

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Trigliserida

a. Pengertian trigliserida

Trigliserida merupakan salah satu jenis lemak yang dibawa dalam aliran darah dan juga merupakan zat yang disimpan di dalam jaringan sebagai hasil dari konversi sebagian besar jenis lemak di dalam tubuh, yang berbentuk partikel lipoprotein. Trigliserida menyusun sekitar 90% lemak dalam makanan, tubuh membutuhkan trigliserida untuk energi, tetapi bila jumlahnya terlalu banyak akan buruk bagi pembuluh arteri (Murray, Granner dan Rodwell, 2009).

Asam lemak bebas yang terbentuk tadi bisa diubah lagi menjadi asil-KoA dengan bantuan asil-KoA sintetase di jaringan adiposa. Asil-KoA dengan gliserol-3-fosfat nantinya akan di reesterifikasi lagi dengan gliserol-3-fosfat sehingga menghasilkan trigliserid (Murray, Granner dan Rodwell, 2009).

b. Manfaat trigliserida

Menurut Guyton (2007) trigliserida berfungsi sebagai cadangan energi utama tubuh yang di simpan di hepar dan jaringan

adiposa. Sel-sel akan memecah simpanan trigliserida jika dibutuhkan energi untuk proses metabolisme.

c. Metabolisme trigliserida

Metabolisme trigliserida mempunyai 2 jalur, jalur endogen dan jalur eksogen. Jalur eksogen, trigliserida yang berasal dari makanan dalam usus dalam bentuk kilomikron, akan masuk kedalam aliran darah melalui dektus torasikus. Trigliserida akan dihidrolisa oleh lipoprotein lipase didalam jaringan lemak, membentuk asam lemak dan kilomikron. Asam lemak bebas akan menembus endotel dan masuk kedalam jaringan lemak atau sel otot untuk diubah menjadi trigliserida kembali atau dioksidasi (Sulistia, 2005).

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 *Low Density Lipoprotein* (LDL) (Trimanto, 2009).

d. Sintesis trigliserida

Sintesa trigliserida sebagian besar terjadi dalam hati, tetapi ada juga yang disintesa dalam jaringan adiposa. Trigliserida yang ada dalam hati kemudian ditransport oleh lipoprotein ke jaringan adipose, dimana trigliserida juga disimpan untuk energi (Guyton, 2007).

e. Keadaan klinis

Diagnosis hipertrigliserida ditegakkan dengan pemeriksaan kadar trigliserida puasa, menurut *National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel* (NCEP III) kadar trigliserida normal adalah kurang dari 150 mg/dL.

Tabel 1. Klasifikasi hipertrigliserida menurut NCEP III

Kadar Trigliserida	Klasifikasi
<150 mg/dL	Normal
150-199 mg/dL	Batas Tinggi
200-499 mg/dL	Tinggi
>500 mg/dL	Sangat Tinggi

Hipertrigliserida dibagi menjadi primer dan sekunder menurut penyebabnya. Hipertrigliserida primer disebabkan karena kelainan genetik yang mengakibatkan gangguan metabolisme trigliserida dalam tubuh. Sedangkan hipertrigliserida sekunder

disebabkan karena banyak faktor seperti diet tinggi lemak, obesitas, diabetes, hipotiroidisme dan pemakaian obat-obatan tertentu (Berglund dkk, 2012).

f. Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar trigliserida

Kadar trigliserida dalam darah dipengaruhi oleh berbagai sebab, diantaranya:

1) Usia

Keseimbangan kadar trigliserida sulit tercapai akibat adanya penurunan berbagai fungsi organ tubuh seiring semakin tua seseorang, akibatnya kadar trigliserida cenderung lebih mudah meningkat (Guyton, 2007).

Kadar trigliserida tertinggi berada pada rentan usia 31 – 40 tahun sebesar 46,15%, urutan kedua pada rentan usia 51 – 60 tahun sebesar 36,36%, urutan ketiga pada rentan usia 41 – 50 tahun sebesar 20% (Watusseke et al., 2016).

2) Penyakit hati

Penurunan kadar trigliserida dapat terjadi karena di hati adalah tempat sintesis trigliserida (Ganong, 2008).

