

**BUKU PANDUAN KERJA**  
**KETERAMPILAN PEMERIKSAAN GLUKOSA DARAH DAN**  
**GLUKOSA URIN**



**FAKULTAS KEDOKTERAN UNHAS**

**DISUSUN OLEH**

**Bagian Patologi Klinik**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**  
**UNIVERSITAS HASANUDDIN**  
**2017**

## **KETERAMPILAN KLINIK PEMERIKSAAN GLUKOSA DARAH**

### **TUJUAN PEMBELAJARAN :**

Mahasiswa mampu melakukan prosedur dan interpretasi pemeriksaan glukosa darah dengan benar.

### **SASARAN PEMBELAJARAN :**

Setelah mendapat pelatihan keterampilan ini, mahasiswa diharapkan :

1. Mampu melakukan persiapan pasien sebelum melakukan pemeriksaan glukosa darah sewaktu, puasa, dan 2 jam post prandial
2. Mampu melakukan pemeriksaan glukosa darah sewaktu, puasa, dan 2 jam post prandial
3. Mampu melakukan interpretasi terhadap hasil pemeriksaan glukosa darah sewaktu, puasa, dan 2 jam post prandial

## DASAR TEORI:

# TES GLUKOSA DARAH (GDS, GDP, GD2PP, TTGO)

Hal-hal yang penting mengenai tes glukosa darah:<sup>1</sup>

- Menggambarkan faktor resiko penyakit kardiovaskuler dan berbagai penyakit dengan mortalitas tinggi.
- Glukosa post prandial merupakan prediktor mortalitas yang lebih baik dibanding glukosa puasa.
- Glukosa post prandial juga berhubungan dengan kematian non kardiovaskuler terutama kanker.
- Efek glukosa post prandial pada mortalitas dimulai pada peningkatan dibawah cut – point diabetes (11,1 mmol/L).
- Peningkatan kadar glukosa post prandial sejalan dengan tingkat mortalitas.

## 1. PRAANALITIK.

### a. Persiapan pasien:<sup>1</sup>

- **GDP :**
  - Pasien dipuasakan 8 – 12 jam sebelum tes.
  - Semua obat dihentikan dulu, bila ada obat yang harus diberikan ditulis pada formulir permintaan tes.
- **GD2PP:**
  - Dilakukan 2 jam setelah tes GDP.
  - Pasien diberikan makanan yang mengandung 100 gram karbohidrat sebelum tes dilakukan.
- **TTGO (WHO, 1994):<sup>2</sup>**
  - Tiga (3) hari sebelum tes makan seperti biasa (karbohidrat cukup).
  - Kegiatan jasmani seperti yang biasa dilakukan.
  - Puasa minimal 8 jam dimulai malam hari sebelum tes dilakukan, minum air putih diperbolehkan.

### b. Persiapan sampel:<sup>1</sup>

- Pengambilan sampel sebaiknya pagi hari karena adanya variasi diurnal. Pada sore hari glukosa darah lebih rendah sehingga banyak kasus DM yang tidak terdiagnosis.
- Untuk tes saring atau kontrol DM, sampelnya adalah plasma vena, serum, atau darah kapiler. Untuk tes diagnostik sampel yang dianjurkan adalah plasma vena, akan tetapi dapat juga digunakan sampel whole blood, arah vena ataupun kapiler dengan memperhatikan angka kriteria diagnostik yang berbeda.<sup>3</sup> Molaritas glukosa pada plasma vena hampir sama dengan glukosa pada whole blood. Konsentrasi glukosa plasma lebih tinggi ~11 % dibanding whole blood, pada hematokrit normal. Konsentrasi plasma heparin lebih rendah 5 % dibanding serum.

- Sampel plasma, stabil selama kurang dari 1 jam, bila lebih dari 1 jam konsentrasi glukosa turun karena adanya glikolisis *ex vivo*.
- Untuk sampel simpan tambahkan glikolisis inhibitor (Natrium fluorida 2,5 mg/mL darah). Sampel ini stabil pada suhu 15 – 25°C selama 24 jam, dan pada suhu 4°C stabil selama 10 hari.
- Sampel serum stabil selama kurang dari 2 jam.

