

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *High Density Lipoprotein (HDL)*

HDL Kolesterol merupakan lipoprotein yang memiliki banyak protein dan memiliki sedikit lemak. HDL Kolesterol mengangkut kolesterol baik yang bertindak sebagai *vacum cleaner* untuk membuang kelebihan kolesterol pada pembuluh darah arteri kembali ke hati. HDL Kolesterol juga mengangkut kolesterol ekstra dari sel dan jaringan kemudian dibawa kembali ke dalam hati (Freeman & Junge, 2008). HDL mencegah kolesterol mengendap pada pembuluh arteri dan melindungi dari arterosklerosis (Mustofa, 2009).

Kadar HDL Kolesterol rendah dapat meningkatkan resiko terjadinya pembekuan darah. Pembentukan bekuan darah dalam arteri karotis dapat menyebabkan resiko stroke. Kadar HDL Kolesterol terlalu rendah maupun LDL kolesterol yang tinggi memiliki resiko yang sama. Kadar HDL Kolesterol yang terlalu rendah dan diiringi kadar LDL kolesterol yang tinggi dapat memicu pembentukan plak dalam pembuluh arteri serta berpotensi menghambat aliran darah ke semua organ dan otak. HDL Kolesterol rendah disebabkan, antara lain karena kebiasaan merokok, obesitas dan kurang berolah raga (Yoviana, 2012).

HDL Kolesterol disintesis dan disekresikan di dalam hati dan usus. HDL Kolesterol yang dibentuk di dalam usus hanya mengandung apoprotein A, selanjutnya dari hati ke usus mentransfer apoprotein C untuk masuk ke dalam plasma. HDL Kolesterol yang dibentuk oleh hati terdiri dari dua lapisan fosfolipid berbentuk cakram yang mengandung apoprotein dan kolesterol bebas. Konsentrasi

HDL dalam plasma berbanding terbalik dengan konsentrasi *chylomicron* dan konsentrasi VLDL berbanding langsung dengan aktifitas lipoprotein lipase (Ratih, 2009). HDL berperan dalam mengangkut kelebihan kolesterol pada arteri dan membawanya kembali ke hati untuk metabolisme kembali (Povey, 2001). HDL di dalam hati mengalami katabolisme menjadi asam empedu dan garam – garam empedu kemudian disekresikan dalam usus dan dikeluarkan melalui feces (Sitipoe, 1992)

Beberapa faktor yang dapat berpengaruh terhadap peningkatan kadar HDL Kolesterol dalam darah yaitu olahraga, kebiasaan merokok, dan konsumsi makanan lemak trans. Olahraga secara rutin dapat mengurangi resiko terkena penyakit jantung dengan menurunkan kadar trigliserida dan meningkatkan kadar HDL Kolesterol. Kebiasaan merokok dapat berpengaruh terhadap penurunan HDL Kolesterol dan dapat meningkatkan kecenderungan darah menggumpal. Konsumsi makanan dengan lemak trans dapat meningkatkan kolesterol LDL dan dapat menurunkan HDL Kolesterol (Freeman & Junge, 2008).

Pengukuran HDL Kolesterol dapat menggunakan sampel serum maupun plasma. Serum ditambahkan suatu pereaksi untuk mengendapkan partikel – partikel lipoprotein selain HDL Kolesterol. Selanjutnya supernatan yang diperoleh digunakan untuk pemeriksaan kadar HDL Kolesterol. Kadar HDL Kolesterol tidak sebanding dengan naik turunnya kadar kolesterol total (Widmann, 1995).

Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1792/ MENKES/ SK/ XII/ 2010 tentang pedoman pemeriksaan kimia klinik dalam memperoleh serum, darah dibiarkan membeku terlebih dahulu pada suhu kamar

selama 20-30 menit. Darah tersebut kemudian *dicentrifuge* dengan kecepatan 3000 RPM selama 5-15 menit. Pemisahan serum dilakukan kurang dari 2 jam setelah pengambilan spesimen untuk menghindari perubahan dari zat-zat yang terlarut oleh pengaruh hemolisis darah.

