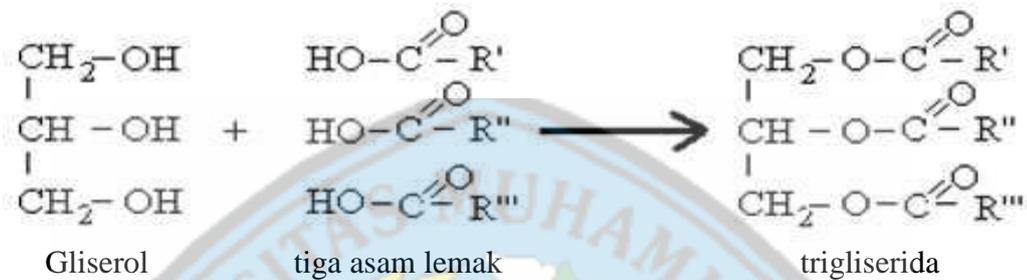
Triglicerida merupakan salah satu jenis lemak didalam tubuh yang beredar didalam darah dan berbagai organ tubuh (Wibawa, 2009). Lemak ialah senyawa organik yang memiliki sifat tidak larut dalam air, dan dapat larut oleh larutan organik nonpolar. Lemak merupakan zat yang digunakan tubuh untuk proses metabolisme. Lemak terbagi menjadi beberapa jenis, yaitu kolesterol, lemak High Density Lipoprotein (HDL), lemak Low Density Lipoprotein (LDL), lemak Very Low Density Lipoprotein (VLDL), serta triglicerida (Rembang dkk, 2015)

Triglicerida adalah ester alkohol gliserol dan asam lemak yang terdiri dari tiga molekul asam lemak yaitu lemak jenuh, lemak tidak jenuh tunggal dan lemak tidak jenuh ganda (Wibawa, 2009). Triglicerida digunakan tubuh terutama untuk menyediakan energi dalam proses metabolik, sejumlah kecil triglicerida juga digunakan di seluruh tubuh untuk membentuk membran sel. Triglicerida di dalam darah membentuk kompleks dengan protein tertentu (apoprotein) sehingga membentuk lipoprotein. Lipoprotein itulah bentuk transportasi yang digunakan triglicerida (Wibowo, 2009).

Triglicerida merupakan lemak yang terbentuk dari makanan, triglicerida dibentuk di hati yang disimpan sebagai lemak di bawah kulit dan di organ-organ lain. Kadar triglicerid akan meningkat apabila asupan kalori yang dikonsumsi lebih tinggi daripada yang dibutuhkan. Triglicerida merupakan sumber utama energi untuk berbagai kegiatan tubuh (Fauziah dan Suryanto, 2012).

### 2.1.2 Struktur Kimia Triglisierida

Triglisierida merupakan tiga asam lemak yang berikatan dengan gliserol dapat sama maupun berbeda. Rumus kimia triglisierida adalah  $\text{RCOO-CH}_2\text{CH}(\text{-OOCR}')\text{-OOCR''}$ , dimana R, R', R'' adalah rantai alkil (Herperian, 2014).



**Gambar 2.1 Struktur Kimia Triglisierida (Herperian, 2014)**

Pada tubuh manusia, lemak yang terdapat dalam triglisierida adalah :

- Asam stearat yang mempunyai rantai karbon-18 yang sangat jenuh dengan atom hydrogen
- Asam oleat yang juga mempunyai rantai karbon-18 tetapi mempunyai satu ikatan ganda dibagian tengah rantai
- Asam palmitat, yang mempunyai 16 atom karbon dan sangat jenuh (Wibowo, 2009).

### 2.1.3 Metabolisme Triglisierida

#### a. Sintesa Triglisierida

Sintesa triglisierida di dalam tubuh terutama terjadi di hati tetapi ada juga yang disintesa dalam jaringan adiposa (Wibawa 2009). Sintesa triglisierida dibagi menjadi dua, yaitu jalur eksogen dan jalur endogen.

