

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Telaah Pustaka**

##### **1. Tahap-Tahap Pemeriksaan Laboratorium Klinik**

###### **a. Tahap Praanalitik**

Praanalitik merupakan salah satu tahap pemeriksaan laboratorium klinik dan pemantapan mutu internal yang dilakukan untuk mencegah terjadi kesalahan sebelum melakukan analisis sampel pasien yang akan diperiksa. Kesalahan pada tahap ini mencapai 60%-70%. Hal ini dapat disebabkan spesimen yang diterima lab tidak memenuhi syarat yang ditentukan. Spesimen yang tidak memenuhi syarat sebaiknya ditolak dan dilakukan pengulangan pengambilan spesimen (Siregar, 2018).

Persiapan pasien untuk pengambilan sampel pada keadaan basal, seperti: Pemeriksaan tertentu pasien harus berpuasa selama 8-12 jam sebelum diambil darah, menghindari obat-obatan, menghindari aktifitas fisik dan memperhatikan posisi tubuh (Riswanto, 2013).

###### **b. Analitik**

Analitik merupakan tahap yang dilakukan untuk memperoleh hasil pemeriksaan. Tahap-tahap analitik meliputi,

perisapan reagen, pipetasi reagen dan sampel, pemeriksaan dan pembacaan hasil (Riswanto, 2013)..

### c. Tahap Pascaanalitik

Pascaanalitik merupakan tahap yang dilakukan dengan tujuan untuk mengendalikan dan meminimalisir faktor kesalahan pada data keluaran hasil pemeriksaan. Tahap-tahap pascaanalitik meliputi cara pencatatan hasil, cara melakukan diagnosis dari hasil pemeriksaan, cara pelaporan serta keselamatan kerja (Riswanto, 2013).

## 2. Darah

Darah merupakan cairan yang berfungsi mengirimkan zat-zat dan oksigen yang dibutuhkan oleh jaringan tubuh, mengangkut bahan-bahan kimia hasil metabolisme dan sebagai pertahanan tubuh terhadap virus atau bakteri. Hormon-hormon hasil sisa endokrin juga diedarkan melalui darah. Darah merupakan karbohidrat dalam bentuk monosakarida. Glukosa dalam darah jika tidak diperlukan akan disimpan di dalam hati dalam bentuk glikogen melalui proses glikogenesis (Prasetyono, 2019).

## 3. Glukosa Darah

Glukosa merupakan salah satu senyawa penting hasil pencernaan karbohidrat (polisakarida) adalah monosakarida yang akan dimetabolisme oleh tubuh. Metabolisme ini merupakan jalur reaksi

oksidasi glukosa sebagai jalur penghasil energi. Hasil pencernaan makanan berupa glukosa akan diserap dan masuk dalam darah. Selanjutnya glukosa didistribusikan ke seluruh tubuh, terutama ke otak, hati, otot serta jaringan lemak (Firani, 2017).

Glukosa darah berfungsi sebagai bahan utama untuk metabolisme dan sumber energi utama bagi tubuh. Glukosa darah merupakan gula dalam darah yang terbentuk dari karbohidrat makanan lalu disimpan dalam bentuk glikogen di hati dan otot. Jumlah kadar glukosa sewaktu menunjukkan nilai  $\geq 200$  mg/dl (Ramadhania, 2019).

#### 4. Metabolisme Glukosa

Metabolisme merupakan proses kimia yang terjadi didalam makhluk hidup. Proses yang lengkap dan terkoordinatif melibatkan banyak enzim yang berperan didalamnya, sehingga terjadi pertukaran bahan dan energi. Karbohidrat yang sebelumnya adalah polisakarida akan diubah menjadi monosakarida dalam bentuk isomer, hasil yang utama dari metabolisme karbohidrat adalah glukosa (Genong, 2010). Glukosa merupakan produk terakhir metabolisme karbohidrat serta sumber energi utama pada organisme hidup. Metabolisme glukosa diawali dengan proses glikolisis yang berlangsung secara anaerob. Proses glikolisis merupakan proses untuk mengkonversi glukosa menjadi asam piruvat (Firani, 2017).

