

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Lipid Plasma

Lemak tidak larut dalam plasma darah, agar lemak dapat diangkut ke dalam peredaran darah, lemak tersebut harus dibuat larut dengan cara mengikat pada protein yang larut dalam air. Ikatan antara lemak (kolesterol, trigliserida, dan fosfolipid) dengan protein ini disebut *lipoprotein* (dari kata Lipo=lemak, dan protein). Lipoprotein bertugas mengangkut lemak dari tempat pembentuknya menuju tempat penggunaannya.

Ada beberapa jenis lipoprotein, antara lain :

a Kolesterol

Kolesterol adalah lemak berwarna kekuningan dan berupa seperti lilin yang diproduksi oleh tubuh manusia terutama di dalam hati (Lars H, 1997). Kolesterol merupakan lemak yang penting namun jika terlalu berlebihan dalam darah dapat membahayakan kesehatan, bila ditinjau dari sudut kimiawi kolesterol diklasifikasikan ke dalam golongan lipid (lemak) berkomponen alkohol steroid (Sitopoe M, 1992).

Kolesterol termasuk zat gizi yang sukar diserap oleh tubuh, masuk ke dalam organ tubuh melalui sistem limpatik. Kolesterol dalam plasma darah terutama dijumpai berikatan dengan asam lemak dan ikut bersirkulasi dari bentuk ester kolesterol (Hertog N, 1992).

Sumber dari kolesterol tubuh adalah baik dari sintesis kolesterol pada sel-sel tubuh, terutama hati, dan juga dari asupan diet terutama produk hewani seperti putih telur, daging merah, dan mentega (Sherwood, 2007). Kolesterol dalam tubuh juga mempunyai fungsi yang penting diantaranya pembentukan hormon testoteron pada pria dan hormon esterogen pada wanita, pembentukan vitamin D, dan sebagai sumber energi (Graha KC, 2010).

b *VLDL (very low density lipoprotein)*

VLDL disebut juga pre-beta lipoprotein. VLDL dibentuk di dalam hati dan intestinum, berfungsi sebagai sarana untuk transpor triasilgliserol dari hati ke jaringan ekstrahepatik untuk memenuhi kebutuhan energi dan untuk disimpan. Partikel VLDL mempunyai diameter 30-90 nm, densitas 0,95-0,006 dan kaya akan triasilgliserol. Lipoprotein pada VLDL kebanyakan adalah apo B-100 dan apo C, tetapi juga memiliki beberapa apo E. Partikel yang lebih kecil yang dihasilkan dari interaksi antara VLDL dan lipase lipoprotein sering disebut intermediate density /Lipoprotein/IDL.

c *HDL (high density lipoprotein)*

HDL (High Density Lipoprotein) adalah lipoprotein berdensitas tinggi, terutama mengandung protein. HDL diproduksi di hati dan usus halus. HDL mengambil kolesterol dan fosfolipid yang ada didalam darah dan menyerahkannya ke lipoprotein lain untuk diangkut kembali dan dikeluarkan dari tubuh (Muray, 2009).

d LDL (*low density lipoprotein*)

LDL kolesterol merupakan lipoprotein berkepadatan rendah yang mempunyai sifat menempel dipembuluh darah dan dapat menyebabkan timbulnya benjolan-benjolan yang berisikan LDL kolesterol (Tanno,dkk,2010).

## 2.2 LDL kolesterol

LDL berukuran kecil sehingga mudah masuk ke pembuluh darah,terutama jika dinding pembuluh darah mengalami kerusakan yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti usia, merokok, hipertensi, atau keturunan. LDL yang menumpuk akan membentuk plak didalam pembuluh darah dan akan menyumbat pembuluh darah sehingga membuat lumenya semakin sempit, keadaan seperti ini sering disebut ateroklorosis, karena darah akan sulit mengalir melalui pembuluh darah sempit sehingga meningkatkan resiko penyakit jantung (Fikri,2009).

LDL adalah lipoprotein yang mengandung paling banyak kolesterol, dan merupakan pengirim kolesterol utama dalam darah, sel hati memproduksi kolesterol dalam tubuh, lalu disebarkan oleh sistem tubuh LDL, kolesterol dalam darah ke jaringan-jaringan tubuh (Suharto, 2004).

### 2.2.1 Faktor yang mempengaruhi kadar LDL Kolesterol

a Usia dan jenis kelamin

Biasanya jumlah dalam tubuh terus meningkat dengan bertambahnya usia.

Usia 40 tahun jumlah lemak sudah berkisar 22% dan usia 50 tahun jumlah lemak kira-kira 24%. Kondisi wanita jumlah lemak kira – kira 27% pada usia sekolah, kemudian pada usia 40 tahun akan meningkat menjadi 32%

dan jumlah lemak kira-kira 34% pada usia 50 tahun. Semakin tua seseorang metabolisme akan melambat, sehingga kalori yang dibutuhkan semakin sedikit. (Waspadji, 2009).

b Merokok

Merokok dapat menyebabkan LDL kolesterol naik, karena zat-zat kimia dalam rokok bisa mempengaruhi LDL kolesterol baik dan meningkatkan resiko penyempitan pembuluh darah.

c Gaya hidup dan pola makan

Gaya hidup dan pola makan yang tidak sehat seperti minum-minuman beralkohol berlebih, minum kopi berlebih, dan sering mengonsumsi makanan dengan kadar lemak jenuh tinggi dapat mempengaruhi tinggi nya LDL Kolesterol.

