BAB II

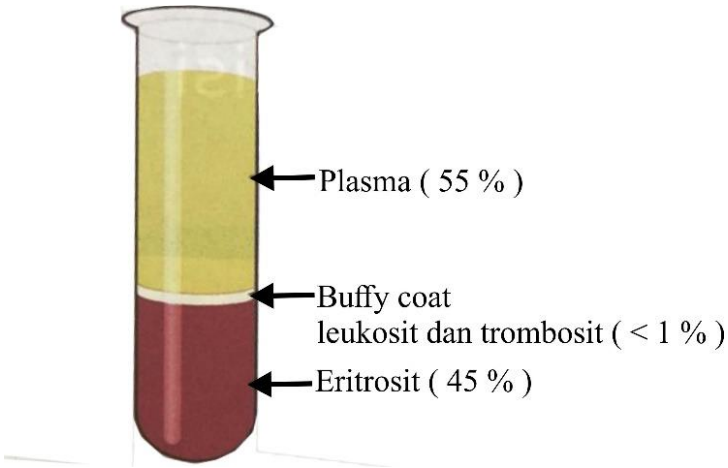
TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Darah

a. Pengertian Darah

Darah adalah jaringan ikat khusus yang terdiri dari sel darah dan plasma. Sel darah terdiri atas tiga jenis, yaitu eritrosit (sel darah merah), leukosit (sel darah putih) dan trombosit, sedangkan plasma terdiri atas air, elektrolit dan protein. Dalam keadaan fisiologis, darah selalu berada dalam pembuluh darah sehingga dapat menjalankan fungsinya sebagai pembawa oksigen, mekanisme pertahanan tubuh terhadap infeksi dan mekanisme hemostasis (Bakta, 2014).



Gambar 1. Komposisi Darah
Sumber: Kiswari, 2014.

b. Spesimen Darah

Spesimen darah terbagi menjadi tiga tipe yaitu:

1) *Whole Blood* (Darah Utuh)

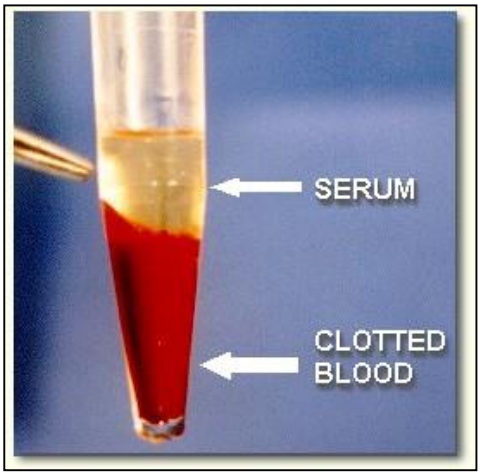
Whole blood (darah utuh) adalah campuran sel, koloid dan kristaloid yang dapat dipisahkan menjadi komponen darah yang berbeda yaitu eritrosit, *Thrombocyte Concentrate* (TC), kriopresipitat (faktor pembekuan) dan *Fresh Frozen Plasma* (FFP) (Lotens dkk., 2014).

2) Plasma

Plasma adalah bagian cair darah dalam tubuh dengan sel darah yang tersuspensi. Cairan ini memasok lebih dari 50% volume darah total. Plasma mengandung air, protein plasma, elektrolit, hormone, lipid, enzim dan gas terlarut (Lieseke dan Zeibig, 2018).

3) Serum

Serum adalah adalah bagian cair dari darah yang tidak diberi antikoagulan. Darah akan membeku dalam tabung yang didiamkan selama 5-10 menit dan akan terpisah menjadi dua bagian, yaitu serum berupa cairan berwarna kuning dan bekuan darah berupa massa solid yang berwarna merah. Serum tidak mengandung fibrinogen tetapi mengandung semua protein lainnya (Riswanto, 2013).