Sintesis trigliserida pada jalur eksogen yaitu trigliserida yang berasal dari makanan berada dalam usus dikemas sebagai kilomikron yang kemudian diangkut dalam darah melalui ductus torasikus, trigliserida dan kilomikron yang berada dalam jaringan lemak akan mengalami hidrolisis oleh lipoprotein lipase yang terdapat pada permukaan sel endotel sehingga akan terbentuk asam lemak dan kilomikron remnan. Asam lemak bebas akan masuk ke dalam jaringan lemak atau sel otot dengan cara menembus endotel lalu dioksidasi kembali atau diubah kembali menjadi trigliserida (Arifnaldi, 2014).

Sintesis trigliserida pada jalur endogen yaitu trigliserida yang disintesis oleh hati diangkut secara endogen dalam bentuk Very Low Density Lipoprotein (VLDL) kaya trigliserida, dalam sirkulasi VLDL akan mengalami hidrolisis oleh lipoprotein lipase yang juga menghidrolisis kilomikron menjadi partikel lipoprotein yang lebih kecil yaitu Intermediate Density Lipoprotein (IDL) dan Low Density Lipoprotein (LDL) (Sulistia, 2005).

b. Transport Trigliserida

Kebanyakan lemak makanan dalam bentuk triasilgliserol. Pencernaan lemak terjadi di usus kecil dan lemak yang tidak dapat larut dalam air direaksikan dengan lipase yang larut dalam air. Materi lipid diubah menjadi globula-globula kecil yang teremulsi oleh garam empedu. Lipid yang sudah tercerna membentuk asam lemak monogliserida dan asam empedu kemudian diserap kedalam sel mukosa intestinum, lalu trigliserida disintesa kembali dan dilapisi protein, selanjutnya asam lemak akan berdiskusi masuk ke sel lemak dan disintesa menjadi trigliserida (Wibawa, 2009).

#### 2.1.4 Fungsi Trigliserida

Trigliserida di dalam tubuh berfungsi sebagai lemak yang paling efisien untuk menyimpan kalor yang penting untuk proses-proses yang membutuhkan energi dalam tubuh seperti proses metabolisme. Trigliserida banyak didapatkan dalam sel-sel lemak terutama 99% dari volume sel. Trigliserida dapat dikonversi menjadi kolesterol, fosfolipid dan bentuk lipid lain jika dibutuhkan trigliserida juga digunakan sebagai sumber energi. Sebagai jaringan lemak, trigliserida juga mempunyai fungsi sebagai bantalan tulang-tulang dan organ-organ vital, melindungi organ-organ tersebut dari guncangan atau rusak (Maulidina, 2014).

#### 2.1.5 Klasifikasi kadar Trigliserida

Kadar trigliserida dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kelompok, berikut adalah klasifikasi indeks massa tubuh berdasarkan *NCEP ATP III*.

**Tabel 2.1 Klasifikasi Kadar Trigliserida menurut NCEP ATP III 2001**

Kadar Trigliserida (mg/dL)	Klasifikasi
< 150	Optimal
150-199	Borderline
200-499	Tinggi
≥500	Sangat Tinggi

Sumber : *NCEP ATP III (2001)*

### 2.1.6 Hipertrigliseridemia

Hipertrigliseridemia didefinisikan sebagai kadar abnormal dari trigliserida dalam darah. Hipertrigliseridemia dapat terjadi baik secara primer maupun sekunder. Hipertrigliseridemia primer merupakan efek dari berbagai genetik yang menimbulkan gangguan metabolisme trigliserida, sedangkan hipertrigliserida sekunder disebabkan oleh diet lemak tinggi, obesitas, diabetes melitus, hipotiroidisme dan beberapa pengobatan (Bahri, 2004)

### 2.1.7 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kadar Trigliserida

Kadar trigliserida merupakan salah satu indikasi bagi kesehatan tubuh. Kelebihan trigliserida dapat menyebabkan menyempitnya pembuluh darah dan meningkatkan resiko serangan jantung. Beberapa faktor yang mempengaruhi kadar trigliserida antara lain :