2.2 Pemeriksaan HDL Kolesterol

Metode pemeriksaan HDL Kolesterol dibagi menjadi dua, yaitu metode *indirect* dan metode *direct* (Khabib, 2017). Metode *Indirect* dapat dilakukan dalam beberapa metode, antara lain yaitu metode ultrasentrifugasi, metode elektroforesis, metode presipitasi, dan metode kombinasi. Metode ultrasentrifugasi dapat memisahkan lipoprotein pada densitas plasma 1,006/mL kilomikron dan VLDL akan terapung, sedangkan LDL kolesterol dan HDL kolesterol akan mengendap. Metode elektroforesis merupakan metode untuk memisahkan dan mengukur lipoprotein, bahan yang digunakan adalah gel agarosa karena sensitif dan dapat memisahkan lipoprotein yang berpindah berturut-turut HDL>VLDL>LDL. Metode presipitasi dilakukan dengan penambahan asam fosfotungstat dan ion magnesium, setelah *dicentrifuge* HDL dalam supernatan diukur menggunakan pereaksi kit yang sama dengan pengukuran total kolesterol (CHOD-PAP). Metode kombinasi menggunakan specimen EDTA plasma yang diputar ultrasentrifus dengan kecepatan 105.000 g selama 18 jam pada suhu 10⁰C. Metode *direct* yaitu kilomikron, VLDL, dan LDL kolesterol dihancurkan khusus melalui reaksi enzimatik. Kolesterol yang tertinggal dari fraksi HDL kolesterol diukur melalui reaksi enzimatik khusus adanya *surfactant* spesifik HDL kolesterol. Pengukuran menggunakan *analyzer* otomatis dengan cara

memasukkan reagen dan sampel, kemudian alat ini akan bekerja sendiri mulai dari pemipetan sampai hasil pengukuran. Alat dihubungkan dengan sistem komputer sehingga dapat bekerja sesuai dengan perintah yang dicatat pada komputer.

Pemeriksaan HDL Kolesterol dapat dilakukan menggunakan metode CHOD-PAP, yaitu pereaksi presipitat untuk menentukan HDL Kolesterol secara *in vitro* sesuai sistem fotometri. Prinsip dalam pemeriksaan HDL Kolesterol yaitu kilomikron, VLDL, dan LDL diendapkan dengan penambahan asam fosfotungstat dan ion magnesium ke dalam sampel. *Centrifuge* hanya memisahkan HDL dalam supernatan, serta kandungan kolesterol hanya ditunjukkan secara enzimatik dengan menggunakan reagen kolesterol FS.

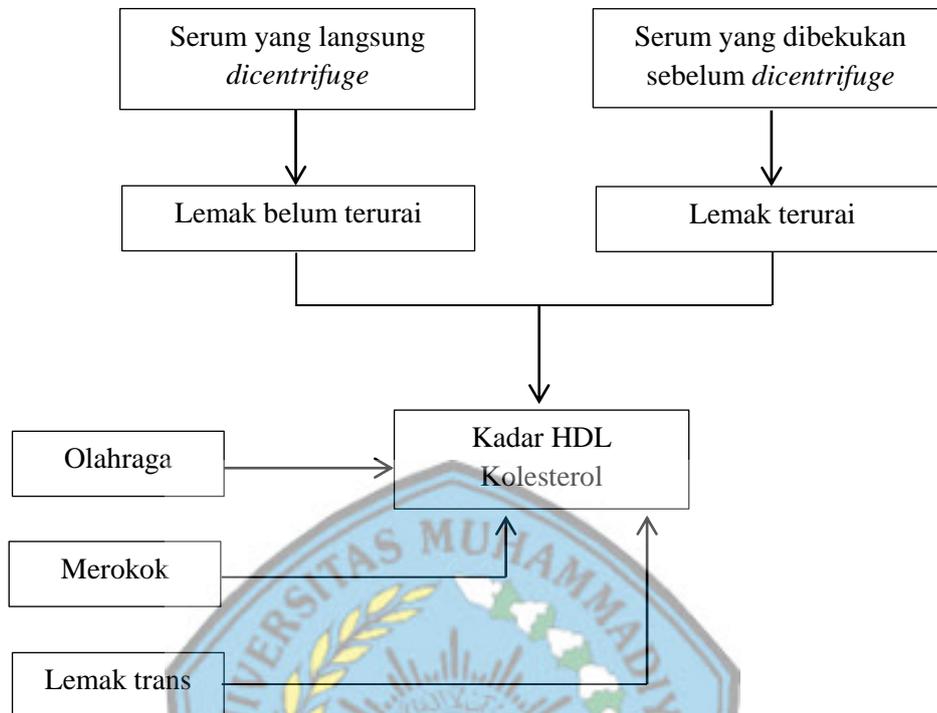
Pemeriksaan HDL harus memperhatikan beberapa tahap yaitu pra analitik, analitik dan pasca analitik. Tahap pra analitik meliputi identitas pasien harus lengkap dan benar. Pengambilan sampel harus menghindari terjadinya hemolisis yang dapat menyebabkan pecahnya eritrosit, sehingga zat yang terdapat pada bekuan masuk ke dalam plasma. Pengambilan sampel dengan posisi duduk, penyimpanan sampel harus dalam bentuk serum. Tahap analitik meliputi reagen dan alat. Reagen harus dilihat secara fisik, kemasan dan tanggal kadaluarsa. Penyimpanan reagen harus diperhatikan sehingga kualitas reagen tetap bagus, dalam menyimpan reagen botol harus tertutup, hindari paparan matahari secara langsung, disimpan pada suhu 2-8°C, serta dilengkapi dengan kartu kontrol. Alat yang digunakan harus berfungsi dengan baik dan terkalibrasi. Tahap pasca analitik meliputi pencatatan hasil dan pelaporan hasil harus benar, hasil yang dikeluarkan harus sama dengan hasil yang diperoleh.

