

## **GAMBARAN KADAR KALIUM PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2**

**Rianti Nurpalah, Dini Aryanti**

### **ABSTRAK**

Diabetes mellitus adalah penyakit dimana kadar gula dalam darah meninggi sehingga kelebihan gula ini kalau kadarnya cukup tinggi dapat melalui ginjal dan keluar didalam air kencing. Kalium adalah Kation interaseluler utama, dan memainkan peranan penting pada metabolisme sel. Beberapa faktor hormonal dapat berperan penting dalam homeostasis kalium diantaranya hormon insulin. Bila glikogen disimpan di dalam sel, maka  $K^+$  disimpan secara bersamaan didalam sel tersebut. Kebalikan juga benar,  $K^+$  dilepaskan kedalam cairan ekstraseluler bila glikogen dipecah. Telah dilakukan penelitian mengenai pemeriksaan kadar kalium pada penderita Diabetes mellitus tipe 2 yang dilakukan pemeriksaan sebanyak 20 sampel. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui gambaran kalium pada penderita Diabetes mellitus tipe 2. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif, dengan pengumpulan data diperoleh dari studi literature dan pemeriksaan laboratorium. Data sekunder riwayat penyakit Diabetes diperoleh dari Pihak Rumah sakit dan Pemeriksaan kadar kalium dilakukan dengan metode Ion Selektif Elektrode. Kesimpulannya, berdasarkan hasil pemeriksaan pada sampel serum dari 20 sampel penderita Diabetes Mellitus di dapat 16 pasien (80 %) Hipokalemia, 2 pasien (10 %) Hiperkalemia, dan 2 pasien (10 %) kaliumnya normal. hal ini menunjukkan bahwa pada penderita Diabetes Mellitus tipe 2 yang diperiksa sebagian besar mengalami hipokalemia.

Kata Kunci : Diabetes Melitus, Kalium.

### **I. PENDAHULUAN**

Data di tahun 2003 menunjukkan dari jumlah total 3,8 miliar penduduk dunia, diperkirakan sekitar 194 juta (5,1%) yaitu sekitar berusia 20-79 tahun menderita diabetes. Angka ini meningkat terus menerus sampai mencapai angka sekitar 333 juta (6,3%) penduduk dunia pada 2025. Diabetes merupakan penyebab kematian keempat atau kelima di sebagian besar negara maju, dan penyakit ini terbukti merupakan epidemi di negara - negara berkembang yang prevalensinya meningkat dari 4,2% menjadi 5,6%. Peningkatan ini terutama di akibatkan oleh pertumbuhan, proses penuaan, pola makan yang tidak sehat, obesitas dan gaya hidup sedentaris (kurang olahraga), tak dipungkiri lagi diabetes merupakan problem kesehatan di abad dua puluh satu

ini (International Diabetes Federation, 2005).

Sekarang ini usia penderita diabetes cenderung menurun, muncul pada usia diantara 45-50 tahun, yang notabene, merupakan usia produktif. Betapa dahsyat dampak penyakit diabetes terhadap produktivitas masyarakat, jika nanti tahun 2025 diseluruh dunia diperkirakan terdapat lebih dari 300 juta penderita diabetes dengan berbagai persoalan yang mereka hadapi. Sementara itu menurut WHO (*World Health Organization*) 1998, datanya lebih fantastis, diperkirakan jumlah penderita diabetes di Indonesia akan meningkat hampir 250% dari 5 juta pada 1995 menjadi 12 juta pada 2025. Data WHO 2002, 10 negara dengan penderita diabetes mellitus terbesar di dunia adalah India, China, Amerika

Serikat, Indonesia, Jepang, Pakistan, Rusia, Brazil, Italia, dan Bangladesh. Indonesia menempati peringkat keempat. Hal yang lebih mencemaskan lagi insidens diabetes ini 75% terjadi di Asia Afrika utamanya Asia Tenggara yang padat penduduk, termasuk Indonesia (Munadjad Iskandar.2010:184-186).

