

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Trigliserida

a. Pengertian

Trigliserida merupakan jenis lemak (lipid) darah yang ikut Menyusun molekul lipoprotein dan berfungsi sebagai sarana transportasi energi dan menyimpan energi. Asam lemak dari trigliserida dimanfaatkan sebagai sumber energi yang diperlukan oleh oto-otot tubuh untuk bekerja atau disimpan sebagai energi dalam bentuk lemak atau jaringan adiposa (Summit,2012).

b. Metabolisme Trigliserida

Trigliserid disintesis dari gliserol 3 fosfat dan asil-KoA, pada jaringan adiposa, enzim gliserol kinase tidak dapat digunakan, sehingga harus di pasok oleh glukosa melalui proses glikolisis. Trigliserid akan terhidrolisis menjadi asam lemak bebas dan gliserol oleh lipase peka hormon. Gliserol yang dihasilkan tidak dapat digunakan, sehingga masuk ke dalam darah dan diserap serta digunakan didalam jaringan, sehingga masuk ke dalam darah dan di serap serta digunakan di dalam jaringan. Asam Lemak bebas yang terbentuk dapat diubah lagi menjadi asil-KoA sintetase di jaringan adiposa. Asil KoA nantinya

dapat di reesterifikasi lagi dengan gliserol 3-fosfat sehingga menghasilkan trigliserid (murray dkk,2009).

c. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Trigliserida

Kadar Trigliserida darah dapat dipengaruhi dalam berbagai sebab, salah satu diantaranya ialah :

1) Usia

Semakin tua umur seseorang maka terjadi penurunan berbagai fungsi organ tubuh sehingga keseimbangan dari kadar trigliserida darah sulit tercapai, akibatnya kadar trigliserida akan cenderung lebih mudah untuk meningkat (Guyton, 2007).

2) Gaya hidup

Salah satu-nya ialah kurangnya aktifitas seperti ber-olahraga, polah makan yang tidak baik (kurangnya mengkonsumsi sayur dan buah-buahan), merokok, minum minuman beralkohol, dll. Hal itu dapat mempengaruhi hasil dari kadar asam lemak menjadi lebih tinggi (murray,dkk 2009).

3) Diet lemak tinggi

Lemak yang diserap dari makanan akan di sintesis oleh hati dan jaringan adiposa yang nantinya harus diangkut ke berbagai jaringan

dan organ untuk digunakan dan disimpan. Lemak merupakan komponen dalam lipid terutama dalam bentuk *triasigliserol* lipid memiliki sifat umum yang tidak larut dalam air, sehingga pengangkutan lipid dalam darah melalui lipoprotein yang merupakan kombinasi antara lipid dan protein. Lipoprotein memerantai siklus ini dengan mengangkut lipid dari usus sebagai kilomikron yang berasal dari penyerapan *triasigliserol* dan dari hati sebagai *Very Low Density Lipoproteins* (VLDL) (Murray, dkk, 2009).

4) Kadar hormon dalam darah

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

d. Hipertrigliseridemia

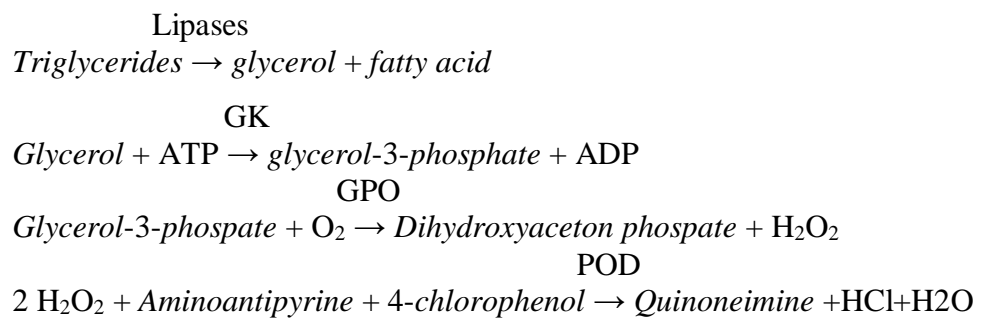
Hipertrigliseridemia ada peningkatan kadar trigliserida plasma puasa dengan atau tanpa gangguan kadar lipoprotein lain. Nilai rujukan kadar trigliserida di bagi atas empat tingkat yaitu normal (<150 mg/dL), borderline (150- 199 mg/dL), *high* (200-499 mg/dL), dan *very high* (>500 mg/dL). Hipertrigliseridemia di menjadi primer dan skunder. Hipertrigliseridemia primer disebabkan oleh kelainan genetic metabolism lipid yang diwariskan, sedangkan hipertrigliseridemia sekunder

