

PEMERIKSAAN GLUKOSA DAN KOLESTEROL DARAH

A. Glukosa

Glukosa (suatu monosakarida), adalah salah satu karbohidrat terpenting yang digunakan sebagai sumber tenaga bagi hewan dan tumbuhan. Glukosa merupakan salah satu hasil selama fotosintesis dari awal bagi respirasi. Bentuk alami glukosa disebut juga dekstrosa, terutama dalam industri pangan. Glukosa ($C_6H_{12}O_6$) memiliki berat molekul 180, termasuk dalam heksosa yaitu monosakarida yang mengandung enam atom karbon.

Glukosa merupakan sumber tenaga bagi makhluk hidup. Hal itu terjadi karena glukosa dibentuk dari fomaldehida pada keadaan abiotik, sehingga akan mudah tersedia bagi sistem biokimia primitif. Hal yang lebih penting bagi organisme tingkat ata adalah kecenderungan glukosa dibandingkan dengan gula heksosa lainnya yang tidak mudah bereaksi secara nonspesifik dengan gugus amino suatu protein. Reaksi ini (glikosilasi) mereduksi atau bahkan merusak fungsi berbagai enzim.

Glukosa dibentuk dari senyawa-senyawa glukogenik yang mengalami glukogenesis. Glukoneogenesis memenuhi kebutuhan akan glukosa pada saat karbohidrat tidak tersedia dalam jumlah yang cukup dalam makanan. Pasokan glukosa yang terus menerus diperlukan sebagai sumber energi, khususnya bagi sistem saraf dan eritrosit Glukosa juga diperlukan di dalam jaringan adiposa sebagai sumber gliserolida-gliserol dan mungkin glukosa juga mempunyai peran di dalam mempertahankan kadar intermediet pada siklus asam sitrat di seluruh jaringan tubuh. Selain itu, glukosa merupakan satu-satunya bahan bakar yang memasok energi bagi otot rangka pada keadaan anaerob.

Tabel Kadar glukosa darah sewaktu dan puasa sebagai patokan penyaring dan diagnosis DM (mg/dl)

		Bukan DM	Belum pasti DM	DM
Kadar glukosa darah sewaktu (mg/dl)	Plasma vena	<100	100-199	≥200
	Darah kapiler	<90	90-199	≥200
Kadar glukosa darah puasa (mg/dL)	Plasma vena	<100	100-125	≥126
	Darah Kapiler	<90	90-99	≥100

(Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan DM tipe 2 di Indonesia, PERKENI, 2006)

7ppt.com

B. Hormone pengatur kadar glukosa darah

Hormon yang mengatur kadar glukosa darah ialah insulin dan glukagon. Insulin merupakan suatu hormon anabolik yang merangsang sintesis komponen makromolekuler sel dan mengakibatkan terjadinya pengimanan glukosa. Glukagon merupakan suatu katabolik yang membatasi sintesis makromolekuler dan menyebabkan terjadinya pengeluaran glukosa yang disimpan. Peningkatan glukosa dalam sirkulasi mengakibatkan peningkatan konsentrasi glukosa dalam sirkulasi mengakibatkan peningkatan sekresi insulin serta pengurangan glukagon dan sebaliknya. Kadar glukosa darah yang diketahui dapat membantu memprediksi metabolisme yang mungkin terjadi dalam sel dengan kandungan gula yang tersedia. Jika kandungan glukosa dalam tubuh sangat berlebihan maka glukosa tersebut akan mengalami reaksi katabolisme secara enzimatik untuk menghasilkan energy. Namun jika kandungan glukosa tersebut di bawah batas minimum, maka asam piruvat yang dihasilkan dari proses katabolisme bisa mengalami proses enzimatik secara anabolisme melalui glukoneogenesis untuk mensintesis glukosa dan memenuhi kadar normal glukosa dalam darah (plasma darah) yaitu 65 – 110 mg/dl (3,6 – 6,1 mmol/ L).

C. Kaitan kadar glukosa darah dengan keadaan tubuh manusia/hewan

Kadar glukosa darah meningkat seiring dengan pencernaan dan penyerapan glukosa dari makanan. Pada individu sehat dan normal, kadar tersebut tidak melebihi sekitar 140 mg/dL karena jaringan akan menyerap glukosa dari darah, menyimpannya untuk digunakan kemudian atau mengoksidasinya untuk menghasilkan energi. Apabila kadar glukosa terus meningkat setelah makan, konsentrasi glukosa yang tinggi dapat menyebabkan keluarnya air dari jaringan akibat efek osmotik glukosa. Jaringan akan mengalami dehidrasi dan fungsinya akan terganggu. Dehidrasi otak dapat menyebabkan koma hiperosmolar. Di sisi lain, apabila kadar glukosa darah terus turun setelah makan, jaringan yang bergantung pada glukosa akan mengalami kekurangan energi. Apabila kadar glukosa turun secara mendadak, otak tidak mampu membentuk ATP dalam jumlah memadai. Akan timbul pusing dan kepala terasa ringan, diikuti oleh mengantuk, dan akhirnya koma. Konsekuensi kelebihan atau kekurangan glukosa yang berbahaya dalam keadaan normal dihindari karena tubuh mampu mengatur kadar glukosa darahnya.