Diabetes mellitus merupakan suatu penyakit kronis yang disebabkan oleh faktor keturunan, karena didapat atau keduanya bersamaan, yang mengakibatkan berkurangnya produksi insulin oleh pankreas atau insulin yang dihasilkan tidak efektif. Insulin sendiri dibutuhkan untuk mengendalikan kadar glukosa dalam darah dengan menyalurkannya ke dalam sel-sel tubuh yang membutuhkan. Karena adanya gangguan produksi dan atau efektifitas insulin kurang, maka pada penderita diabetes terjadi peningkatan kadar glukosa dalam darah (hiperglikemia). Peningkatan konsentrasi glukosa dalam darah dapat mengganggu berbagai sistem dalam tubuh kita, khususnya pembuluh darah dan persarafan. Di Indonesia, orang dikatakan diabetes bila pada pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu mencapai 200 mg/dl atau lebih atau kadar glukosa darah puasa mencapai 126 mg/dl (Munadjad Iskandar.2010:184).

Hiperkalemia (kadar kalium serum  $>5,0$  mEq/L) terjadi karena peningkatan masukan kalium, penurunan ekskresi urin terhadap kalium, atau gerakan kalium keluar dari sel-sel. Perubahan pada kadar

kalium serum menunjukkan perubahan pada kalium CES (Cairan ekstraseluler), tidak selalu pada kadar tubuh total. Pada ketoasidosis diabetik sebagai contoh kalium dalam jumlah besar dapat hilang pada urine. Karena diuresis osmotik akibat glukosa (Horne dan Swearingen .1995:97-98).

Selain berperan penting dalam dalam mempertahankan fungsi neuromuscular yang normal,  $K^+$  adalah suatu kofaktor yang penting dalam sejumlah proses metabolik. Homeostasis  $K^+$  tubuh dipengaruhi oleh distribusi kalium antara ECF (*Extra Celuler Fluid*) dan ICF (*Intra Celuler Fluid*), juga keseimbangan antara asupan dan pengeluarannya. Beberapa faktor hormonal dan nonhormonal juga berperan penting dalam pengaturan ini, termasuk aldosteron, katekolamin, insulin, dan variable asam basa (Price dan Wilson .2003:341).

Mengingat pentingnya keseimbangan cairan dan elektrolit pada penderita diabetes mellitus serta perlunya penanganan yang tepat maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang profil elektrolit pada pasien diabetes mellitus. Dengan mengetahui gambaran profil elektrolit kalium diharapkan dapat dilakukan pemberian cairan elektrolit yang tepat agar dapat mengurangi bahaya dan resiko adanya perpindahan kalium pada penderita diabetes mellitus.

## **II. METODOLOGI PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan hanya bersifat deskriptif dimana peneliti akan menggambarkan kadar kalium pada penderita penyakit Diabetes Melitus tipe 2. Data diperoleh dari hasil studi literatur, pengamatan di lapangan, analisa laboratorium dan data kuisioner pada penderita Diabetes Mellitus tipe 2 untuk dilihat gambaran kaliumnya.

### **A. Alat**

Alat-alat yang digunakan pada penelitian adalah sentrifuge, mikropipet, spuit, Comley Elektrolit, rak tabung, tabung, tip dan wadah sampel.

### **B. Bahan**

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian adalah alcohol, kapas, serum control, sampel dan kit reagen kalium.

### **C. Prosedur Kerja**

#### **1. Pengambilan Darah**

- a. Bersihkanlah vena dengan alcohol 70% dan biarkan sampai menjadi kering.
- b. Pasanglah tourniquet pada lengan atas dan mintalah pasien untuk mengempal dan membuka tangannya berkali-kali agar vena terlihat jelas.
- c. Pembendungan vena tidak perlu dengan ikatan erat-erat, bahkan sebaiknya hanya cukup erat untuk memperlihatkan dan agak menonjolkan vena.
- d. Tegangkanlah kulit di atas vena itu dengan jari-jari tangan kiri supaya vena tidak dapat bergerak.

- e. Tusuklah kulit dengan jarum dan semprit dalam tangan kanan sampai ujung jarum masuk ke dalam lumen vena.
- f. Lepaskan atau regangkan pembendungan dan perlahan-lahanlah tarik pengisap semprit sampai jumlah darah yang dikehendaki didapat.
- g. Lepaskan pembendungan jika masih terpasang.
- h. Taruhlah kapas di atas jarum dan cabutkan semprit dan jarum itu.
- i. Mintalah kepada pasien supaya tempat tusukan itu ditekan selama beberapa menit dengan kapas tadi.
- j. Angkatlah jarum dari semprit dan alirkanlah (jangan semprotkan) darah ke dalam wadah atau tabung yang tersedia melalui dinding.  
(Gandasoebrata, 2010:7).