3) Gaya hidup

Peningkatan kadar asam lemak bebas terjadi jika aktifitas olahraganya kurang, kurangnya minum air putih yang mengandung mineral, nikotin asap rokok, alkohol serta makan yang kurang teratur (Murray, Granner dan Rodwell, 2009).

4) Kadar hormon dalam darah

Hormon tiroid menginduksi peningkatan asam lemak bebas dalam darah, namun menurunkan kadar trigliserida darah (Guyton, 2007).

5) Diet tinggi lemak

Lemak yang diserap makanan akan disintesis oleh hati dan jaringan adiposa yang nantinya harus diangkut ke berbagai jaringan dan organ untuk digunakan dan disimpan. Lemak adalah komponen dalam lipid terutama dalam bentuk triagliserol. Lipid memiliki sifat umum yang tidak larut dalam air, sehingga pengangkutan lipid dalam darah melalui lipoprotein yang merupakan kombinasi antara lipid dan protein. Lipoprotein memerantau siklus ini dengan mengangkut lipid dari usus sebagai kilomikron yang berasal dari penyerapan triagliserol dan dari hati sebagai VLDL (*Very Low Density Lipoproteins*) (Murray, Granner dan Rodwell, 2009).

6) Diet tinggi protein

Banyak dari asam amino yang akan diubah menjadi Asetil Ko-A kemudian menjadi asil Ko-A. Asil Ko-A akan berikatan dengan gliserol-3-fosfat akan membentuk fosfatidat. Fosfatidat dibantu fosfatidat fosfo hidrolase menjadi 1,2 diasilgliserol. Dibantu oleh *Diasil Gliserol Asil Transferase* (DGAT)

mengubah 1,2 diasilgliserol menjadi trigliserid (Murray, Granner dan Rodwell, 2009).

7) Diet tinggi karbohidrat

Glukosa dengan bantuan insulin akan memasuki sel adiposa dan sel hepar. Kekurangan glukosa dalam sel adiposa sangat mengurangi ketersediaan α -gliserofosfat. Apabila jumlah karbohidrat yang dikonsumsi berlebihan maka α -gliserofosfat akan berikatan dengan FFA (*Free Fatty Acid*) dan menghasilkan trigliserida (Guyton, 2007).

2. Pemeriksaan Trigliserida

a. Metode dan prinsip pemeriksaan trigliserida

Metode menurut standar WHO (*World Health Organization*) dan IFCC (*Internasional Federation of Clinical Chemistry*) serta yang banyak digunakan saat ini adalah metode kolorimetri enzimatik. Prinsip dari pemeriksaan metode ini yaitu trigliserida dihidrolisis oleh enzim lipase menjadi gliserol dan asam lemak, gliserol yang terbentuk dikonversi menjadi gliserol-3-fosfat oleh enzim gliserol kinase. Enzim GPO (*Glyserol Peroxidase*) mengubah gliserol-3-fosfat menjadi dihidroksiaseton dan hidrogen peroksida. Hidrogen peroksida yang terbentuk bersama dengan 4-klorofenol oleh enzim peroksidase diubah menjadi 4-(β -benzoquinon-monoimino)-fenazone yang berwarna merah (Kepmenkes, 2010).

Proses hidrolisis trigliserida yang tidak selalu optimal terutama jika menghidrolisis dengan asam lemak yang lebih dari 16 karbon menjadi kelemahan pada metode ini. Tidak semua reagen komersil mampu menghidrolisis secara sempurna. Peningkatan jumlah trigliserida bisa terjadi karena enzim juga menghidrolisis mono dan digliserida (Kepmenkes, 2010).

b. Faktor-faktor yang mempengaruhi pemeriksaan trigliserida

1) Gliserol

Hasil pemeriksaan trigliserida menjadi tinggi palsu karena adanya gliserol endogen yang menjadi dasar reaksi penetapan kadar trigliserida

2) Asam askorbat

Sifat antioksidan dan reduktor pada asam askorbat menyebabkan gangguan pada reaksi oksidasi atau reduksi yang dipergunakan dalam rangkaian reaksi penetapan kadar trigliserida

3) Bilirubin

Kadar bilirubin tinggi menyebabkan gangguan pada metode kolorimetri

4) Hemolisis

Hemolisis berlebihan mengganggu reaksi dan kolorimetri (spektrofotometri)

5) *Carryover*

Carryover adalah kesalahan hasil suatu sampel yang disebabkan pengaruh dari sampel yang diperiksa sebelumnya. Kesalahan ini biasa ditemukan pada instrumen kimia klinik yang bersifat *randomaccess* (Rivai, 2008).