Gambar 2. Serum Darah
Sumber : Hayat, 2012

a) Jenis-jenis Serum Abnormal

(1) Serum hemolisis

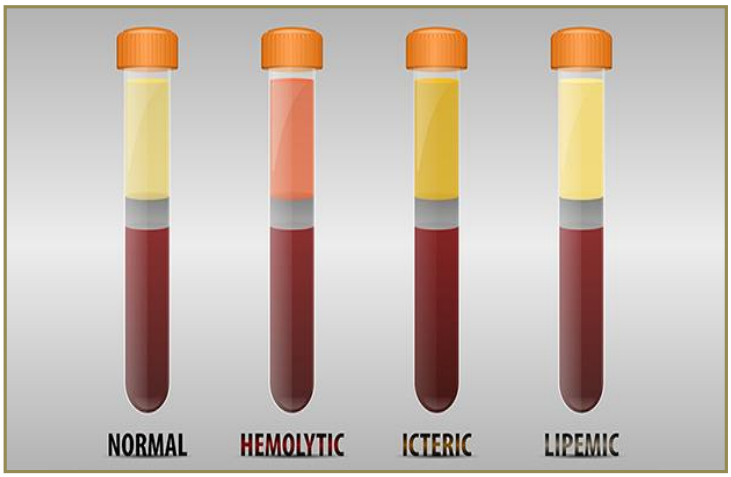
Serum hemolisis disebabkan membran sel darah merah pecah selama proses pengambilan spesimen. Serum hemolisis mempunyai tampilan berwarna merah dan dapat mengganggu banyak metode pemeriksaan (Lieseke dan Zeibig, 2018).

(2) Serum lipemik

Serum lipemik adalah serum yang tampak berkabut, putih seperti susu setelah disentrifus akibat kelebihan lipid di dalam darah (Lieseke dan Zeibig, 2018).

(3) Serum ikterik

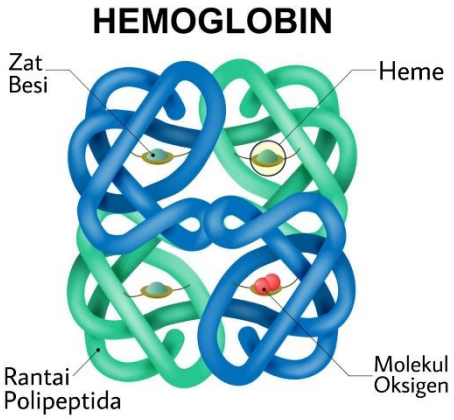
Serum ikterik adalah serum yang berwarna kuning kecoklatan yang disebabkan karena adanya peningkatan konsentrasi bilirubin (Thomas dkk., 2007). Jenis-jenis serum ditunjukkan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Jenis-Jenis Serum Abnormal
Sumber : Stefani, 2016.

2. Hemoglobin

Hemoglobin adalah pigmen merah pembawa oksigen dalam sel darah merah. Hemoglobin adalah molekul yang berbentuk bulat dan terdiri dari empat sub unit. Setiap sub unit mengandung satu gugus heme yang terkonjugasi oleh suatu polipeptida. Heme merupakan derivate porfirin yang mengandung besi (Ganong, 2008). Hemoglobin berfungsi mengangkut oksigen dari respirasi ke jaringan perifer dan mengangkut karbon dioksida serta berbagai protein dari jaringan perifer ke organ respirasi untuk selanjutnya dieksresikan ke luar (Murray dkk., 2009).



Gambar 4. Struktur Hemoglobin
Sumber: Vector Stock, 2019.

3. Hemolisis

a. Pengertian hemolisis

Hemolisis didefinisikan sebagai kerusakan pada sel darah merah yang biasanya ditandai dengan adanya peningkatan konsentrasi hemoglobin bebas sel dalam serum atau plasma (Lippi dkk., 2018). Hemolisis merupakan pelepasan hemoglobin dan komponen intraseluler lainnya dari eritrosit ke plasma di sekitarnya setelah kerusakan atau gangguan membran sel (Lippi dkk., 2006). Hemolisis dapat dideteksi secara visual. Hemolisis juga dapat ditentukan berdasarkan kadar hemoglobin yang terkandung dalam serum (Adiga dan Yogish, 2016). Derajat hemolisis ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Derajat Hemolisis Berdasarkan Kadar Hemoglobin

Hemoglobin	Warna Serum	Derajat Hemolisis
< 20 mg/dL	Jernih	Tidak hemolisis
20 – 100 mg/dL	Merah muda	Hemolisis ringan
100 – 300 mg/dL	Merah	Hemolisis sedang
>300 mg/dL	Merah tua	Hemolisis berat

Sumber: Adiga dan Yogish, 2016.

b. Penyebab Hemolisis

Hemolisis dapat terjadi secara *in vivo* dan *in* vitro. Menurut Lippi dkk. (2008), hemolisis secara *in vitro* dapat disebabkan oleh:

1) Transfer alkohol dari kulit ke dalam spesimen darah
2) Penggunaan jarum yang terlalu kecil
3) Vena yang kecil atau rapuh
4) Penarikan *syringe plunger* yang terlalu cepat
5) Sentrifugasi pada kecepatan yang terlalu tinggi untuk jangka waktu yang lama
6) Homogenisasi yang tidak tepat

Hemolisis secara *in vivo* disebabkan karena kondisi patologis, misalnya infeksi, anemia hemolitik autoimun, hemoglobinopati dan obat-obatan (Elrouf, 2013).

c. Pengaruh Hemolisis

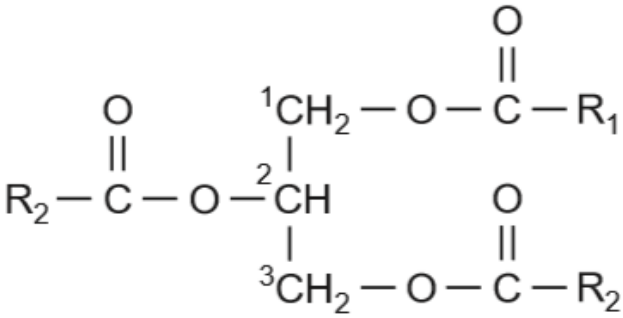
Warna dari hemoglobin meningkatkan penyerapan pada masing-masing panjang gelombang. Perubahan warna pada serum akibat keberadaan hemoglobin berpengaruh terhadap analisa fotometri karena mengganggu proses penyerapan cahaya yang melewati spesimen (Elrouf, 2013).

4. Trigliserida

a. Pengertian Trigliserida

Trigliserida adalah senyawa lipid yang terdapat dalam tubuh manusia, hewan, tumbuhan dan mikroorganisme. Sebagian besar senyawa lipid yang terdapat di dalam makanan merupakan senyawa trigliserida (Sinaga, 2012).

Trigliserida merupakan ester asam lemak dengan gliserol yang ketiga atom H pada tiga gugus hidroksil gliserol digantikan oleh tiga residu asam lemak. Ketiga residu asam lemak tersebut dapat sama atau berbeda dan dapat pula berupa asam lemak jenuh atau tak jenuh. Makin banyak residu asam lemak jenuh dalam suatu senyawa dan makin tinggi tingkat kejenuhan dari residu asam lemak tersebut, makin cair konsistensi dari senyawa tersebut. Oleh sebab itu senyawa trigliserida yang banyak mengandung residu asam lemak tak jenuh konsistensinya lebih cair daripada yang mengandung asam-asam lemak jenuh (Sinaga, 2012).



Gambar 5. Struktur Trigliserida
Sumber: Murray dkk., 2009.

b. Metabolisme Trigliserida

Metabolisme trigliserida dalam tubuh dibagi menjadi dua, yaitu:

1) Jalur eksogen

Trigliserida dan kolesterol di dalam usus dikemas sebagai kilomikron. Selanjutnya kilomikron akan diangkut ke saluran limfa lalu ke dalam aliran darah melalui ductus torasikus. Trigliserida dalam kilomikron akan mengalami hidrolisis oleh lipoprotein lipase yang terdapat di permukaan sel endotel. Asam lemak dan kilomikron remnant (sisa pemecahan kilomikron yang beredar

menuju hati) akan terbentuk sebagai akibat dari hidrolisis yang terjadi. Asam lemak bebas akan menembus endotel dan masuk ke dalam jaringan lemak untuk diubah menjadi trigliserida kembali (cadangan) atau oksidasi (energi) (Suyatna, 2007).

2) Jalur endogen

Trigliserida dan kolesterol yang disintesis oleh hati akan diangkut secara endogen dalam bentuk *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL). Trigliserida yang berada di luar hati dan di dalam jaringan akan dihidrolisis oleh enzim lipoprotein lipase. Sisa hidrolisis kemudia dimetabolisasi oleh hati menjadi kolesterol *Low Density Lipoprotein* (LDL) (Graha, 2010).

c. Pemeriksaan Trigliserida

Pemeriksaan trigliserida dilakukan dengan menggunakan alat spektrofotometer. Bahan pemeriksaan yang digunakan yaitu serum, plasma heparin atau plasma EDTA. Menurut standar *World Health Organization* (WHO) dan *The International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine* (IFCC), metode pemeriksaan trigliserida adalah metode kolorimetri enzimatik (Kemenkes RI, 2010).