Glukosa dimetabolisme menjadi asam piruvat dan laktat dalam semua sel melalui proses glikolisis. Glikolisis dapat terjadi dalam dua

keadaan yaitu tanpa oksigen (anaerob) yang produk akhirnya berupa laktat sedangkan yang menggunakan oksigen (aerob) mampu memetabolisme asam piruvat menjadi asetil-KoA yang dapat masuk dalam siklus asam sitrat. Selanjutnya asetil-KoA menjalankan proses oksidasi lengkap menjadi  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$  dengan pelepasan energi bebas dalam bentuk ATP, dalam proses fosforilasi oksidatif. Glukosa disimpan dalam hati dan otot dalam bentuk glikogen. Hati dapat mengubah glukosa yang tidak terpakai menjadi asam lemak yang disimpan dalam bentuk trigliserida atau asam amino yang akan digunakan untuk pembentukan protein. Hati memiliki peran penting dalam menentukan glukosa apakah digunakan langsung untuk menghasilkan energi, disimpan atau digunakan tujuan struktural (Sacher, 2006).

## 5. Pemeriksaan Glukosa Darah

### a. Glukosa Darah Sewaktu

Glukosa Darah Sewaktu (GDS) atau Blood Sugar Sometimes (BBS) merupakan pemeriksaan kadar glukosa pada darah pasien yang tidak puasa dan dapat dilakukan kapan saja. Pemeriksaan ini sering digunakan untuk pemeriksaan penyaring (screening) diabetes serta untuk pemeriksaan rutin kadar glukosa darah. Pemeriksaan ini dapat menggunakan sampel darah vena maupun kapiler menggunakan fotometer untuk serum atau plasma (Nugraha, 2017).

Pada pemeriksaan kadar gula sewaktu memiliki kadar normal yang

6. Tabung spesimen yang digunakan

Tabung-tabung yang bisa digunakan di laboratorium untuk pemeriksaan glukosa darah antara lain:

a. Tabung Vakum tanpa Antikoagulan

Tabung ini tidak berisi antikoagulan hanya berisi aktivator pembekuan. Pada dasarnya tabung tanpa aktivator pembekuan akan tetap mengalami pembekuan akibat terjadinya kontak dengan silika pada tabung. Proses terjadi pembekuan tanpa zat aditif berlangsung 15-30 menit. Namun kebanyakan laboratorium menggunakan tabung ini karena harga yang ekonomis. Kelemahan dari tabung ini jika melakukan pemeriksaan glukosa darah serum menjadi tidak stabil apabila darah tidak langsung diperiksa atau harus ditunda terlebih dahulu (Mikesh, 2008).

b. Tabung Vakum Antikoagulan NaF

Tabung ini berisi Kalium Oxalate yang berfungsi sebagai antikoagulan sedangkan Natrium Flourida (NaF) digunakan sebagai pengawet sehingga dapat menstabilkan kadar glukosa. NaF menghambat enzim Phosphoenol Pyruvate dan kerja urease (mencegah glikolisis). Penambahan NaF dapat meminimalisasi glikolisis (Agung, 2017)

## 7. Spesimen Pemeriksaan Glukosa Darah

### a. Darah Utuh (Whole Blood)

Darah utuh atau Whole Blood merupakan darah yang kondisi atau bentuknya sama dengan keadaan ketika beredar dalam darah. Spesimen darah ini dapat melalui vena dan kapiler. Darah utuh mempunyai kekurangan yaitu mudah membeku sehingga butuh antikoagulan untuk penyimpanannya atau bisa diproses lebih lanjut. Tetapi sebagian besar laboratorium menggunakan serum. Untuk jenis antikoagulan dapat disesuaikan dengan jenis pemeriksaan yang akan dilakukan (Riswanto, 2013).

### b. Serum

Serum merupakan bagian cair darah yang tidak mengandung sel-sel darah dan faktor-faktor pembekuan darah. Serum didapat dari spesimen darah yang tidak ditambahkan antikoagulan, sehingga darah akan membeku dalam waktu 15 sampai 30 menit. Darah yang membeku disentrifugasi, sehingga mengalami pemisahan antara cairan dengan sel-sel darah, cairan berwarna kuning hasil sentrifugasi disebut dengan serum darah. Kandungan yang ada dalam serum adalah antigen, antibodi, hormon dan terdiri dari 6-8% protein yang membentuk darah. Serum terdiri dari tiga jenis yaitu serum albumin, serum globulin dan serum lipoprotein (Nugraha, 2017).