#### a. Faktor Genetik

Hasil studi yang dilakukan oleh pakar ilmu kedokteran menunjukkan bahwa berbagai penyakit berhubungan dengan genetik atau keturunan. Dalam suatu keluarga terlihat adanya keterkaitan antara ketahanan atau kerentanan terhadap penyakit dan hubungan keluarga (Yulissa, 2013). Kejadian penyakit jantung koroner dengan angka kejadian 1% dari jumlah penduduk disebabkan kelainan genetik metabolisme lipoprotein yang umumnya terjadi pada keluarga dengan riwayat penyakit jantung koroner yang tinggi. Diagnosa bergantung pada hasil pemeriksaan anggota keluarga lain (Kartika, 2013).

b. Jenis Kelamin

Kadar trigliserida pada wanita umumnya lebih rendah dibandingkan dengan laki-laki, laki-laki memiliki risiko yang lebih tinggi untuk mengalami penyakit jantung dan pembuluh darah. Risiko laki-laki untuk terkena penyakit jantung dan pembuluh darah tersebut melampaui risiko pada perempuan setelah usia remaja sampai usia sekitar lima puluh tahunan (Yulissa, 2013). Kadar trigliserida pada wanita cenderung meningkat saat menopause sehingga insiden terjadinya penyakit jantung koroner pada wanita akan meningkat (Maulidina, 2014).

Wanita dan pria memiliki risiko yang sama terhadap peningkatan kadar trigliserida pada usia 50 tahun keatas, karena pada tahun-tahun pre-menopause wanita memiliki enzim esterogen yang tidak dimiliki laki-laki, enzim inilah yang melindungi wanita dari peningkatan kadar trigliserida. Wanita setelah masa menopause akan mengalami penurunan kadar esterogen, sehingga memiliki risiko yang lebih tinggi dibandingkan sebelum menopause, dengan demikian hormon estrogen dianggap sebagai proteksi terhadap terjadinya dislipidemia (Yulissa, 2013).

c. Usia

Usia merupakan salah satu faktor yang dapat meningkatkan kadar trigliserida. Pertambahan usia meningkatkan risiko penyakit degeneratif secara nyata pada pria maupun wanita. Hal ini mungkin merupakan pencerminan dari lamanya terpapar faktor risiko digabung dengan kecenderungan bertambah beratnya derajat tiap-tiap faktor risiko dengan pertambahan usia(Yulissa, 2013).

semakin tua seseorang maka terjadi penurunan berbagai fungsi organ tubuh sehingga keseimbangan kadar trigliserida darah sulit tercapai akibatnya kadar trigliserida cenderung lebih mudah meningkat (Wibowo, 2009).

d. Konsumsi (Makanan dan Minuman)

Kadar trigliserida dalam darah juga dipengaruhi oleh asupan makanan. Asupan lemak dan karbohidrat yang berlebihan dapat meningkatkan kadar trigliserida dalam darah. Trigliserida yang tinggi dapat diatasi dengan cara mengatur asupan (Ramadhani, 2014). Trigliserida merupakan sumber utama energi untuk berbagai kegiatan tubuh. Kadar trigliserida akan meningkat apabila asupan kalori yang dikonsumsi lebih tinggi daripada yang digunakan, konsumsi sayur dan buah yang tinggi akan serat serta vitamin dapat menurunkan kadar trigliserida (Fauziah dan Suryanto, 2012).

e. Aktifitas Fisik atau Olahraga

Aktifitas fisik adalah gerakan yang dilakukan oleh otot tubuh yang merupakan bagian dari usaha menjaga kebugaran, termasuk kesehatan jantung dan pembuluh darah. Mereka yang aktif memiliki kemungkinan yang rendah untuk terkena penyakit kardiovaskuler termasuk diantaranya dislipidemia, sehingga olahraga dan aktifitas fisik juga dapat memperbaiki profil lemak darah, yaitu menurunkan kadar kolesterol total, LDL kolesterol dan trigliserida. Bahkan yang paling baik adalah dapat memperbaiki HDL, yaitu suatu jenis kolesterol yang kadarnya sulit untuk dinaikkan, disamping itu berbagai faktor risiko seperti hipertensi, obesitas dan diabetes mellitus dapat diturunkan dengan menjalankan olahraga yang tepat takaran, durasi dan frekuensinya (Almatsier, 2002).