Prinsip kerja metode kolorimetri enzimatik yaitu trigliserida dihidrolisis secara enzimatis oleh lipase menjadi asam lemak bebas dan gliserol. Gliserol difosforilasi oleh Adenosine Triphosphate (ATP) dengan Gliserol Kinase (GK) untuk menghasilkan Gliserol-3-phosphate dan Adenosin Diphosphate (ADP). Gliserol-3-phosphatase dioksidasi menjadi Dihydroxyaceton Phosphate (DAP) oleh Gliserol Phosphatase Oxidase (GPO) yang menghasilkan hidrogen

peroksida (H_2O_2). Dalam reaksi warna yang dikatalisis oleh peroksidase, H_2O_2 bereaksi dengan 4-aminoantipirine (4-AAP) dan 4-chlorophenol (4-CP) untuk menghasilkan warna merah. Absorbansi zat warna ini sebanding dengan konsentrasi trigliserida yang ada dalam sampel (Diasys, 2015).

d. Nilai Rujukan

Tabel 2. Nilai Rujukan Kadar Trigliserida

Kategori		Nilai Rujukan
Dewasa	Usia 12 sampai 29 tahun	10-140 mg/dl
	Usia 30 sampai 39 tahun	20-150 mg/dl
	Usia 40 sampai 49 tahun	30-160 mg/dl
	Usia >50 tahun	40-190 mg/dl
		0,44-2,09 mmol/l (satuan SI)
Anak	Bayi	5-40 mg/dl
	Usia 5-11 tahun	10-135 mg/dl

Sumber: Kee, 2008.

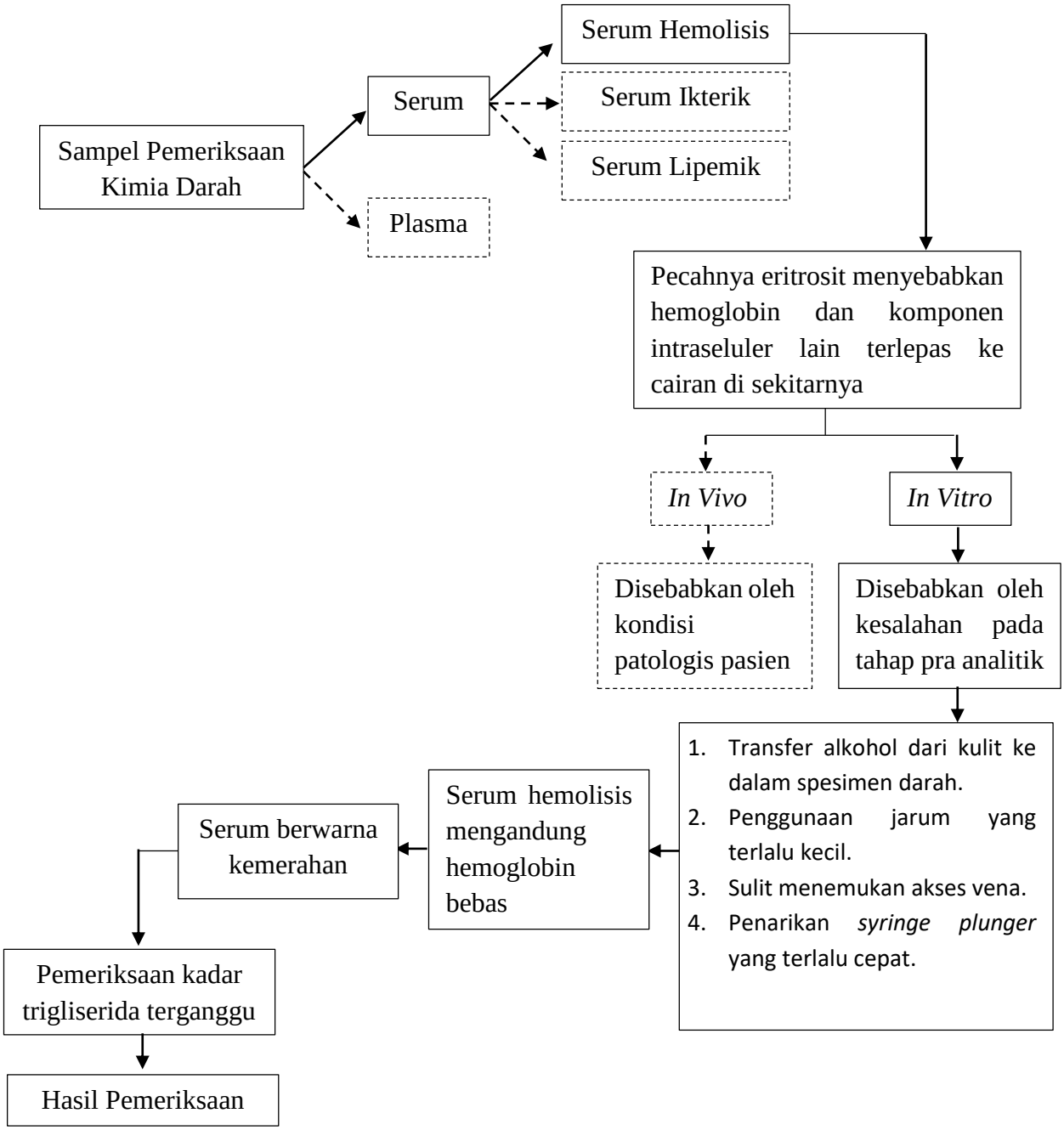
e. Faktor yang Mempengaruhi Pemeriksaan Trigliserida