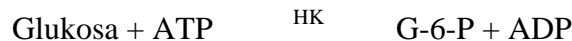
**c. Metode tes:**<sup>1</sup>

- Metode kimia : metode ortho-toluidin.
  - Metode enzimatik: *glucose oxidase / hexokinase*.
- Tes yang dianjurkan adalah metode enzimatik.<sup>3</sup>

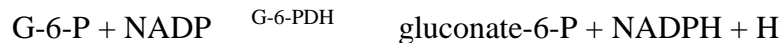
**d. Prinsip tes:**<sup>1</sup>

Tes UV dengan metode enzimatik: *glucose oxidase / hexokinase*. Persamaan reaksinya sebagai berikut:

- Sampel ditambah dengan R<sub>1</sub> (buffer/ATPNADP), selanjutnya
- Tambahkan R<sub>2</sub> (HK/G-6-PDH) sehingga bereaksi sbb:



Heksokinase mengkatalisis fosforilase glukosa menjadi glukosa-6-fosfatase oleh ATP.



Konsentrasi glukosa diukur secara fotometrik.

**PASCAANALITIK.**

Interpretasi:<sup>1, 2</sup>

Tes	Sampel	Bukan DM		Belum Pasti DM		DM	
		(mg/dL)	(mmol/L)	(mg/dL)	(mmol/L)	(mg/dL)	(mmol/L)
GDS	Plasma vena	< 110	< 6,1	110–199	6,1–11,0	≥ 200	≥ 11,1
	Darah kapiler	< 90	< 5,0	90–199	5,0–11,0	≥ 200	≥ 11,1
GDP	Plasma vena	< 110	< 6,1	110–125	6,1–7,0	≥ 126	≥ 7,0
	Darah kapiler	< 90	< 5,0	90–109	5,0–6,1	≥ 110	≥ 6,1
GD2PP	Plasma vena	< 140	< 7,8	140–200	7,8–11,1	> 200	> 11,1
	Darah kapiler	< 120	< 6,7	120–200	6,7–11,1	> 200	> 11,1

Interpretasi TTGO (WHO):<sup>3</sup>

Kriteria	GDP			
	0 jam		2 jam	
	(mg/dL)	(mmol/L)	(mg/dL)	(mmol/L)
GDPT	≥ 110 serta < 126	6,1 ≥ serta < 7,0	< 140	< 7,8
TGT	< 126	< 7,0	≥ 140 serta < 200	7,8 ≥ serta < 11,1
DM	≥ 126	≥ 7,0	≥ 200	≥ 11,1

## ALAT DAN BAHAN PEMBELAJARAN :

- Alat:
- Pipet mikro
  - Tabung mikro
  - Rak tabung
  - Rak sampel
  - Alat otomatis Cobas Mira Plus
  - Manekin tangan

Bahan:

- Alcohol Swab
- Sampel serum, plasma EDTA
- Reagen:

R<sub>1</sub> Buffer/ATP/NADP

TRIS (hydroxymethyl)-aminomethane buffer 100 mmol/l, pH  
7,8; Mg<sup>2+</sup>: 4 mmol/l; ATP ≥ 1,7 mmol/l.

R<sub>2</sub> HK/G-6-PDH

HEPES buffer (30 mmol/l. pH 7,0; Mg<sup>2+</sup>: 4 mmol/l; HK ≥  
8,3 U/ml (yeast); G-6-PDH ≥ 15 U/ml (E.coli); preservative.

## PENUNTUN PEMBELAJARAN PEMERIKSAAN GLUKOSA DARAH

Beri nilai untuk setiap langkah klinik dengan menggunakan kriteria sebagai berikut :

1. **Perlu perbaikan** : langkah-langkah tidak dilakukan dengan benar atau tidak sesuai dengan urutannya
2. **Mampu** : langkah-langkah dilakukan dengan benar dan sesuai dengan urutannya tapi tidak efisien
3. **Mahir** : langkah-langkah dilakukan dengan benar dan sesuai dengan urutannya dan efisien

**TS** : Langkah tidak perlu dilakukan karena tidak sesuai dengan

NO	LANGKAH KLINIK	KASUS		
	<b>Tes GDP:</b>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cara Automatik:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Siapkan reagen lalu letakkan pada raknya.</li> <li>- Masukkan 500 µl sampel ke dalam tabung mikro, lalu letakkan pada raknya.</li> <li>- Buat program tes glukosa pada alat dan selanjutnya tes berjalan secara otomatis.</li> <li>- Hasil tes dibaca secara fotometrik.</li> </ul> </li> </ul>			
	<b>Tes GD2PP:</b>			
	Setelah diberikan makanan yang mengandung 100 gram karbohidrat, 2 jam kemudian dilakukan tes sesuai cara kerja tes GDP.			
	<b>TTGO (WHO, 1994):<sup>2</sup></b>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilakukan tes GDP.</li> <li>- Diberikan 75 gram glukosa (dewasa) atau 1,75 gram /kg BB dilarutkan dalam 250 ml air dan dihabiskan dalam 5 menit.</li> <li>- Dilakukan tes glukosa darah 2 jam sesudah beban glukosa.</li> <li>- Selama tes, subjek yang diperiksa tetap istirahat dan tidak merokok.</li> </ul>			