f. Obesitas atau Kegemukan

Obesitas adalah kondisi kelebihan lemak baik di seluruh tubuh atau pada bagian tertentu seperti perut, pipi, paha, kaki dan lain sebagainya. Obesitas dapat menyebabkan peningkatan kadar trigliserida. Obesitas merupakan peningkatan total lemak tubuh, yaitu apabila ditemukan total lemak tubuh  $> 25\%$  pada pria dan  $> 33\%$  pada wanita, pada keadaan obesitas umumnya didapatkan hiperlipidemia (Yulissa, 2013). Asam lemak bebas yang berlebih dibawa oleh jaringan adiposa ke hepar dimana asam lemak bebas tersebut di re-esterifikasi di hepatosit untuk membentuk trigliserida, yang akan dibentuk menjadi VLDL untuk disekresikan ke sirkulasi. Intake yang tinggi dari karbohidrat akan memicu hepar memproduksi VLDL dan mengakibatkan peningkatan VLDL dan LDL pada beberapa individu yang obesitas. Plasma kol-HDL cenderung rendah pada orang obesitas (Kartika, 2013).

g. Rokok dan Konsumsi Alkohol

Konsumsi alkohol mempunyai berbagai efek pada level plasma lipid. Efek alkohol paling sering pada peningkatan level plasma trigliserida. Konsumsi alkohol menstimulasi hepar mensekresi VLDL oleh hambatan oksidasi hepar pada asam lemak bebas, yang akan memicu sintesis trigliserida dan sekresi VLDL, sedangkan merokok dapat menurunkan kadar HDL Kolesterol (Kartika, 2013).

#### h. Metode Pemeriksaan

Dalam Pemeriksaan kadar trigliserida harus selalu diperhatikan jalannya pemeriksaan karena kesalahan pemeriksaan dapat mempengaruhi hasil. Dalam hal ini pra analitik (identitas pasien, pengambilan specimen yang dibutuhkan, perlakuan sampel), tahap analitik (reagen, alat dan sumber daya manusianya), pasca analitik (pencatatan hasil dan pelaporan hasil) semuanya harus diperhatikan karena pekerjaan yang tidak dikerjakan sesuai prosedur yang benar dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan.

### 2.2 Serum

#### 2.2.1 Pengertian Serum

Serum merupakan darah didalam tabung yang *dicentrifuge* dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit sehingga membentuk dua bagian yaitu serum dan sel-sel darah. Serum ini berupa cairan darah berwarna kuning jernih. Serum didapat dengan cara membiarkan darah dalam tabung reaksi tanpa antikoagulan membeku dan kemudian di sentrifuge dengan kecepatan tinggi untuk mengendapkan semua sel-selnya sehingga serum berada pada lapisan atas (Nugroho, 2015).

#### 2.2.2 Keterkaitan Pembuatan Serum dari Darah yang dibekukan Sebelum *dicentrifuge* dan Langsung disentrifuse Terhadap Kadar Trigliserida

Pembuatan serum pada penelitian ini dilakukan dengan dua cara yaitu serum yang dibekukan sebelum *dicentrifuge* yang didapat dengan cara darah dibiarkan membeku selama 15-30 menit lalu *dicentrifuge* dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit dan serum yang langsung *dicentrifuge*, didapat dengan cara

darah didalam tabung langsung *dicentrifuge* dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit tanpa dibekukan terlebih dahulu.

Tujuan pembuatan serum yang dibekukan terlebih dahulu adalah untuk menghindari terjadinya hemolisis yaitu adanya kontaminasi eritrosit didalam serum sehingga mampu mempengaruhi hasil pemeriksaan kadar lemak juga supaya semua cairan yang terbentuk dari hasil centrifugasi terperas secara sempurna sehingga kandungan kadar lemak terurai bersama serum (Nugroho, 2015).