Diabetes melitus merupakan suatu keadaan yang disebabkan oleh gagalnya pengaturan gula darah. Diabetes melitus merupakan penyakit kronik yang disebabkan oleh ketidakmampuan organ pankreas untuk memproduksi hormon insulin dalam jumlah yang cukup, tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang telah dihasilkan oleh pankreas secara

efektif, ataupun dapat disebabkan oleh gabungan dari kedua hal tersebut. Penderita diabetes melitus yang tidak terkontrol akan terjadi peningkatan kadar glukosa darah yang disebut hiperglikemia. Hiperglikemia yang berlangsung dalam waktu lama akan menyebabkan kerusakan serius pada sistem tubuh, terutama pada saraf dan pembuluh darah.

Tipe diabetes melitus (DM) secara umum terbagi menjadi tiga jenis di antaranya DM tipe 1, DM tipe 2, dan diabetes gestasional. DM tipe 1 disebabkan oleh kurangnya produksi insulin oleh pankreas. DM tipe 2 disebabkan oleh resistensi insulin sehingga penggunaan insulin oleh tubuh menjadi tidak efektif. Diabetes gestasional merupakan hiperglikemia yang pertama kali ditemukan saat kehamilan. Keadaan yang mana kadar glukosa darah yang lebih tinggi dari nilai normal, namun belum cukup tinggi untuk didiagnosis sebagai diabetes melitus disebut dengan pradiabetes. Toleransi glukosa terganggu (TGT) dan glukosa darah puasa terganggu (GDPT) termasuk dalam keadaan pradiabetes. Keadaan pradiabetes ini akan meningkatkan risiko seseorang untuk menderita DM tipe 2, penyakit jantung atau stroke.

D. Kolesterol

Kolesterol adalah senyawa lemak kompleks, yang 80% dihasilkan dari dalam tubuh (organ hati) dan 20% sisanya dari luar tubuh (zat makanan) untuk bermacam-macam fungsi di dalam tubuh, antara lain membentuk dinding sel. Nilai rujukan untuk kadar kolesterol total adalah 140-250 mg/dl.

Kolesterol yang berada dalam zat makanan yang kita makan dapat meningkatkan kadar kolesterol dalam darah. Tetapi, sejauh pemasukan ini seimbang dengan kebutuhan, tubuh kita akan tetap sehat.

Kolesterol tidak larut dalam cairan darah, untuk itu agar dapat dikirim ke seluruh tubuh perlu dikemas bersama protein menjadi partikel yang disebut Lipoprotein, yang dapat dianggap sebagai 'pembawa' (carier) kolesterol dalam darah.

Di dalam tubuh kita, kolesterol terdiri dari kolesterol LDL (*low density lipoprotein*), HDL (*high density lipoprotein*), dan trigliserida. Kolesterol LDL yang di produksi di hati beredar di pembuluh darah dan menuju ke sel-sel tubuh, seperti sel jantung, sel otak, dan sel sel di organ lain yang membutuhkan. Kolesterol LDL yang tersisa akan dibawa oleh kolesterol HDL kembali ke hati dan dibuang ke kandung empedu sebagai asam empedu.

LDL (*Low Density Lipoprotein*) merupakan kolesterol yang bersifat jahat, karena dia menyebabkan kolesterol yang semula bebas di aliran darah menjadi menempel di dinding pembuluh darah. Akibatnya, pembuluh darah menjadi menyempit dan kaku. Proses inilah

yang mendasari risiko terjadinya penyakit jantung, tekanan darah tinggi, stroke, gangguan aliran darah ke bagian organ lain (termasuk saraf tepi) dan sebagainya.

Molekul LDL dapat melekat di dinding pembuluh darah karena adanya proses oksidasi oleh radikal bebas (misalnya asap rokok). LDL yang teroksidasi tersebut mampu mengubah sel-sel makrofag (sejenis sel darah putih yang beredar di dalam darah) menjadi sel busa (foam cell) sehingga akan membentuk gumpalan (plaque) yang makin lama semakin membesar, dan hasil akhirnya berupa penyempitan pembuluh darah.

LDL yang teroksidasi tadi juga akan merangsang sel-sel otot polos di dinding pembuluh darah (pembuluh darah memiliki otot pada dindingnya sehingga dapat bersifat fleksibel, dapat mengembang dan mengkerut) dan akhirnya dapat menyebabkan pengerasan dinding pembuluh darah, tidak dapat bersifat fleksibel lagi, dan tekanan darah dapat meningkat karena aliran darah tidak lancar. Pembuluh darah yang mengeras juga mudah pecah jika tekanan darah meningkat tajam.