#### **2. Pembuatan Serum**

Untuk pemeriksaan kimia klinik umumnya digunakan serum. Serum adalah cairan yang terperas dari bekuan yang berwarna kuning muda, oleh karena dalam proses pembekuan darah fibrinogen diubah menjadi fibrin, maka serum tidak mengandung fibrinogen lagi, tetapi zat-zat yang lain masih terkandung didalamnya. Berikut cara pembuatannya :

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.
2. Ambil darah dari pembuluh vena sebanyak 3 mL (atau sesuai yang diperlukan).

3. Masukkan darah ke dalam tabung reaksi atau tabung sentrifugus lewat dinding tabung.
4. Darah yang telah didapatkan tersebut didiamkan selama 15-30 menit.
5. Kemudian di sentrifuge selama 20 menit pada 3000 rpm.
6. Serum yang telah terpisah dipipet, masukkan ke dalam tabung/vial dengan klinipet, lakukan pemeriksaan (Gandasoebrata, edisi 16. 2010:61).

### **3. Prosedur Pemeriksaan Kalium**

Pemeriksaan Kalium menggunakan metode Ion Selektif Elektrode (ISE) dengan prinsip kombinasi antara elektroda berbanding dengan ion selektif elektroda yang kontak dengan larutan ion, akan menimbulkan aliran listrik yang sebanding dengan konsentrasi ion dalam sampel. Potensial elektroda berbanding adalah konstan sedangkan ion selektif elektroda bervariasi tergantung dari aktivitas ion dalam sampel, dengan tahapan pemeriksaan sebagai berikut :

- a. Setelah menu utama pada layar tampil, maka alat siap untuk digunakan pemeriksaan sampel.
- b. Pipet serum sebanyak 200ul masukkan ke dalam cup.
- c. Nyalakan alat lakukan daily maintenance ( alat akan melakukan kalibrasi secara otomatis setiap 3 jam sekali).
- d. Setelah terlihat display Na, K , Cl , Ca Ready, kemudian buka pintu sampel,

aspirasi sampel, selang aspirasi bersihkan dengan tisu, pintu tutup kembali.

- e. Tunggu selama 50 detik, kemudian catat hasil.

#### **Nilai Normal**

- a. Nilai normal untuk Kalium adalah 3,5 - 5,1 mmol/L
- b. Nilai Kritis :  $< 2,5$  mmol/L atau  $\geq 6,5$  mmol/L
- c. Nilai Rujukan : Dewasa : 3,5 – 5,1 mmol/L

(M. Djamil, 2012:82)

### **III. HASIL PENELITIAN**

Pada penelitian ini sebelum dilakukan pemeriksaan pada sampel, dilakukan terlebih dahulu kualitas kontrol dengan menggunakan kontrol serum, dengan tujuan untuk memastikan bahwa semua aspek yang terlibat dalam pemeriksaan sudah dalam kondisi baik dan siap pakai.

Dari hasil pemeriksaan pada kontrol serum nilai yang diperoleh masih berada dalam batas range yang ditetapkan, karena hasil pemeriksaan serum kontrol untuk kalium yaitu 7,1 mmol/L (bulan Februari) dan 7,1 mmol/L (bulan Maret) serta 7,1 mmol/L (bulan April) sedangkan rangenya adalah 6,7 – 7,3 mmol/L.

Setelah dilakukan penelitian yaitu pemeriksaan kalium pada 20 sampel pasien penderita Diabetes Mellitus didapatkan hasil sebagai berikut:

**Tabel 5.1**  
**Hasil Pemeriksaan Kalium Pada penderita Diabetes**

Kode Sampel	Hasil Pemeriksaan		Keterangan
	Glukosa Darah Sewaktu	Hasil Kalium	
1	389 mg/ dl	3,7 mmol/L	Normal
2	225 mg/ dl	5,2 mmol/L	Hiperkalemia
3	476 mg/ dl	2,2 mmol/L	Hipokalemia
4	297 mg/ dl	3,2 mmol/L	Hipokalemia
5	450 mg/ dl	3,2 mmol/L	Hipokalemia
6	279 mg/ dl	3,0 mmol/L	Hipokalemia
7	221 mg/ dl	3,1 mmol/L	Hipokalemia
8	247 mg/ dl	3,3 mmol/L	Hipokalemia
9	334 mg/ dl	2,9 mmol/L	Hipokalemia
10	285 mg/ dl	3,2 mmol/L	Hipokalemia
11	360 mg/ dl	3,0 mmol/L	Hipokalemia
12	238 mg/ dl	2,8 mmol/L	Hipokalemia
13	360 mg/ dl	5,8 mmol/L	Hiperkalemia
14	261 mg/ dl	3,4 mmol/L	Hipokalemia
15	> 500 mg/ dl	4,3 mmol/L	Normal
16	228 mg/ dl	2,7 mmol/L	Hipokalemia
17	468 mg/ dl	2,6 mmol/L	Hipokalemia
18	227 mg/ dl	3,2 mmol/L	Hipokalemia
19	205 mg/ dl	1,8 mmol/L	Hipokalemia
20	277 mg/ dl	3,1 mmol/L	Hipokalemia

Nilai Normal Gula darah sewaktu : < 200 mg/ dl  
 Nilai Normal Kalium : 3,5 – 5,1 mmol/ L

Dari Hasil penelitian dilakukan pengolahan data yang diperoleh, dihitung prosentasenya sebagai berikut (Sudjana, 2002 : 204 ) :

$$\pi = \frac{x}{n} \times 100\%$$

Diketahui :

X = (jumlah sampel dengan Hipokalemia/ Hiperkalemia/ Kalium Normal )

n = ( jumlah populasi )

$\pi$  = ( jumlah yang dicari )

% sampel Hipokalemia :

$$= \frac{16}{20} \times 100\% \\ = 80\%$$

% sampel Hiperkalemia :

$$= \frac{2}{20} \times 100\% \\ = 10\%$$

% sampel Normal :

$$= \frac{2}{20} \times 100\% \\ = 10\%$$

Maka berdasarkan hasil pemeriksaan Kalium pada penderita

Diabetes Mellitus tipe 2 yang dilakukan terhadap 20 sampel didapat hasil 16 pasien (80 %) mengalami Hipokalemia, dua pasien (10 %) Hiperkalemia, dan dua pasien (10 %) kaliumnya Normal.

#### IV. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pemeriksaan pada sampel serum penderita Diabetes Mellitus tipe 2 yang dilakukan pada 20 sampel, di dapat hasil 16 pasien (80 %) mengalami Hipokalemia, dua pasien (10 %) mengalami Hiperkalemia, dan dua pasien (10 %) Kaliumnya Normal.

Pada pasien yang diperiksa tersebut sebanyak 16 orang yang dinyatakan hipokalemia, 8 pasien pernah di nyatakan memiliki diabetes mellitus dan 8 pasien lainnya baru mengetahui bahwa

mereka menderita diabetes mellitus pada saat penelitian dilakukan. Pada saat dilakukan pemeriksaan, Glukosa darah sewaktu mencapai 221 – 468 mg/dl. Dari 16 pasien tersebut diantaranya ada yang disertai diare, penyakit ginjal dan stroke, yang merupakan pasien dengan sakit berat yang tidak dapat makan atau minum melalui mulut sehingga menderita hipokalemia, dimana hipokalemia sedang dapat disebabkan oleh kurangnya asupan kalium dalam makanan sehari-hari atau dapat juga disertai kehilangan melalui saluran cerna atau ginjal sehingga menyebabkan Hipokalemia.

Sejumlah 2 pasien yang diperiksa yaitu sebanyak 10 % dari 20 sampel yang diambil mempunyai kadar kalium yang tinggi, glukosa darah sewaktu dari pasien tersebut mencapai kadar 225 dan 360 mg/dl. Pasien tersebut mengalami DM yang disertai dengan adanya penyakit jantung, hipertensi, dan gangguan fungsi ginjal (terdapat peningkatan ureum dan creatinin), dimana pada penyakit ginjal adanya Oliguria yang berlanjut menjadi Anuria dapat menyebabkan penurunan ekskresi urin terhadap kalium, dan pada kardiovaskuler terjadi Disritma jantung, Bradikardia, sehingga menyebabkan Hiperkalemia.