disebabkan oleh berbagai kondisi, seperti sindrom metabolik, obesitas, diabetes melitus (DM), konsumsi alcohol, dan berbagai keadaan lainnya (Kurniawan,2013).

e. Pemeriksaan Triglicerida Metode Pemeriksaan GPO-PAP

Metode pemeriksaan trigliserida adalah metode enzimatis kolorimetri GPO-PAP (*Glycerol Peroxidase Phosphat Acid*). Triglicerida darah akan dihidrolisis dengan enzimatis menjadi gliserol dan asam bebas dengan lipase khusus akan membentuk kompleks warna yang dapat diukur kadarnya menggunakan spektrofotometer.

f. Prinsip Pemeriksaan



g. Faktor Pengganggu Pemeriksaan Triglicerida

1) Gliserol

Penetapan kadar triglicerida darah didasarkan reaksi dengan gliserol maka adanya gliserol endogen dapat menyebabkan nilai hasil pemeriksaan enzimatis triglicerida darah bisa menjadi tinggi (tinggi palsu). Laboratorium klinik kesehatan sebaiknya menggunakan metode enzimatis dengan glycerol blanking dimana gliserol endogen dihilangkan terlebih dahulu sebelum mengukur kadar triglicerida darah.

2) Asam askorbat

Asam askorbat bersifat anti-oksidan dan reduktor sehingga dapat menyebabkan gangguan pada reaksi oksidasi ataupun reduksi yang dipergunakan dalam rangkaian reaksi penetapan kadar triglicerida darah.

3) Bilirubin

Kadar bilirubin yang tinggi dapat menyebabkan gangguan pemeriksaan dalam metode kolometri.

4) Hemolisis

Hemolisis berlebihan mengganggu reaksi dan kolometri.

5) *Carryover*

Carryover merupakan kesalahan hasil suatu sampel yang di sebabkan pengaruh dari sampel diperiksa sebelumnya. Kesalahan ini biasa ditemukan pada instrument kimia klinik yang bersidat randomaccess. Kesalahan tersebut dapat menyebabkan bias kedalam data sebesar 10-15% (Rifai dkk, 2008).

h. Nilai Normal Trigliserida

Berdasarkan literatur nilai normal kadar trigliserida adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Nilai Normal Kadar Trigliserida

Kadar trigliserida	keterangan
<150 mg/dl	normal
150 – 199 mg/dl	batas normal tertinggi
200 – 499 mg/dl	tinggi
>500 mg/dl	sangat tinggi

Sumber : *national Institute of health*

i. Spesimen

Bahan pemeriksaan untuk kadar trigliserida adalah serum atau plasma EDTA.

1) Serum

Serum darah adalah plasma tanpa fibrinogen atau tanpa antikoagulan, sel dan factor koagulasi lainnya. Fibrinogen menempati 4% alokasi protein dalam plasma dan merupakan fakto penting dalam proses pembekuan darah. Serum darah merupakan cairan berwarna kuning muda yang didapat dari darah dengan cara mensentrifugasi sejumlah darah yang dibiarkan membeku tanpa antikoagulan (Sadikin, 2013).

2) Plasma Darah EDTA

Plasma darah EDTA didapat dengan mensentrifuge sejumlah darah yang sebelumnya ditambah antikoagulan EDTA. Antikoagulan EDTA atau Ethylen Diamine Tetra Acetat Umumnya tersedia dalam bentuk kering yaitu garam kalium (K_2EDTA) dan garam dinatrium (Na_2EDTA) atau kalium (K_3EDTA) dalam bentuk cair. Salah satu Kelebihan menggunakan antikoagulan EDTA yaitu sebagai antikoagulan yang memiliki sifat aditif, dan memiliki kekurangan sulit larut dibandingkan dengan antikoagulan lain (Nugraha, 2015). Antikoagulan EDTA dalam darah akan menyebabkan sel-sel darah merah menyusut karena hipertonisitas dari plasma sehingga cairan sel akan keluar dan menyebabkan pengenceran plasma (Hardisari, 2016).