3. Serum

a. Pengertian serum

Serum darah merupakan darah yang tersisa setelah darah membeku. Fibrin diubah dari fibrinogen melalui proses pembekuan dengan menghabiskan faktor VIII, V dan protombin. Faktor pembekuan lain dan protein yang tidak ada hubungannya dengan hemostasis tetap ada dalam serum dengan kadar yang sama dalam plasma. Tidak terdapat fibrinogen, protombin, faktor VIII, V dan XIII pada serum normal, yang ada adalah faktor XII, XI, IX, X dan VII (Kosasih, 2008).

Cara mendapatkan serum, yang pertama memasukkan darah yang sudah beku ke dalam centrifuge untuk dilakukan pemusingan. Posisi tabung dalam centrifuge diatur dengan posisi yang seimbang. Pemusingan dilakukan dengan kecepatan 3000 rpm dalam waktu 10 menit. Mengambil serum yang keluar untuk dilakukan pemeriksaan (Nugraha, 2015).

b. Faktor yang mempengaruhi kadar trigliserida dalam sampel serum

1) Waktu penyimpanan sampel

Penyimpanan sampel dilakukan jika terdapat pemeriksaan tambahan tanpa melakukan penindakan pengambilan darah lagi pada pasien dan jika pemeriksaan ditunda. Selain itu penyimpanan sampel juga harus menurut prosedur yang disyaratkan sehingga memperoleh hasil yang tepat. Waktu penyimpanan sampel menurut prosedur adalah 2 hari pada suhu (20° - 25°C) (Permenkes, 2010).

2) Suhu penyimpanan sampel

Sampel serum lebih baik segera dimasukkan dalam lemari pendingin dengan suhu 2° - 8°C dengan kestabilannya bisa mencapai 5-7 hari. Pada suhu -20°C sampel bisa menjaga kestabilannya selama 3 bulan. Berbeda dengan suhu ruang atau 20° - 25°C yang hanya bisa menjaga kestabilannya 2 hari. Penyimpanan pada suhu ruang harus sesegera mungkin untuk dianalisis agar tidak mengubah metabolit, enzim-enzim dan elektrolit-elektrolit. Penyimpanan untuk beberapa hari dapat mengakibatkan terdeteksi perubahan konsentrasi lipoprotein dan perubahan dalam mobilitas elektroforesis dari lipoprotein (Gerald R.C. 2009).

3) Cara penanganan sampel

Untuk mendapat hasil pemeriksaan laboratorium yang tepat maka harus diperhatikan cara penanganan sampel. Hasil laboratorium dipengaruhi oleh kesesuaian prosedur penanganan sampel.

Pemeriksaan kadar trigliserida dapat dilakukan dengan menggunakan serum. Sampel serum atau plasma harus segera dipisahkan dari sel-sel darah dan disimpan dalam lemari es, supaya distribusi trigliserida tidak berubah dan enzim-enzim tidak sempat mengubah proporsi lipoprotein. Kadar trigliserida darah juga dipengaruhi oleh aktifitas enzim LPL (*Lipoprotein Lipase*) yang berfungsi untuk menghidrolisis trigliserida menjadi asam lemak dan gliserol. Rendahnya aktifitas LPL ini akan dapat meningkatkan kadar trigliserida darah (Tsalisavrina dkk, 2006).

4. Pemantapan Mutu Internal

a. Definisi Pemantapan Mutu Internal

Pemantapan mutu internal (internal quality control) merupakan kegiatan pencegahan dan pengawasan yang dilaksanakan oleh masing-masing laboratorium secara terus menerus agar tidak terjadi atau mengurangi kejadian penyimpangan sehingga diperoleh hasil pemeriksaan yang tepat. (Sukorini dkk, 2010).