### c. Plasma

Plasma merupakan bagian cair darah yang tidak mengandung sel-sel darah tetapi masih mengandung faktor-faktor pembekuan darah. Plasma didapat dengan memisahkan sel-sel darah dari darah utuh dengan sentrifugasi. Darah utuh setelah disentrifugasi membentuk 3 lapisan yaitu plasma, *buffy coat* dan eritrosit. Plasma bagian paling atas yang berwarna kuning, yang memiliki komposisi faktor pembekuan yang berbeda sesuai dengan jenis antikoagulan yang digunakan. *Buffy coat* yang berada di lapisan tengah yang paling tipis merupakan lapisan sel leukosit dan trombosit. Sedangkan lapisan paling bawah adalah eritrosit (Riswanto, 2013).

Pada plasma masih mengandung protein terlarut, yaitu fibrinogen dan protein lainnya. Fibrinogen dikonversi menjadi fibrin yang tidak larut dan bersama dengan eritrosit membentuk bekuan darah. Sedangkan pada serum tidak mengandung fibrinogen melainkan hanya mengandung protein lainnya (Riswanto, 2013).

## 8. Metode Pemeriksaan Glukosa Darah

### a. Glukosa Oksidase- Para Aminofenazon (GOD-PAP)

Glukosa dioksidasi secara enzimatik menggunakan enzim GOD (glukosa oksidase), membentuk asam glukonik dan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> kemudian bereaksi dengan fenol dan 4-aminoantipirin dengan

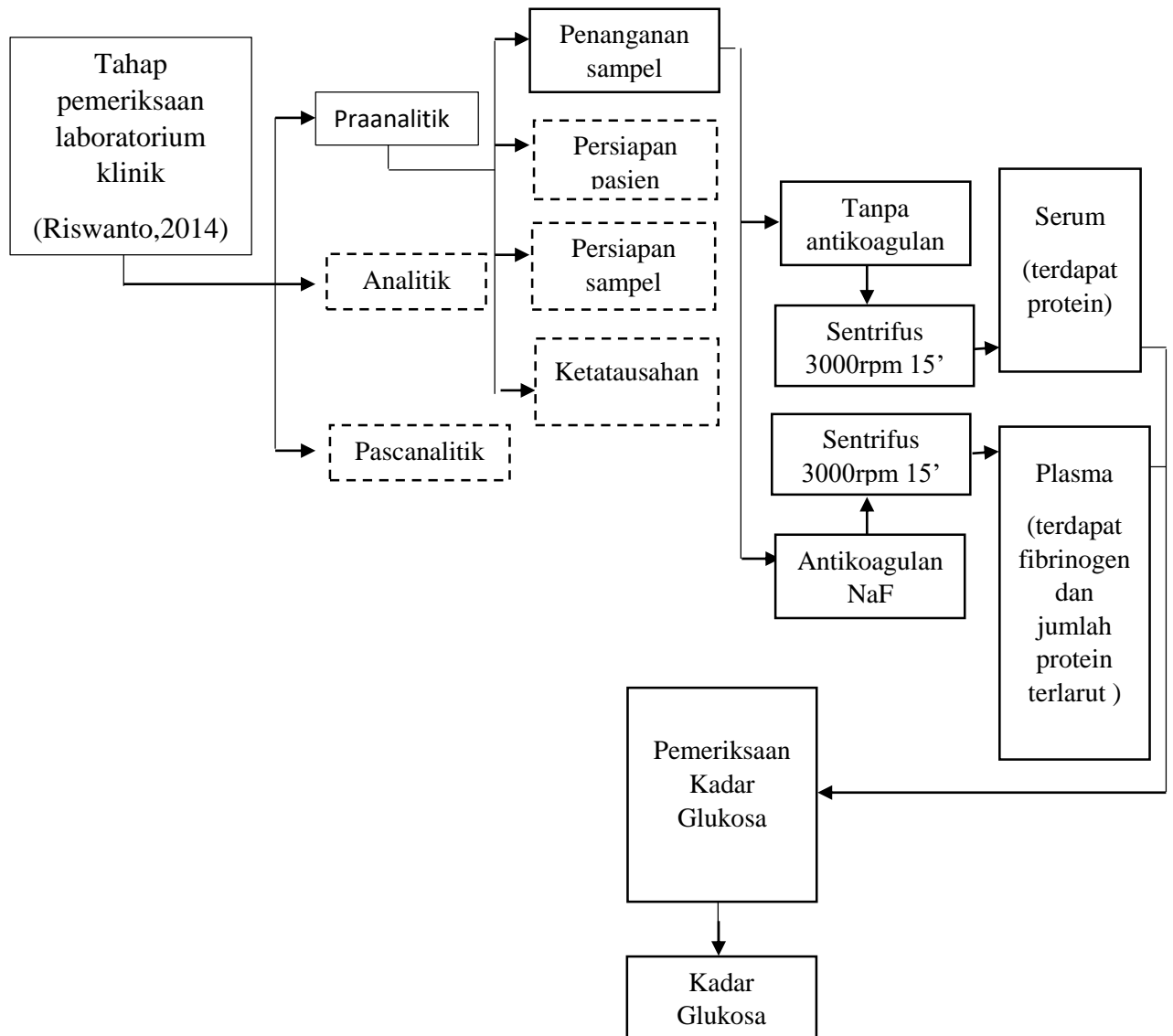
enzim peroksidase (POD) sebagai katalisator membentuk quinoeimin. Intensitas warna yang terbentuk sebanding dengan konsentrasi glukosa dalam sampel dan diukur secara fotometri pada panjang gelombang 546 nm (Subiyono, 2016).

