

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Darah

1. Pengertian Darah

Darah merupakan cairan yang terdiri atas dua bagian, yaitu bagian cair yang disebut plasma dan serum sedangkan bagian padat berupa sel darah seperti eritrosit, leukosit dan trombosit. Darah berfungsi sebagai system transport dari tubuh, mengantarkan semua bahan kimia, oksigen dan zat makanan yang diperlukan untuk tubuh (Pearce,2017). Darah membentuk sekitar 8% dari berat tubuh total dan memiliki volume rerata 5 liter pada wanita dan 5,5 liter pada pria (Sharood,2011).

2. Serum dan Plasma

Darah yang digunakan untuk pemeriksaan laboratorium dapat menggunakan sampel serum dan sampel dengan antikoagulan yaitu plasma. Berikut penjabaran tentang serum dan plasma:

a. Serum

Serum merupakan cairan dari darah yang membeku atau menggumpal. Serum didapatkan dengan cara sejumlah darah dimasukkan dalam tabung tanpa antikoagulan kemudian dibiarkan sampai membeku selanjutnya disentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit, setelah itu terdapat cairan yang berwarna kuning pada lapisan atas darah yang dinamakan serum (Sacher,2003).

b. Plasma

Plasma merupakan bagian yang cair dari darah yang ditambahkan antikoagulan, antikoagulan dapat menjaga darah tetap cair diluar system vascular. Plasma mengandung protein terlarut seperti fibrinogen serta berbagai protein lainnya (Riswanto,2013).

B. Jenis Antikoagulan Darah

Antikoagulan adalah zat kimia yang digunakan untuk mencegah sampel darah membeku. Beberapa spesimen memerlukan bahan tambahan berupa bahan pengawet atau antikoagulan. Kesalahan dalam pemberian bahan tambahan tersebut dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan. Bahan tambahan yang dipakai

harus memenuhi persyaratan yaitu tidak mengganggu atau mengubah kadar zat yang akan diperiksa (Permenkes RI,2013).

Pencampuran harus dilakukan secara hati-hati dan pelan-pelan untuk mencegah hemolisis. Ada berbagai jenis antikoagulan yang digunakan dalam pemeriksaan:

a. EDTA (Ethylene Diamine Tetracacetic Acid)

Ethylene Diamine Tetracacetic Acid adalah antikoagulan yang sering digunakan dalam pemeriksaan hematologi. EDTA tersedia dalam bentuk kering yaitu garam di-kalsium (K_2EDTA) dan garam di-natrium (Na_2EDTA) atau bentuk cair yaitu tri-kalsium (K_3EDTA) . EDTA mencegah koagulasi dengan cara mengikat ion kalsium sehingga terbentuk garam kalsium yang berperan dalam koagulasi menjadi tidak aktif, mengakibatkan tidak terjadinya proses pembekuan darah (Nugraha,2015).

Kelebihan EDTA

1. Paling memenuhi syarat untuk digunakan dalam pemeriksaan hematology
2. Memiliki kemampuan untuk membunuh bakteri

Kekurangan EDTA

1. Menyebabkan peningkatan palsu kadar ALP
2. Mengganggu reaksi kreatinin

b. Naf (Natrium Flourida)

Antikoagulan Natrium Flourida adalah antikoagulan yang biasa digunakan dalam bentuk serbuk dengan perbandingan 10 mg NaF dan 1 ml darah. Penggunaan NaF adalah sebagai pengaet darah dalam pemeriksaan glukosa darah karena dapat mencegah glikolisis dengan menghambat kerja enzim enolase (Gandasoebrata R,2007).

Kelebihan NaF: Mampu menghambat proses glikolisis

Kekurangan NaF:

1. Beracun
2. Tidak dapat digunakan untuk pemeriksaan enzim seperti ALP, Amylase dan asam urat karena NaF menghambat kerja enzim
3. Harga dari antikoagulan NaF mahal

c. Natrium Citrat

Bersifat isotonic terhadap eritrosit. Antikoagulan Natrium Citrat digunakan untuk pengukuran LED dengan cara *w-estergreen* (Gandrasoebrata R,2007).

d. Heparin

Antikoagulan Heparin paling banyak digunakan untuk pemeriksaan klinik. Heparin bekerja dengan cara menghambat pembentukan protombin menjadi thrombin dan pembentukan fibrinogen menjadi fibrin (Kemenkes,2010).