Pemantapan mutu internal mencakup seluruh rangkaian kegiatan yang dimulai sebelum proses pemeriksaan itu sendiri

dilaksanakan yaitu dimulai dari tahap pra-analitik, analitik dan pasca-analitik (Depkes, 2008).

b. Tahapan Pemantapan Mutu Internal

Tahapan pemantapan mutu internal meliputi:

1) Tahap pra-analitik

Pemantapan mutu internal pada tahap pra-analitik dilakukan agar tidak terjadi kesalahan sebelum melakukan analisis spesimen pasien. Tahap ini meliputi persiapan pasien, pemberian identitas spesimen, pengambilan dan penampungan spesimen, penanganan spesimen, pengiriman spesimen, pengolahan dan penyiapan spesimen (Siregar, dkk., 2018).

2) Tahap analitik

Pemantapan mutu internal pada tahap analitik dilakukan untuk menjamin bahwa hasil pemeriksaan spesimen dari pasien dapat dipercaya, sehingga klinisi dapat menggunakan hasil pemeriksaan laboratorium tersebut untuk menegakkan diagnosis terhadap pasiennya. Tahap analitik menurut Siregar dkk (2018) meliputi:

a) Pereaksi (Reagen)

Reagen atau media harus dipastikan memenuhi syarat, masa kadaluarsa tidak terlampaui, cara pelarutan atau pencampuran sudah benar, cara pengenceran sudah benar, dan pelarutnya harus memenuhi syarat

b) Peralatan

Peralatan/alat yang akan digunakan dipastikan bahwa semua bersih dan sudah memenuhi standart, sudah terkalibrasi, pipetasi dilakukan dengan benar dan urutan prosedur harus diikuti dengan benar

c) Kontrol kualitas

Kontrol kualitas (*quality control*) adalah salah satu kegiatan pemantapan mutu internal. Kontrol kualitas adalah suatu rangkaian pemeriksaan analitik yang ditujukan untuk menilai data analitik. Tujuan dari dilakukannya kontrol kualitas adalah untuk mendeteksi kesalahan analitik di laboratorium. Kesalahan analitik di laboratorium meliputi kesalahan acak (*random error*) dan kesalahan sistematis (*systematic error*). Kesalahan acak menandakan tingkat presisi, sementara kesalahan sistematis menandakan tingkat akurasi suatu metode atau alat

d) Metode pemeriksaan

Metode pemeriksaan di laboratorium harus memiliki rencana pengambilan sampel dan metode ketika melakukan pengambilan sampel, bahan atau produk untuk pengujian berikutnya atau kalibrasi

e) Kompetensi pelaksana

Rekaman yang relevan pendidikan dan profesional kualifikasi, pelatihan dan pengalaman, dan penilaian kompetensi semua personil harus terpelihara.