**KETERAMPILAN KLINIK  
TES GLUKOSA URIN  
(TES BENEDICT)**

**TUJUAN PEMBELAJARAN :**

Mahasiswa mampu melakukan prosedur dan interpretasi pemeriksaan glukosa urin dengan metode Benedict secara benar.

**SASARAN PEMBELAJARAN :**

Setelah mendapat pelatihan keterampilan ini, mahasiswa diharapkan :

1. Mampu melakukan persiapan pasien sebelum melakukan pemeriksaan glukosa urin
2. Mampu melakukan pemeriksaan glukosa urin dengan metode Benedict
3. Mampu melakukan interpretasi terhadap hasil pemeriksaan glukosa urin

# DASAR TEORI

## 1. PRAANALITIK.

### Persiapan Pasien:<sup>1</sup>

Sama dengan persiapan pasien pada tes glukosa darah puasa dan tes glukosa darah post prandial.

### Persiapan Sampel:<sup>1</sup>

- Pengambilan sampel urin dapat dilakukan bersamaan dengan pengambilan sampel darah, baik untuk tes glukosa urin puasa maupun tes glukosa urin post prandial.
- Sampel urin dapat berupa urin post prandial (pertama kali dikemihkan 1,5 – 3 jam setelah makan) atau urin sewaktu.
- Sampel urin dimasukkan dalam penampung bersih tanpa bahan pengawet.
- Sebaiknya sampel disimpan pada suhu ruang dan tes dilakukan paling lambat 2 jam setelah pengambilan sampel.

### Prinsip Tes:<sup>1</sup>

Mengubah warna zat tertentu (benedict) jika direduksi dengan glukosa.

### Interpretasi:<sup>1</sup>

Warna :	Interpretasi: (1+) s/d (4+) mungkin/diduga DM
Hijau kekuningan dan keruh	Positif + (1+): sesuai dengan 0,5–1 % glukosa
Kuning keruh	Positif ++ (2+): sesuai dengan 1–1,5 % glukosa
Jingga / warna lumpur keruh	Positif +++ (3+): sesuai dengan 2–3,5 % glukosa
Merah keruh	Positif ++++(4+): sesuai dengan > 3,5 % glukosa

**ALAT DAN BAHAN:<sup>1</sup>**

- Alat: - tabung reaksi  
- pipet tetes  
- gelas piala  
- pembakar Bunsen  
- kasa asbes, kaki tiga

- Bahan: - sampel urin  
- reagen Benedict

**PENUNTUN PEMBELAJARAN PEMERIKSAAN GLUKOSA URIN DENGAN  
METODE BENEDICT**

Beri nilai untuk setiap langkah klinik dengan menggunakan kriteria sebagai berikut :

1. **Perlu perbaikan** : langkah-langkah tidak dilakukan dengan benar atau tidak sesuai dengan urutannya
2. **Mampu** : langkah-langkah dilakukan dengan benar dan sesuai dengan urutannya tapi tidak efisien
3. **Mahir** : langkah-langkah dilakukan dengan benar dan sesuai dengan urutannya dan efisien

**TS** : Langkah tidak perlu dilakukan karena tidak sesuai dengan

NO	LANGKAH KLINIK	KASUS		
<b>TES BENEDICT</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Masukkan 5 ml reagen Benedict ke dalam tabung reaksi.</li> <li>- Teteskan sebanyak 5 – 8 tetes (jangan lebih) urin ke dalam tabung tersebut.</li> <li>- Didihkan air pada gelas piala.</li> <li>- Masukkan tabung ke dalam air mendidih hingga seluruh sampel terendam pada air mendidih selama 5 menit.</li> <li>- Angkat tabung, kocok isinya dan baca hasil reduksi.</li> </ul>			
<p><b>Nilai Rujukan:</b><sup>1</sup>            Glukosa Negatif: bukan DM bila hasil tes urin berwarna biru, sesuai dengan &lt; 0,5 % glukosa.</p>				