C. Glukosa Darah

1. Pengertian Glukosa Darah

Glukosa adalah suatu gugus gula dengan enam karbon yang sederhana yang dapat didapatkan dari makanan yang mengandung karbohidrat, lemak serta protein, namun umumnya pada makanan yang mengandung karbohidrat. Glukosa berperan sebagai bahan bakar dan molekul utama yang berfungsi dalam pembentukan energi tubuh dan sumber utama jaringan tertentu seperti otak dan eritrosit (Marks,2013). Sedangkan menurut Dorland, 2011 glukosa adalah produk akhir metabolisme karbohidrat serta sumber energi utama pada organisme hidup dan penggunaannya dikendalikan oleh hormon insulin.

Penurunan kadar gula darah (hipoglikemia) terjadi karena asupan makanan yang mengandung banyak insulin. Peningkatan kadar gula darah (hiperglikemia) terjadi karena insulin yang beredar dalam darah tidak mencukupi, kondisi ini disebut sebagai penyakit *diabetes mellitus*. Nilai rujukan kadar gula darah dalam serum atau plasma 70-110 mg/dl, gula dua jam post pandial \leq 140 mg/dl 2 jam, dan gula sewaktu \leq 110 mg/dl (Joyce,2007).

2. Metabolisme Glukosa

Metabolisme glukosa menghasilkan asam piruvat, asam laktat, dan asetilkoenzim A (Asetil-KoA) yang dapat menghasilkan energi. Glukosa dapat disimpan di hati atau otot sebagai glikogen. Hati juga dapat mengubah glukosa melalui jalur-jalur metabolic mejadi asam lemak yang disimpan sebagai asam amino yang digunakan untuk membentuk protein (Sacher,2012).

Saat puasa glikogen yang ada didalam hati dipecah lalu melepaskan glukosa ke dalam aliran darah. Glukosa plasma pada orang normal akan turun sekitar 60 mg/dl dikarenakan kelaparan yang berkepanjangan namun tidak menyebabkan hipoglikemia (kadar glukosa rendah) dan terjadi peningkatan glukoneogenesis dari asam amino didalam hati (Wulandari,2016).

3. Hormon yang Mempengaruhi Kadar Glukosa Darah

Hormon-hormon yang mempengaruhi kadar glukosa adalah sebagai berikut:

1. Hormon Insulin

Hormon insulin adalah hormon penurun kadar glukosa darah,meningkatkan dalam waktu beberapa menit dan kembali turun menjadi normal dalam waktu tiga jam. Insulin berperan penting dalam mengatur metabolisme karbohidrat, lemak dan protein (Agustiana,2014).

2. Hormon Tiroid

Hormon tiroid merupakan hormon metabolisme utama didalam tubuh yang dihasilkan oleh kelenjar tiroid yang larut dalam lemak. Hormon tiroid terkait dengan oksidasi glukosa,laju metabolisme atau mengatur metabolisme, meningkatkan sintesis protein, serta mempunyai efek meningkatkan kadar glukosa darah (Silvi,2016).

3. Hormon Kortisol

Hormon kortisol disekresi oleh korteks adrenal, hormon kortisol dapat meningkatkan kadar glukosa darah dengan mensintesis glukosa dari asam amino (Silvi,2016).

D. Glikolisis

Glikolisis berasal dari kata gliko yang berarti gula dan lisis yang berarti penguraian atau pemecahan. Jadi glikolisis adalah reaksi pelepasan energi yang memecah satu molekul glukosa (terdiri dari 6 atom karbon) atau monosakarida yang lain menjadi dua molekul asam piruvat (terdiri dari 3 atom karbon), 2 NADH (Nicotinamide Adenin Dinucleotide H),dan 2 ATP (Murray,2014).

Glikolisis dapat dihindari dengan:

1. Pemeriksaan segera setelah pengambilan darah
2. Pemberian antikoagulan
3. Simpan dalam keadaan dingin (Diyono,2008).

E. Macam-macam Pemeriksaan Gula Darah

1. Glukosa Darah Puasa dan Glukosa 2 jam post pandial

Pemeriksaan glukosa darah puasa merupakan pemeriksaan glukosa yang dilakukan setelah pasien berpuasa selama 8-10 jam,kadar glukosa puasa normal antara 70-110 mg/dl (Kee,2014). Sedangkan pemeriksaan glukosa 2 jam setelah makan adalah pemeriksaan yang dilakukan 2 jam dihitung setelah pasien menyelesaikan makan , kadar glukosa 2 jam post pandial normal adalah kurang dari 140 mg/dl (Immanuel, 2009).