3) Perbedaan Serum dan Plasma

Serum lebih sering digunakan sebagai bahan sampel untuk pemeriksaan kadar trigliserida darah daripada plasma EDTA karena dalam plasma terdapat antikoagulan yang dapat mencemari specimen sehingga dapat menimbulkan perbedaan dengan hasil kadar trigliserida yang menggunakan serum. Kadar trigliserida serum lebih tinggi 1,03 kali dari plasma (sacher, 2008).

Pemeriksaan kadar trigliserida darah menggunakan sampel serum darah, seringkali mendapatkan kesulitan karena volume darah yang tidak mencukupi atau kondisi serum yang lisis akibat pengambilan yang kurang tepat. Kondisi sampel yang kurang atau tidak baik akan mempengaruhi hasil pemeriksaan kadar trigliserida darah, sehingga pemeriksaan trigliserida darah dapat menggunakan sampel plasma EDTA.

Penggunaan plasma digunakan dalam pemeriksian karena menghemat waktu yaitu sampel plasma dapat disentrifugasi langsung tanpa mengganggu sampel menggumpal dan tidak seperti serum, perlu menunggu sampai koagulasi selesai dengan volume minimal darah lebih sedikit dan yang diperlukan untuk pembuatan plasma, akan tetapi penambahan antikoalgulan yang tidak tepat dapat mempengaruhi hasil (sacher, 2008).

j. Pemeriksaan Trigliserida dengan *Chemistry Autoanalyzer*

Alat *Chemistry Autoanalyzer* melakukan prosedur pemeriksaan kimia klinik secara otomatis mulai dari pemipetan sampel, penambahan reagen, inkubasi, serta pembacaan serapan cahayanya. Kelebihan *autoanaliszer* adalah tahapan analitik dapat dilakukan dengan cepat dan bisa di gunakan untuk memeriksa sampel dengan jumlah banyak secara bersamaan.

Alat *Autoanalyzer* perlu mendapatkan perhatian khusus antara lain 1) suhu ruangan harus dilakukan control secara berkala, 2) reagen harus dalam penyimpanan yang baik, 3) sampel di jaga supaya tidak terjadi aglutinasi, maka sampel darah yang digunakan adalah sampel darah yang sudah ditambahkan dengan antikoagulan, apabila ada darah yang menggumpal jika terhisap akan merusak alat (Mindray, 2006)

k. Pemeriksaan Trigliserida dengan Fotometer

Fotometer merupakan peralatan dasar dari sebuah laboratorium klinik kesehatan untuk mengukur intensitas atau kekuatan cahaya suatu larutan. Sebagian besar laboratorium klinik kesehatan menggunakan alat fotometer ini karena alat ini dapat menentukan nilai kadar suatu bahan didalam cairan tubuh seperti serum darah maupun plasma darah. Prinsip dasar fotometer adalah melakukan pengukuran penyerapan sinar akibat interaksi sinar yang mempunyai panjang gelombang tertentu dengan larutan atau zat warna yang dilewatinya.

Sinar gelombang yang melewati suatu larutan maupun sampel akan terserap oleh senyawa-senyawa dalam larutan tersebut. Intensitas sinar gelombang yang diserap tergantung pada jenis senyawa-senyawa yang ada, konsentrasi dan tebal atau panjang larutan tersebut. Makin tinggi konsentrasi suatu senyawa didalam larutan, makin banyak sinar gelombang yang diserap.

Metode pemeriksaan kadar trigliserida darah banyak digunakan dilaboratorium klinik kesehatan pada saat ini yaitu metode enzimatik kolorimetri (GPO- PAP). Dengan metode ini trigliserida akan dihidrolisa dengan enzimatik menjadi gliserol dan asam bebas dengan lipase khusus akan membentuk kompleks warna yang dapat diukur kadarnya menggunakan spektrofotometer. Metode pemeriksaan kadar trigliserida darah yang dijadikan sebagai standar pemeriksaan di laboratorium klinik kesehatan yaitu metode spektrofotometri. Hal ini disebabkan karena pemeriksaan trigliserida menggunakan spektrofotometri mempunyai tingkat kesalahan lebih kecil.