Menurut Kee (2008), faktor yang mempengaruhi pemeriksaan trigliserida yaitu:

1) β-lipoproteinemia kongenital, hipertiroidisme dan malnutrisi dapat menyebabkan penurunan kadar trigliserida.
2) Obat-obatan seperti asam askorbat, kofibrat (Atromid-S), fenformin dan metformin dapat menurunkan nilai trigliserida.
3) Hiperlipoproteinemia, Infark Miokard Akut (IMA), hipertensi, hipotiroidisme, sindrom nefrotik, thrombosis serebral, sirosis alkoholik, Diabetes Mellitus yang tidak terkontrol, sindrom Down's, stress, diet tinggi kabohidrat dan kehamilan dapat menyebabkan peningkatan kadar trigliserida.

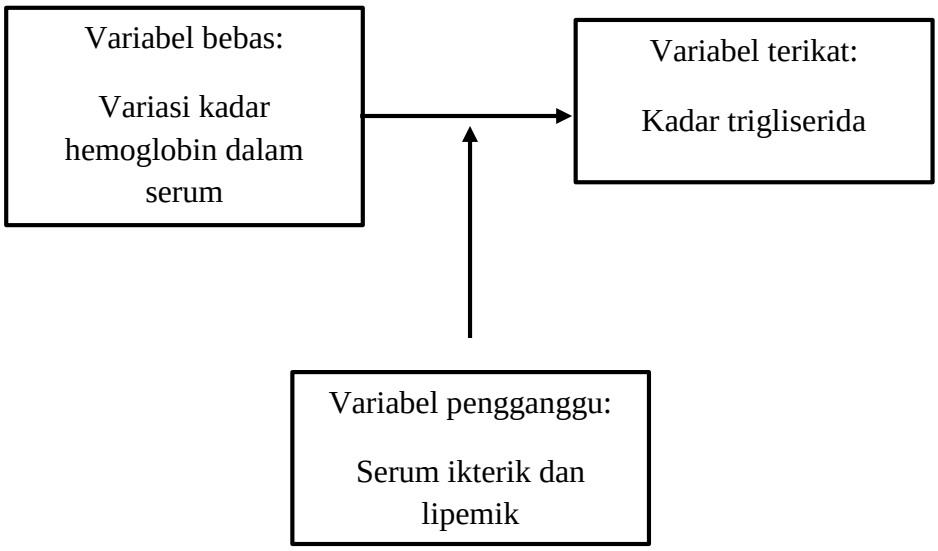
4) Obat-obatan seperti pil KB dan esterogen dapat meningkatkan kadar trigliserida.

B. Kerangka Teori



Gambar 6. Kerangka Teori

C. Kerangka Konsep



Gambar 7. Kerangka Konsep

D. Hipotesis

Ada pengaruh kadar hemoglobin dalam serum terhadap hasil pemeriksaan kadar trigliserida.