2. Glukosa Darah Sewaktu

Merupakan uji kadar glukosa yang dapat dilakukan sewaktu-waktu, tanpa harus puasa karbohidrat terlebih dahulu atau mempertimbangkan asupan makanan terakhir. Tes glukosa darah sewaktu biasanya digunakan sebagai tes skrining untuk penyaki. Diabetes Melitus.Kadar glukosa sewaktu normalnya adalah kurang dari 110 mg/dl (Silvi wulandari,2016).

3. Test Toleransi Glukosa Oral

Test toleransi glukosa oral dilakukan untuk pemeriksaan glukosa apabila ditemukan keraguan hasil glukosa darah. Pemerisan dapat dilakukan degan cara pemeberian karbohidrat kepada pasien,ada hal yang harus diperhatikan,seperti keadaan status gizi yang normal,tidak sedang mengkonsumsi salisilat,diuretik atau kejang steroid,kontrasepsi oral,tidak merokok dan tidak makan serta minum apapun selain air selama 12 jam sebelum pemerisaan (Silvi,2016).

F. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kadar Glukosa

Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil pemeriksaan glukosa bervariasi tergantung dari metabolisme makanan menjadi glukosa oleh tubuh dan bagaimana tubuh mengolah glukosa darah tersebut. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pemeriksaa kadar glukosa terdiri dari:

a. Makanan

Makanan dapat menaikkan glukosa darah, terutama makanan yang mengandung karbohidrat, protein dan lemak.

b. Obat

Obat-obatan yang diberikan baik secara oral maupun cara lainnya dapat menimbulkan respon tubuh terhadap obat tersebut, sebagai contoh obat Thiazid dan obat antidiabetika dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan glukosa darah (Permenkes RI, 2013).

c. Alkohol

Alkohol dapat menghambat hati melepaskan glukosa ke darah sehingga kadar glukosa darah turun. Tapi alkohol juga dapat meningkatkan glukosa darah bila mengandung kalori tinggi.

d. Merokok

Merokok dapat meningkatkan kadar glukosa darah (Tandra Hans, 2008).

e. Waktu pemeriksaan

Pemeriksaan glukosa darah dengan penundaan dapat menyebabkan penurunan kadar glukosa darah yang ada pada darah yang disebabkan proses glikolisis sel-sel darah. Proses glikolisis yang terjadi didalam sel dimulai dengan terbentuknya molekul glukosa dan diakhiri dengan terbentuknya asam piruvat, dimana pembentukan asam piruvat pada proses glikolisis membutuhkan 2 molekul ATP yang digunakan untuk mentransfer gugus fosfat ke glukosa sehingga glukosa memiliki simpanan energi yang lebih tinggi, energi tersebut digunakan untuk reaksi selanjutnya yaitu reaksi pelepasan energi. Jumlah sel darah yang tinggi dapat menyebabkan glikolisis yang berlebihan sehingga terjadi penurunan kadar glukosa. Glikolisis juga terjadi di luar tubuh oleh karenanya sampel serum dan plasma harus segera dipisahkan dari sel-sel darah lainnya karena eritrosit ataupun leukosit yang terdapat didalam darah akan tetap merombak glukosa untuk metabolisme meski sampel darah sudah diambil atau berada diluar tubuh (Widmann, 1995).

G. Metode Pemeriksaan Glukosa Darah

Pemeriksaan glukosa darah dapat dilakukan dengan beberapa metode yaitu metode enzimatik dan metode kimia. Berikut penjelasan tentang metode pemeriksaan glukosa darah:

1. Metode Enzimatik

Metode enzimatik biasanya digunakan pada pemeriksaan glukosa darah karena metode ini memberikan hasil spektifitas yang tinggi. Metode enzimatik terdiri dari 2 macam metode yaitu:

a. Metode Glukosa Okdisade (GOD-PP)

Metode glukosa oksidase digunakan untuk pengukuran glukosa. Metode ini dianjurkan oleh WHO dan IFCC. Prinsip metode ini adalah glukosa oksidasi secara enzimatik menggunakan enzim glukosa oksidase. Membentuk asam glukonik dan H_2O_2 kemudian bereaksi dengan fenol dan 4-aminoantipirin dengan enzim peroksidase sebagai katalisator membentuk quinomine. Intensitas warna yang terbentuk sebanding dengan konsentrasi dalam serum spesimen dan diukur secara fotometris pada panjang gelombang 340 nm (Kemenkes,2010).