Proses pembuatan serum yang langsung *dicentrifuge* sebelum dibekukan menghasilkan cairan yang sedikit, hal ini disebabkan serum belum teperas sepenuhnya sehingga kandungan lemak belum terurai sempurna bersama serum hal ini mampu mempengaruhi kadar trigliserida. Kadar trigliserida juga dipengaruhi oleh adanya protein didalam serum darah yang disebabkan karena proses koagulasi yang tidak sempurna dalam mengubah fibrinogen menjadi fibrin, kontaminasi protein ini juga mampu mempengaruhi kadar trigliserida.

### **2.3 Centrifuge**

#### **2.3.1 Pengertian Centrifuge**

*Centrifuge* adalah alat yang digunakan untuk memisahkan komponen-komponen penyusun suatu campuran berdasarkan sifat fisika zat penyusunnya. Metode yang digunakan pada *centrifuge* disebut sentrifugasi. Sentrifugasi adalah proses pemisahan partikel berdasarkan berat partikel tersebut terhadap densitas layangnya (*bouyant density*), dengan gaya sentrifugal maka akan terjadi perubahan berat partikel dari keadaan normal menjadi meningkat seiring dengan

kecepatan putaran terhadap sumbu (Nugroho, 2013).

Proses pemisahan terjadi dengan cara partikel yang densitasnya lebih tinggi dari pada pelarut akan mengendap atau mengalami sedimentasi, sedangkan partikel yang densitasnya lebih rendah akan mengapung keatas yang disebabkan karena densitas yang tinggi membuat partikel bergerak lebih cepat dan mengendap. Jika tidak ada perbedaan densitas dalam suatu larutan (kondisi isopnik) maka partikel akan tetap seimbang (Nugroho, 2013).



**Gambar 2.2 Centrifuge (Nugroho, 2013)**

### 2.3.2 Prinsip Kerja *Centrifuge*

Prinsip yang digunakan dalam pemisahan sentrifugal yaitu objek diputar secara horizontal pada jarak tertentu. Apabila objek berotasi di dalam tabung atau silinder yang berisi campuran cairan dan partikel, maka campuran tersebut dapat bergerak menuju pusat rotasi, namun hal tersebut tidak terjadi karena adanya gaya yang berlawanan yang menuju kearah dinding luar silinder atau tabung, gaya tersebut adalah gaya sentrifugasi. Gaya inilah yang menyebabkan partikel-partikel menuju dinding tabung dan terakumulasi membentuk endapan (Nugroho, 2013).

*Centrifuge* laboratorium yang digunakan untuk pemisahan skala kecil. Volume cairan ditangani oleh perangkat berada dalam kisaran 1 – 5.000 mL.

Ketika tabung *centrifuge* berputar, aksi sentrifugal menciptakan diinduksi medan gravitasi dalam arah keluar relatif terhadap sumbu rotasi dan mendorong partikel atau bahan endapan ke bagian bawah tabung. Kecepatan rotasi sentrifugal berkisar dari 1.000 – 15.000 rpm (Nugroho, 2013).

Menurut buku Pedoman Teknik Dasar Untuk Laboratorium Kesehatan oleh *World Health Organization (WHO)* tahun 2011, prinsip sentrifugasi adalah ketika suatu benda bergerak melingkar dengan tepat, akan dihasilkan gaya yang menjauhkan benda tersebut dari pusat lintasan gerakannya.

### 2.3.3 Komponen-komponen *Centrifuge*

Menurut WHO (2011) Komponen sebuah *centrifuge* terdiri atas:

- a. Kumparan sentral yang berputar dengan kecepatan tinggi
- b. Kepala *centrifuge* terliksasi ke kumparan sentral, dengan wadah tabung
- c. Tabung berisi suspensi yang akan disentrifugasi.