Teknik pemeriksaan trigliserida terlebih dahulu membuat persiapan serum dan plasma EDTA, kemudian melakukan prosedur pemeriksaan menggunakan metode GPO-PAP, melakukan pengerjaan pada blanko dan standar, kemudian mencampur sampel dan melakukan inkubasi pada suhu ruang selama 20 menit (Reagen Human No. 10163) kemudian membaca pada fotometer terhadap blanko reagen pada panjang gelombang 546 nm.

Salah satu tahap dalam pemeriksaa kadar trigliserida adalah tahap analitik, diantaranya adalah persiapan suhu dan waktu inkubasi. Faktor suhu dan waktu inkubasi dapat sangat mempengaruhi aktifitas sebuah enzim Lipo Protein Lipase (LPL), maka ketepatan prosedur pemeriksaan sangat berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan. Setiap tahap prosedur pemeriksaan mulai dari pengumpulan darah dalam tabung, pengendapat (inkubasi) dan pemisahan serum melalui pemusingan memungkinkan terjadinya metabolisme lipoprotein. Gangguan metabolisme protein ini disebabkan adanya gangguan aktivitas enzim Lipo Protein Lipase (LPL), sehingga mengakibatkan peningkatan kadar Trigliserida dalam sampel (Handayani D, 2003).

1. Faktor yang Mempengaruhi Hasil

Pemeriksaan laboratorium membutuhkan ketelitian dan ketepatan yang tinggi. Akurasi hasil pemeriksaan kadar trigliserida sangat tergantung dari ketepatan perlakuan pada tahap pra analitik, tahap analitik dan pasca analitik.

1) Tahap Pra Analitik

Tahap pra analitik terbagi menjadi tiga yaitu:

a) Persiapan Pasien

Sebelum melakukan pengambilan sampel darah sebaiknya

pasien menghindari aktifitas fisik yang berlebihan dan mencegah asupan makanan yang mengandung protein tinggi dan lemak yang dapat mengakibatkan terjadinya sampel lipemik, karena mengganggu interpretasi hasil pemeriksaan kadar trigliserida darah.

b) Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel darah sering terjadi kesalahan yang dapat menyebabkan sampel darah terjadi hemolisis sehingga bisa memberikan hasil tinggi palsu kadar trigliserida.

c) Penanganan Sampel

Preparasi dalam pemisahan serum dari bekuan darah harus dilakukan dengan cara yang benar, sehingga diperoleh sampel bermutu baik. Potensi kesalahan yang sering muncul pada tahap ini adalah kesalahan kecepatan (rpm) saat sentrifugasi, pemisahan serum sebelum darah benar-bener membeku yang mengakibatkan terjadinya hemolisis, dan serum yang menjendal mengakibatkan kadar trigliserida tinggi.