3) Tahap pasca-analitik

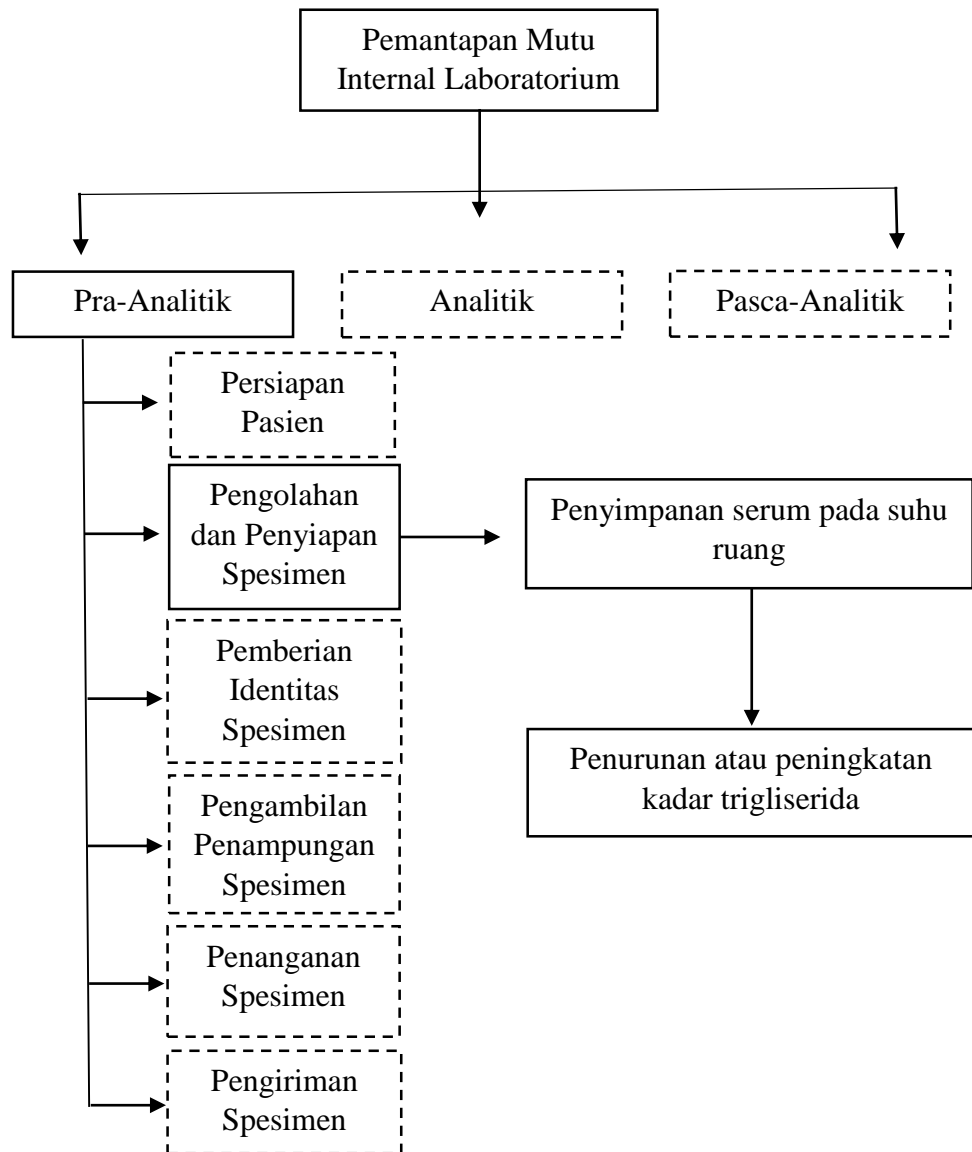
a) Pembacaan hasil

Pembacaan hasil meliputi perhitungan, pengukuran, identifikasi dan penilaian harus benar

b) Pelaporan hasil

Pelaporan hasil meliputi form yang dipastikan bersih, tidak ada salah transkrip, tulisan sudah jelas dan tidak terdapat kecenderungan hasil (Depkes, 2013).

B. Kerangka Teori



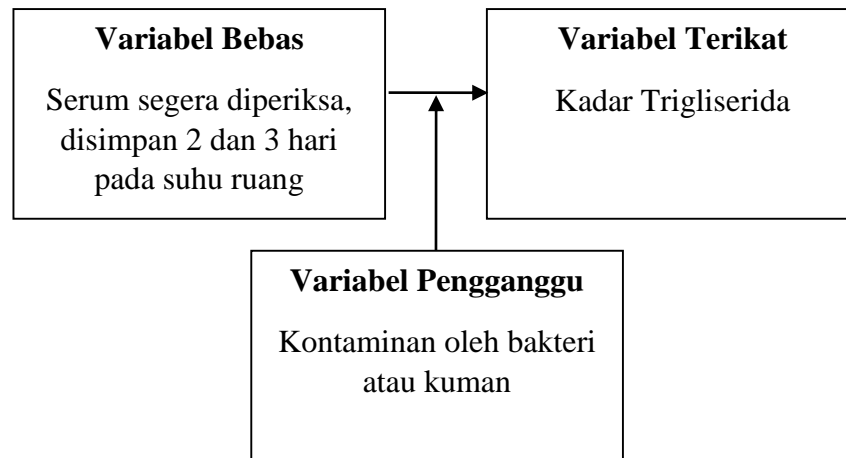
Keterangan :

Yang diteliti : _____

Yang tidak diteliti : - - - - -

Gambar 1. Kerangka Teori

C. Hubungan Antar Variabel



Gambar 2. Hubungan Antar Variabel

D. Hipotesis

Ada perbedaan kadar trigliserida pada serum segera diperiksa, disimpan selama 2 dan 3 hari pada suhu ruang.