Ketika kumparan berputar, gaya sentrifugal bekerja pada tabung. Tabung berayun ke posisi horizontal dan partikel-partikel dalam suspensi terdorong ke dasar tabung. Partikel-partikel ini membentuk konsentrat yang dapat dipisahkan dari supernatan dan kemudian diperiksa. Konsentrat dapat mengandung :

- a. sel-sel darah.
- b. telur parasit (dalam feses yang diencerkan).
- c. sel-sel saluran kemih (dalam urine).

### 2.3.4 Jenis-jenis *Centrifuge*

Menurut WHO (2011) jenis-jenis *centrifuge* terdiri dari :

- a. *Centrifuge* Manual adalah *centrifuge* yang digerakkan secara manual dengan memutar sebuah engkol. Alat ini dapat memuat dua atau empat buah tabung. *Centrifuge* manual dapat digunakan untuk memeriksa konsentrat urine dan untuk mengonsentrasikan parasit tertentu dalam feses.
- b. *Centrifuge* elektrik dikatakan lebih akurat dibandingkan *centrifuge* manual. *Centrifuge* ini juga memiliki wadah tabung yang dapat memuat hingga sembilan tabung kecil, dan *centrifuge* ini juga dilengkapi dengan timer.
- c. *Centrifuge* dengan Baterai, *centrifuge* mini ini dijalankan dengan baterai kadang-kadang dipakai untuk menentukan volume packed cell dalam pemeriksaan hematologi. Dalam penggunaan *centrifuge* ini harus diperhatikan keseimbangannya untuk menghindari pecahnya tabung.

### 2.3.5 Fungsi *Centrifuge*

- a. Fungsi *Centrifuge* Secara Umum

*Centrifuge* secara umum dapat digunakan untuk pemisahan padat-cair menyediakan padatan berat dari cairan. *Centrifuge* juga digunakan untuk mengklasifikasikan padatan dengan ukuran yang berbeda. Salah satu aplikasi adalah untuk mengklasifikasikan kristal berbagai ukuran yang berbeda, dengan kehalusan ukuran submikron dengan fase ringan dan hanya mempertahankan ukuran yang lebih besar pada fase berat yang dipisahkan (Nugroho, 2013).

b. Fungsi *Centrifuge* dalam Pemeriksaan Kimia Darah

Dalam pemeriksaan kimia darah, *centrifuge* merupakan alat yang sangat dibutuhkan karena sampel pemeriksaan kimia darah umumnya adalah serum atau plasma. Serum yaitu darah yang terdapat dalam tabung di sentrifuge dengan kecepatan tinggi untuk mengendapkan semua sel-selnya. Cairan di atasnya yang berwarna kuning jernih disebut serum. Plasma adalah darah dalam tabung yang berisi antikoagulan lalu disentrifuge dalam waktu dan kecepatan tertentu, sehingga terpisah plasma dan bagian yang lainnya. Plasma masih mengandung fibrinogen (Nugroho, 2015).

Sampel pemeriksaan yang umumnya digunakan dalam pemeriksaan trigliserida adalah serum dari darah vena. Serum didapat dengan cara sejumlah darah dimasukkan kedalam tabung dan dibiarkan selama 15-30 menit maka darah tersebut akan membeku lalu *dicentrifuge* dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit dan keluarlah cairan bening berwarna kuning jerami (Nugroho, 2015).

## **2.4 Pemeriksaan Trigliserida**

### 2.4.1 Metode Pemeriksaan Trigliserida

a. Ultra Sentrifugasi

Pemisahan fraksi-fraksi lemak dapat menggunakan ultra sentrifugasi. Biasanya lemak bergabung dengan protein membentuk lipoprotein. Pada lipoprotein berat jenis ditentukan oleh perbandingan antara banyaknya lemak dan protein. Makin tinggi perbandingan ini makin rendah BJ nya. Lemak murni memiliki BJ yang lebih rendah dari air.

b. Elektroforesa

Cara lain untuk memisahkan lipoprotein adalah dengan memakai elektroforesa atau imunoelektroforesa. Metode ini dapat memisahkan kilomikron, betalipoprotein, prebetalipoprotein dan alfalipoprotein.