b. Metode Heksokinase

Metode heksokinase digunakan untuk pengukuran glukosa. Metode ini dianjurkan oleh WHO dan IFCC. Prinsip pemeriksaan pada metode ini yaitu heksokinase sebagai katalisator mengubah glukosa menjadi glukosa-6-fosfat dan ADP. Glukosa-6-fosfat dihidrogenase mengoksidase glukosa 6 fosfat menjadi glukosa-6-P dan NADP menjadi NADPH . Banyaknya NADPH yang terbentuk sebanding dengan konsentrasi glukosa dalam spesimen dan diukur secara fotometri pada panjang gelombang 340 nm (Kemenkes,2010).

H. Pemantapan Mutu Kimia Klinik

Pemantapan mutu kimia klinik adalah segala usaha agar hasil akhir pemeriksaan kimia klinik akurat dan valid. Pemantapan kimia klinik ada dua jenis pemantapan yaitu Pemantapan Mutu Internal Laboratorium Klinik dan Pemantapan Mutu Eksternal Laboratorium Klinik. Berikut adalah penjelasannya:

1. Pemantapan Mutu Internal

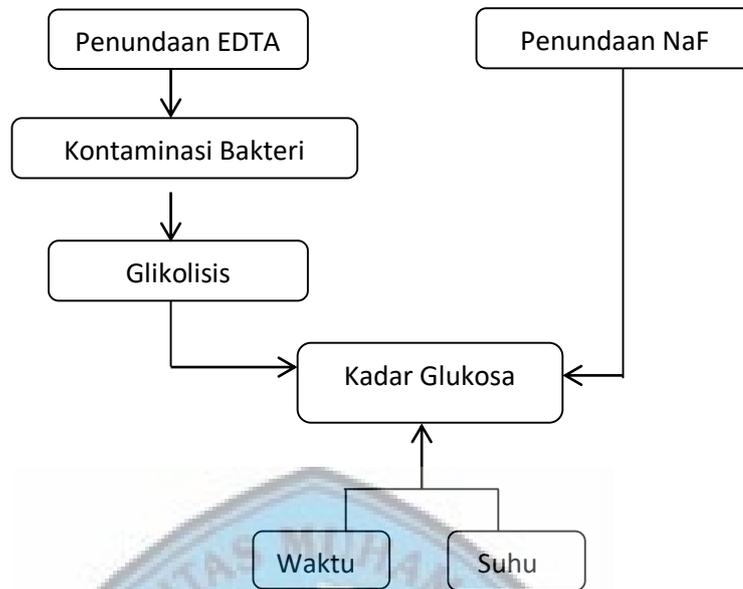
Pemantapan Mutu Internal adalah pemantapan mutu yang dikerjakan oleh suatu laboratorium klinik menggunakan serum control atas usaha sendiri, dilakukan setiap hari dan evaluasi hasil pemantapan mutu dilakukan oleh laboratorium itu sendiri. Pemantapan mutu internal terdiri dari tahap Pra Analitik, Analitik dan Pasca Analitik.

2. Pemantapan Mutu Eksternal

Pemantapan Mutu Eksternal dilakukan oleh sekelompok laboratorium yang pada saat sama menetapkan pemeriksaan berdasar instrument, reagen dan metode yang sama. Hasil pemeriksaan dikelompokkan dalam instrument, reagen, metode yang sama, diolah dan dievaluasi (Sukorini dkk, 2010).

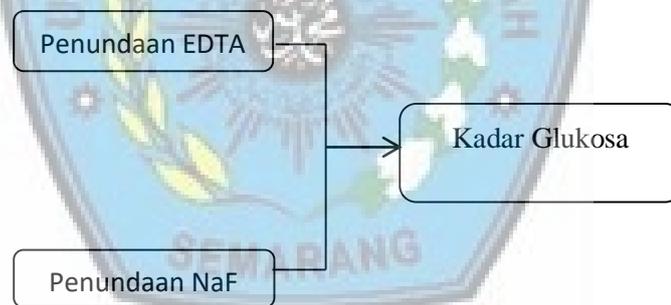


I. Kerangka Teori



Gambar 1. Kerangka Teori

J. Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka Konsep

K. Hipotesis

Ada perbedaan kadar glukosa darah yang segera, ditunda 15, 30, 45, 60 dan 75 menit sampel plasma EDTA dengan plasma NaF.