### 2.3 Pemeriksaan LDL kolesterol Metode Direks ( secara langsung)

Metode direks sedang berkembang dan mulai banyak digunakan, terdapat beberapa teknik pemeriksaan yaitu :

1. Metode Imunokimia

Metode imunokimia menggunakan poliklonal antibodi untuk mempresipitasikan VLDL, IDL, dan HDL sedangkan LDL kolesterol diukur dalam supernatan dengan metode enzimatik (Sun dkk, 2005).

2. Metode Presipitasi

Metode presipitasi langsung dilakukan dengan cara mempresipitasikan LDL kolesterol dengan polyvinil sulfat atau dengan heparin pH rendah, kadar LDL kolesterol dihitung sebagai selisih dari total kolesterol dan kadar yang

terdapat pada supernatan. Prinsip metode ini adalah LDL diendapkan dan setelah HDL dan VLDL ada disupernatant. LDL dapat dihitung dari perbedaan kolesterol supernatant dan serum total (Sun dkk, 2005).

### 3. Metode Homogenassay

Metode baru dalam menentukan kadar LDL kolesterol diperkenalkan pada Tahun 1998. Metode homogenassay tidak memerlukan pemisahan antara label yang bebas dan yang terikat, metode homogenassay juga memiliki kemampuan otomatis penuh dalam menentukan kadar LDL kolesterol secara langsung dan hanya memerlukan sampel yang sedikit dan hanya memerlukan waktu yang singkat (Putra, 2012).

### 2.4 Faktor yang mempengaruhi pemeriksaan LDL Kolesterol

#### a) Tahap pra analitik

##### 1) Waktu pembendungan

Pembendungan yang terlalu lama dapat menyebabkan peningkatan kadar lipid, maka sebaiknya pembendungan dilakukan tidak terlalu lama atau langsung.

##### 2) Pengambilan sampel darah

Saat pengambilan sampel darah harus dicegah terjadinya hemolisis. Hemolisis mengakibatkan pecahnya eritrosit ditandai dengan timbulnya hemoglobin yang dapat menyebabkan peningkatan pada kadar kolesterol.

### 3) Penanganan sampel

Sampel darah yang sudah diperoleh dibiarkan membeku guna menghindari terjadinya hemolisis dan menghilangkan benang-benang fibrin, karena hemolisis dapat mempengaruhi pemeriksaan.

#### b) Tahap analitik

##### 1) Reagen

Reagen yang akan digunakan harus diperhatikan dari fisik tanggal kadaluarsa, dan penyimpanan baik sebelum digunakan dan sesudah digunakan dan juga suhu penyimpanan, karena kualitas reagen dapat berpengaruh pada hasil pemeriksaan.

##### 2) Alat

Alat-alat yang ada di laboratorium harus dilakukan kalibrasi secara berkala dan dijaga kebersihannya guna untuk menjaga ketepatan dan mencegah terjadinya kontaminasi pada saat penggunaan.

#### c) Pasca analitik

Pasca analitik adalah tahap akhir dari pemeriksaan pencatatan dan pelaporan hasil hasil harus dilakukan secara teliti.

## 2.5 Pengaruh pembendungan terhadap LDL kolesterol

Pembendungan bertujuan untuk fiksasi, dan untuk menambah tekanan vena yang akan diambil, sehingga mempermudah proses penyedotan darah kedalam spuit (Srimujasih, 2015). Menurut *Clinical Laboratory standards Institute (CLSI, 2013)* sebaiknya pembendungan tidak dilakukan lebih dari 1 menit dan dengan tekanan maksimal 40 mmHg.