Pemeriksaan ini dilakukan dengan cara serum yang diteteskan pada lubang yang dibuat pada lempeng atau selaput dari selulosa asetat atau pada kertas saring yang diletakkan pada medan listrik (antara katoda dan anoda) kemudian dilakukan pengecatan-pengecatan kadar dari masing-masing fraksi sesuai dengan intensitas warna yang diperoleh dan kadarnya dapat diukur dengan densitometer.

c. Enzimatis Kolorimetri (GOD-PAP)

Metode GOD-PAP bekerja dengan cara trigliserida dihidrolisa secara enzimatis menjadi gliserol dan asam bebas, lipase khusus akan membentuk kompleks warna yang dapat diukur kadarnya menggunakan *photometri*.

#### 2.4.2 Cara Mengatasi Kesalahan Pemeriksaan Kimia Klinik

Cara mengatasi dan menanggulangi kemungkinan terjadinya kesalahan dalam pemeriksaan, pemeriksa harus memperhatikan langkah-langkah sebagai berikut :

a. Tahap Pra Analitik

- 1) Identitas pasien harus lengkap dan jelas
- 2) Pengambilan sampel, pada pengambilan sampel darah harus dicegah terjadinya hemolisis. Hemolisis berat bisa mengakibatkan pecahnya eritrosit, sehingga zat yang ada dalam bekuan masuk ke plasma.

- 3) Posisi pengambilan sampel, Volume darah orang dewasa pada saat berdiri berkurang 600 ml dibandingkan pada saat berbaring, hal ini disebabkan oleh volume plasma yang relatif berkurang pada saat berdiri karena terjadi peningkatan protein plasma maka posisi pengambilan darah sebaiknya duduk kecuali pada kasus penyakit berat.
- 4) Penanganan sampel, sampel darah yang telah diperoleh dibiarkan membeku dulu guna menghindari terjadinya hemolisis dan menghilangkan benang-benang fibrin. Setelah dibekukan langsung *dicentrifuge* dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit. Serum dipisahkan dari bekuan darah dan dilakukan pemeriksaan trigliserida sesuai dengan prosedur.
- 5) Penyimpanan sampel, dalam pemeriksaan kimia klinik ada beberapa faktor yang mampu mempengaruhi stabilitas spesimen, salah satunya adalah penyimpanan sampel. Terdapat beberapa cara yang dapat digunakan dalam penyimpanan sampel, penyimpanan sampel harus dalam bentuk serum. Pemisahan serum dilakukan paling lambat 2 jam setelah pengambilan spesimen. Sampel yang disimpan pada suhu 20-25°C dapat stabil selama 2 hari dan jika disimpan pada suhu 2-8°C dapat stabil selama 5-7 hari (Hartini, 2016).