Sedangkan HDL (*High Density Lipoprotein*), merupakan kolesterol yang bersifat baik yang akan membuang kolesterol yang sudah tidak terpakai oleh tubuh termasuk yang menempel di dinding pembuluh darah ke organ ekskresi untuk selanjutnya dibuang dari tubuh.

Golongan lemak yang menurunkan kadar LDL dan menaikkan kadar HDL disebut monosaturated dan polisaturated fat. Contoh produknya, antara lain: corn oil, soy bean, cottonseed oil, canola oil, olive oil, fish, peanut, almond, avocado dan sebagainya.

Golongan lemak yang “menaikkan jumlah LDL dan HDL dengan kekuatan seimbang” disebut saturated fat. Contoh produknya antara lain whole milk, butter, cheese, ice cream, red meat, coconut, coconut milk, dan coconut oil.

Golongan lemak yang “menaikkan jumlah LDL” dan “menurunkan jumlah HDL” disebut Transaturated fat. Contoh produknya adalah sebagian besar vegetable oil, dan fast food.

LEMBAR KERJA PRAKTIKUM

UJI KADAR GLUKOSA DARAH DAN KADAR KOLESTEROL DARAH

1. Tujuan Praktikum

Mahasiswa mampu memahami tentang glukosa darah dan kolesterol darah dan mampu mengukur kadar glukosa dan kolesterol dalam darah

2. Alat dan Bahan :

- 1 buah alat tes darah Easy Touch
- 1 buah strip pengecekan gula darah
- 1 buah strip pengecekan kadar kolesterol darah
- Jarum lancet



3. Langkah-langkah Praktikum :

Waktu menggunakan alat cek gula darah paling baik adalah waktu pagi hari sebelum sarapan pagi, sehingga hasilnya akan lebih akurat. Masing-masing strip terdapat waktu kadaluarsa, untuk itu sebaiknya digunakan sebelum waktu kadaluarsa.

Langkah- langkahnya sebagai berikut:

- Masukkan batere dan nyalakan mesin.
- Atur jam,tanggal dan tahun pada mesin.
- Ambil chip warna kuning masukan ke dalam mesin untuk cek mesin.
- Jika layar muncul “error” berarti mesin rusak. Jika layar muncul “OK” berarti mesin siap digunakan.
- Setiap botol strip pada gula,asam dan kolestrol terdapat chip test.
- Untuk cek gula,masukan chip gula dan strip gula terlebih dahulu.
- Pada layar akan muncul angka/kode sesuai pada botol strip.
- Setelah itu akan muncul gambar tetes darah dan kedip-kedip.

- Masukkan jarum pada lancing/alat tembak berbentuk pen dan atur kedalaman jarum.
- Gunakan tisu alkohol untuk membersihkan jari anda.
- Tembakkan jarum pada jari dan tekan supaya darah keluar.
- Darah di sentuh pada strip dan bukan ditetes diatas strip.
- Sentuh pada bagian garis yang ada tanda panah.
- Darah akan langsung meresap sampai ujung strip dan bunyi beep.
- Tunggu sebentar,hasil akan keluar beberapa detik pada layar.
- Cabut jarumnya dari lancing juga stripnya dan buang.
- Chip gula di simpan ke botol lagi.
- Gunakan chip kolestrol untuk tes kolestrol. (langkah sama)
- Tutup rapat botol strip jika tidak digunakan lagi.
- Perhatikan masa expired pada setiap strip .
- Masing -masing strip terdapat waktu kadaluarsa ,untuk itu sebaiknya digunakan sebelum waktu kadaluarsa.

**LEMBAR KERJA PRAKTIKUM PEMERIKSAAN
GLUKOSA DARAH DAN KOLESTEROL**

Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah :

Identitas Probandus	Hasil Pemeriksaan Glukosa	Keterangan (Normal/Tidak Normal)
Nama Probandus 1 : Jenis Kelamin : BB : TB :		
Nama Probandus 1 : Jenis Kelamin : BB : TB :		
Nama Probandus 1 : Jenis Kelamin : BB : TB :		

1. Apakah yang dimaksud dengan pemeriksaan glukosa dalam darah?
2. Ada berapa jeniskah pemeriksaan glukosa darah dan berapakah nilai normalnya?
3. Apa yang menyebabkan kadar glukosa darah tidak normal? Jelaskan bagaimana hal tersebut dapat terjadi!

Hasil Pemeriksaan Kolesterol :

Identitas Probandus	Hasil Pemeriksaan Kolesterol	Keterangan (Normal/Tidak Normal)
Nama Probandus 1 : Jenis Kelamin : BB : TB :		
Nama Probandus 1 : Jenis Kelamin : BB : TB :		
Nama Probandus 1 : Jenis Kelamin : BB : TB :		

1. Apakah yang dimaksud dengan pemeriksaan kolesterol?
2. Berapakah nilai normal hasil pemeriksaan kadar kolesterol darah?
3. Apakah yang menyebabkan kadar kolesterol seseorang tidak normal? Jelaskan bagaimana hal tersebut dapat terjadi!