b. Heksokinase

Prinsip dari metode ini adalah heksokinase sebagai katalisator yang mengubah glukosa menjadi glukosa-6-fosfat dan ADP. Glukosa-6-fosfat dehidrogenase (G-6-PDH) mengoksidase glukosa-6-fosfat menjadi glukosa-6-p dan NADPH. Banyaknya NADPH yang terbentuk sebanding dengan konsentrasi glukosa dalam spesimen dan diukur secara fotometri pada panjang gelombang 340 nm (Kemenkes, 2010).



**B. Kerangka Teori**



Keterangan :

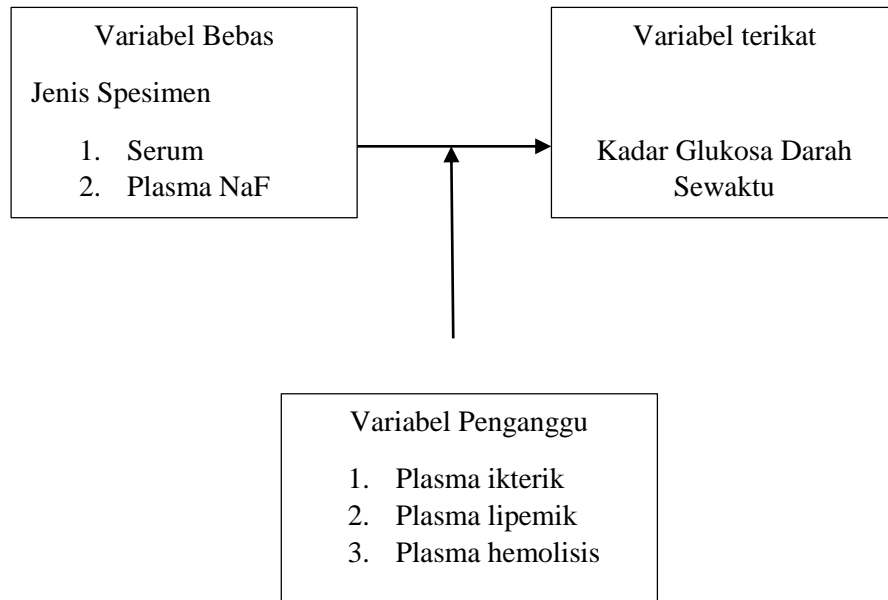


: diteliti



: tidak diteliti

### C. Hubungan Antar Variabel



### D. Hipotesis Penelitian

Ada perbedaan kadar glukosa darah sewaktu menggunakan serum dan plasma NaF.