b. Tahap Analitik

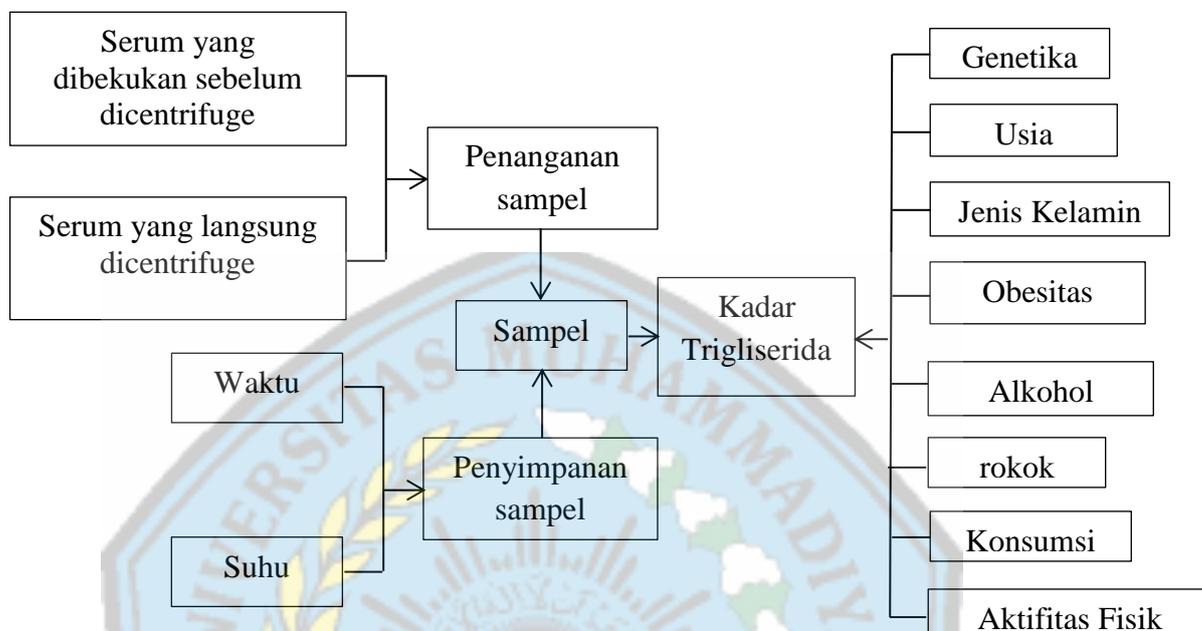
- 1) Reagen, perlu diperhatikan pada penggunaan reagen adalah :
  - a) Fisik, kemasan dan tanggal kadaluarsa
  - b) Suhu penyimpanan
  - c) Penyimpanan reagen sebelum pemeriksaan (suhu, peralatan, stabilitas)
- 2) Alat/Instrumen, perlu diperhatikan pada penggunaan peralatan :
  - a) Bagian-bagian fotometer dan alat ukur otomatis lainnya harus berfungsi dengan baik (kalibrasi alat)
  - b) Pipet juga harus dipantau secara teratur ketepatannya
  - c) Kebersihan, keutuhan dan ketepatan merupakan persyaratan yang harus dipenuhi agar alat dapat dipakai
- 3) Metode Pemeriksaan, dalam memilih metode pemeriksaan hendaknya dipertimbangkan :
  - a) Reagen yang mudah diperoleh
  - b) Alat yang tersedia dapat digunakan untuk pemeriksaan dengan metode tersebut
  - c) Suhu pemeriksaan dipilih sesuai dengan tempat kerja
  - d) Metode pemeriksaan yang mudah dan sederhana

c. Tahap Pasca Analitik

- 1) Pencatatan hasil harus akurat
- 2) Pelaporan hasil dilakukan secara teliti dan benar.

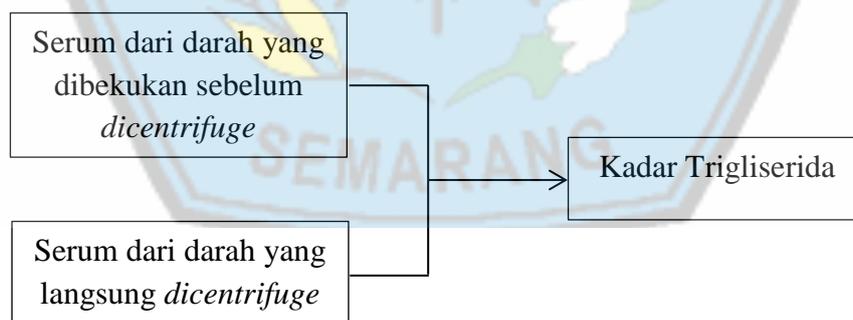
## 2.5 Kerangka Teori

Bagan 2.1 Kerangka Teori



## 2.6 Kerangka Konsep

Bagan 2.2 Kerangka Konsep



## 2.7 Hipotesis

Ada perbedaan kadar trigliserida serum dari darah yang dibekukan sebelum *dicentrifuge* dan langsung *dicentrifuge*.