Pada pasien diabetes mellitus yang diperiksa kadar kaliumnya, 2 pasien diantaranya yaitu sebanyak 10% mencapai glukosa darah sewaktu 389 dan 500mg/dl. Pasien yang glukosa darah sewaktu mencapai 389 mg/dl pada saat

pemeriksaan ternyata pasien telah mengkonsumsi minuman yang dapat menyebabkan glukosa darah sewaktu meningkat, sedangkan pasien yang glukosanya mencapai 500 mg/dl, dari keterangan yang di dapat pada saat melakukan pemeriksaan, pasien tersebut tidak mengkonsumsi obat penurun glukosa, yang menyebabkan glukosa darah sewaktu meningkat. Kedua pasien hanya disertai penyakit lambung, dan pemilihan makanan yang cukup baik seperti konsumsi buah-buahan yang merupakan sumber kalium yaitu buah pisang, hal ini menyebabkan pasien memiliki kadar kaliumnya normal.

Keadaan kalium menurun dapat terjadi apabila pasien glukosanya sedang mengalami kenaikan dan akan signifikan jika pasien juga mengalami beberapa penyakit yang dapat mempengaruhinya, walaupun pada dasarnya sekalipun orang yang hanya memiliki penyakit DM saja tanpa pengaruh dari penyakit lain yang dapat mempengaruhi, keadaan kaliumnya dapat mengalami penurunan. Untuk itu perlu pemberian asupan makanan dan cairan yang cukup untuk menjaga kesetimbangan kalium, agar kalium tetap ada dalam keadaan normal.

## **V. SIMPULAN DAN SARAN**

### **A. Simpulan**

Berdasarkan hasil pemeriksaan pada sampel serum yang dilakukan untuk mengetahui gambaran kalium pada penderita Diabetes Melitus tipe 2, dari 20

sampel yang diperiksa di dapat 16 pasien (80 %) mengalami Hipokalemia, dua pasien (10 %) Hiperkalemia, dan dua pasien (10 %) mempunyai kadar kalium yang normal, hal ini menunjukkan bahwa pada penderita Diabetes Mellitus tipe 2 sebagian besar mengalami Hipokalemia.

#### **B. Saran**

1. Diharapkan dapat dilakukan pemeriksaan jenis elektrolit yang lain pada penderita Diabetes Mellitus, untuk mengetahui gambaran keseimbangan cairan tubuh.
2. Diharapkan pemeriksaan elektrolit khususnya kalium dianjurkan untuk dijadikan sebagai pemeriksaan tambahan pada penderita diabetes mellitus tipe 2 untuk menghindari gangguan kesetimbangan cairan tubuh.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Arjatmo, 2002. *Kolesterol, Diabetes Mellitus & Asam Urat*. Kawan Kita; Klaten-Jawa Tengah, 2010

Dr. Jantakasihaeng, *Hidup Sehat*. Kompas. Jakarta, 2000.

Horne dan Swearingen. *Ilmu Penyakit Dalam*. Kedokteran EGC; Jakarta, 1995

<http://kojoholic.blogspot.com/2010/04/seg-men-st-pada-penyakit-jantung.html>. diakses tanggal 11 juli 2013

<http://www.searchqu.com/web?src=derr&appid=390&systemid=406&q=http%3A%2F%2Fprodia.co.id%2Fpemeriksaan-penunjang>, diakses tanggal 28 Desember 2012

International Diabetes Federation , 2005. *Health Triad (Body, Mind, and System)*. PT Elex Media Komputindo; Jakarta, 2010

Jhon C.Vanatta dan Morriss J. Fogelman, *Moyer Keseimbangan Cairan dan Elektrolit*. Binarupa Aksara; Ciputat Tangerang, 2010

Mima Horne, *Keseimbangan Cairan, Elektrolit, dan Asam Basa*. Kedokteran EGC; Jakarta, 2000

Munadjad Isakandar, *Health Triad (Body, Mind, and System)*. PT Elex Media Komputindo; Jakarta, 2010

R.Gandasoebrata, *Penuntun Laboratorium Klinik*. Dian Rakyat; Jakarta: 2003

Sri Dewanti. *Kolesterol, Diabetes Mellitus & Asam Urat*. Kawan Kita; . Klaten-Jawa Tengah, 2010

Sudjana, *Metode Statistika*, Edisi Revisi Cetakan 6, Tarsito; Bandung, 2002

Sylvia A. Price dan Lorraine M. Wilson. *Patofisiologi Konsep Klinis Proses-proses Penyakit*. Buku Kedokteran EGC; Jakarta, 2003