2) Tahap Analitik

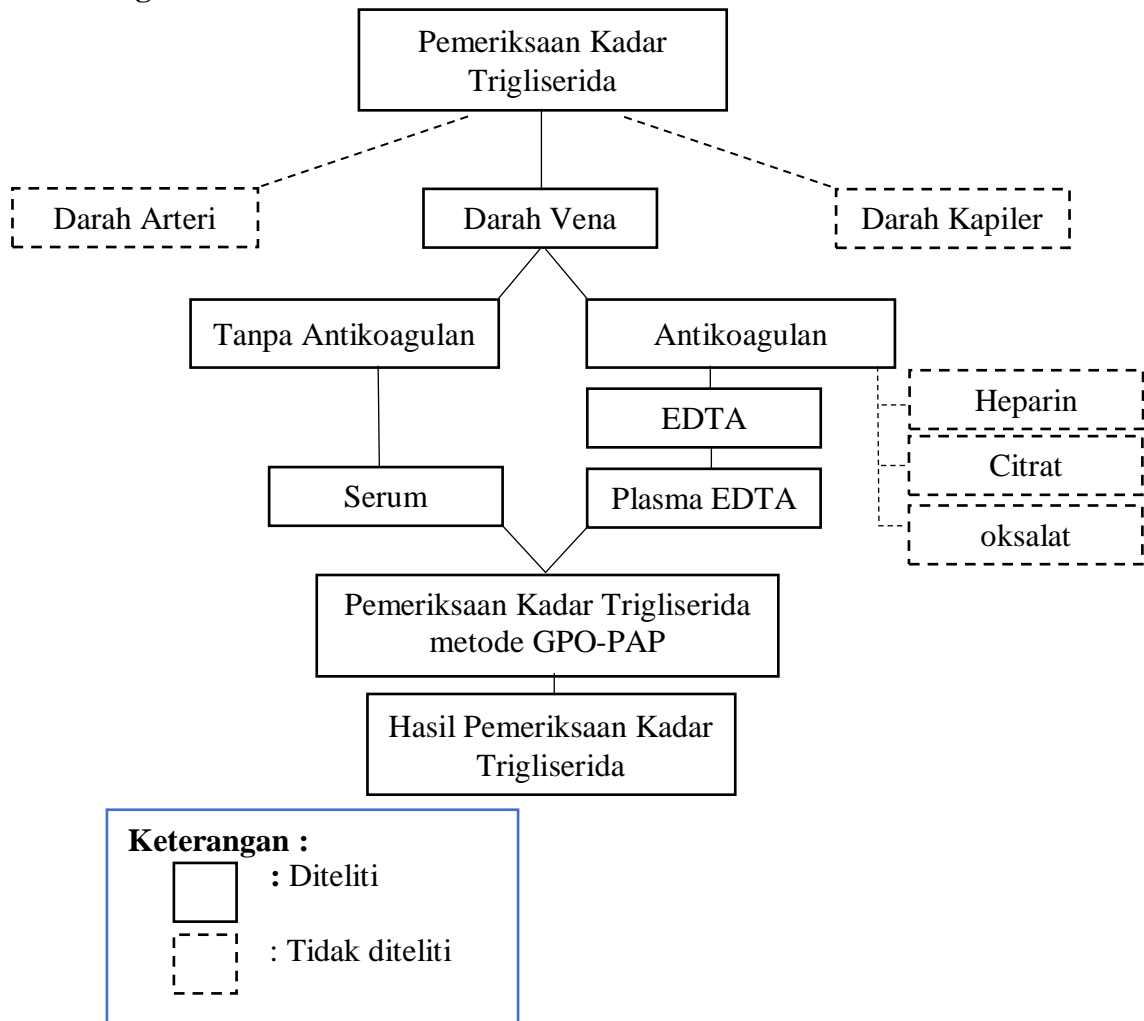
Tahap analitik relatif lebih mudah dikendalikan oleh petugas laboratorium dikarena terjadi didalam ruang pemeriksaan. Faktor ini

dapat dipengaruhi oleh keadaan alat, reagen, maupun pemeriksanya sendiri. Proses ini memerlukan adanya pengawasan instrument yang akan digunakan dalam pemeriksaan apakah masih dapat berfungsi dengan benar dan apakah kalibrasi dijalankan dengan Standar Operasional Prosedur (SOP), selain itu faktor manusia juga ikut menentukan (Sukorini, 2010).

3) Tahap Pasca Analitik

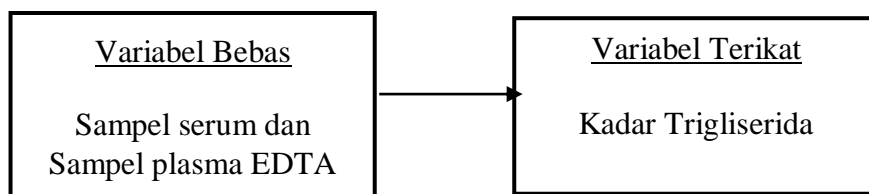
Merupakan pencatatan hasil pemeriksaan, perhitungan, dan pelaporan hasil dari proses pemeriksaan.

B. Kerangka Teori



Gambar 1. Kerangka Teori

C. Hubungan Antar Variabel



Gambar 2. Hubungan Antar Variabel

D. Hepotesis Penelitian

Ada perbedaan kadar trigliserida pada sampel serum dan plasma EDTA pada suhu ruang terhadap hasil pemeriksaan kadar trigliserida