2.3 Serum

Serum adalah plasma tanpa fibrinogen, berupa fraksi cair dari seluruh darah yang dikumpulkan setelah darah dibiarkan membeku. Serum merupakan bagian cairan darah berwarna kuning jernih tanpa faktor pembekuan (Hermin, 2013). Serum diperoleh dari darah tanpa antikoagulan dan dibiarkan membeku kemudian *dicentrifuge* dengan kecepatan 3000 RPM selama 15 menit (Nugroho, 2015). Serum memiliki susunan yang sama seperti plasma (Widmann, 1995).

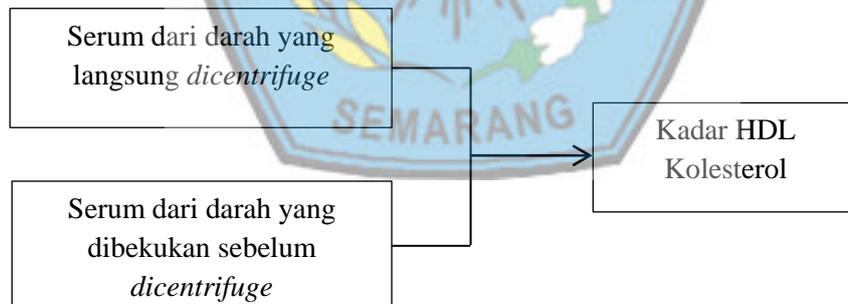
Pembuatan sampel serum dapat melalui dua cara yaitu serum dari darah yang langsung *dicentrifuge* dan dibekukan terlebih dahulu sebelum *dicentrifuge*. Proses pembuatan serum yang langsung *dicentrifuge* sebelum dibekukan terlebih dahulu akan menghasilkan cairan yang lebih sedikit karena kandungan lemak belum terurai sempurna bersama serum. Hal tersebut dapat berpengaruh terhadap kadar HDL Kolesterol. Tujuan dari pembuatan serum yang dibekukan terlebih dahulu adalah menghindari terjadinya hemolisis. Hemolisis dapat berpengaruh terhadap pengukuran kadar lemak yang menyebabkan terjadinya *false high* (tinggi palsu). Selain itu tujuan pembekuan adalah agar semua cairan yang terbentuk terlepas secara sempurna dan kandungan kadar lemak terurai bersama serum (Nugroho, 2015).

2.4 Kerangka Teori



Gambar 1. Bagan Kerangka Teori

2.5 Kerangka Konsep



Gambar 2. Bagan Kerangka Teori

2.6 Hipotesis

Ada perbedaan kadar HDL Kolesterol serum dari darah yang langsung *dicentrifuge* dengan darah yang dibekukan sebelum *dicentrifuge*.