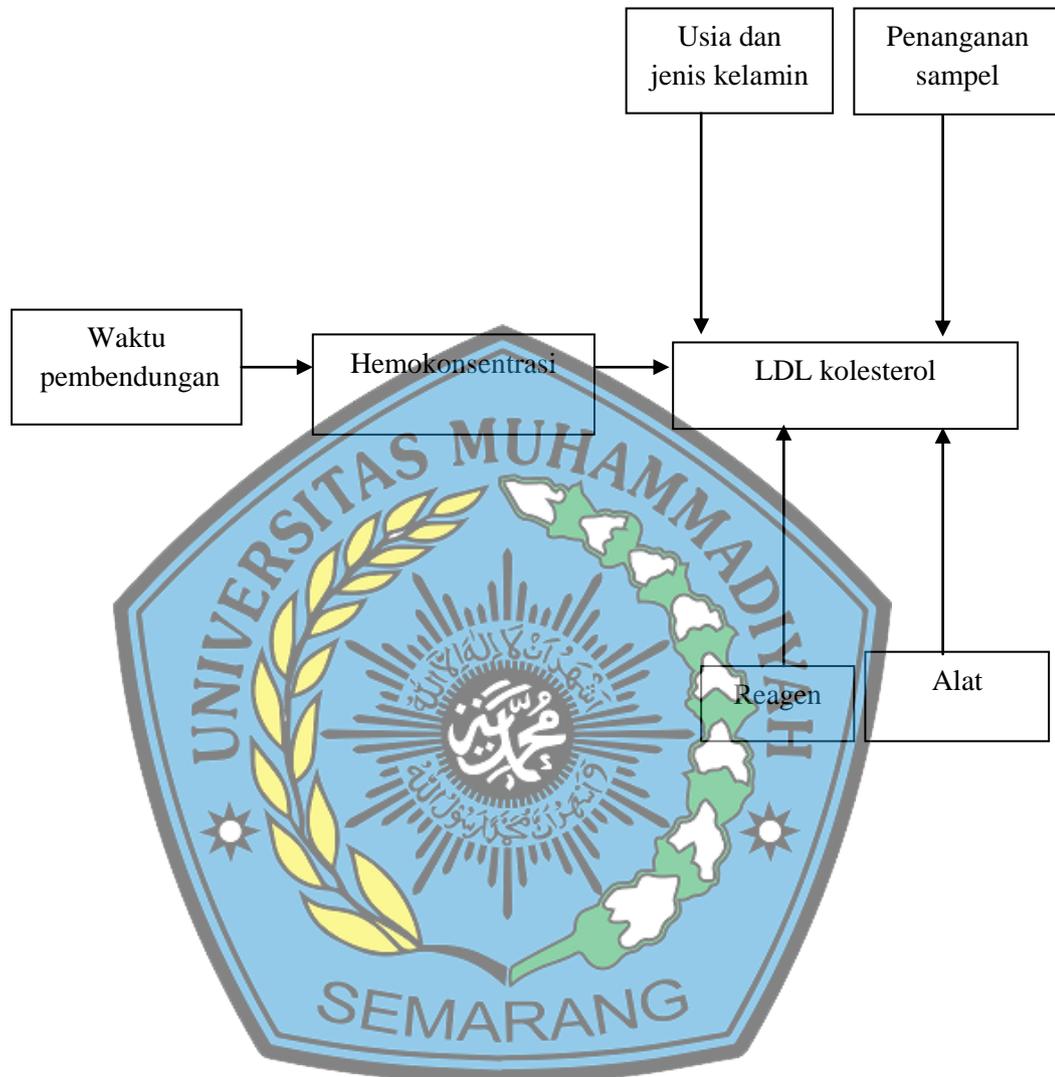
Pembendungan yang terlalu lama dapat menyebabkan hemokonsentrasi (peningkatan nilai hematokrit), peningkatan kadar substrat (protein total, AST, besi, kolesterol, lipid total) (Riswanto, 2013).

## 2.6 Hemokonsentrasi

Hemokonsentrasi adalah kekentalan akibat perembasan sel plasma yang ditandai dengan nilai hematokrit. Hematokrit adalah perbandingan sel darah dan serum darah (cairan darah). Semakin tinggi nilai hematokrit, artinya semakin rendah nilai serum darah. Apabila serum darah berfungsi sebagai pelarut rendah, maka akan terjadi kekentalan di dalam pembuluh darah.

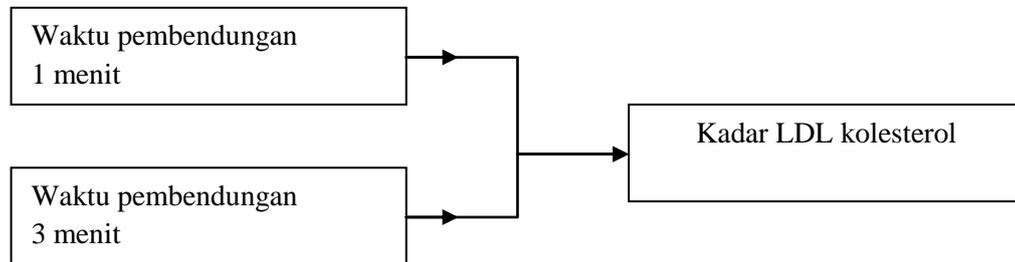
Hemokonsentrasi terjadi karena pembendungan yang dilakukan terlalu lama ( $> 2$  menit). Hal ini akan menyebabkan peningkatan kadar hematokrit dan kadar substrat yaitu total protein, AST, kolesterol, lipid total (Ika,2017)

## 2.7 Kerangka Teori



Gambar 1. Kerangka Teori

## 2.8 Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka Konsep

## 2.9 Hipotesis

Ada perbedaan kadar LDL kolesterol berdasarkan lama waktu pembendungan.

