

## **KORELASI KADAR GLUKOSA DARAH SEWAKTU KRITERIA BURUK DENGAN KADAR ELEKTROLIT (NATRIUM, KALIUM) SERUM PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2**

### **THE CORRELATION BETWEEN BLOOD GLUCOSE LEVELS IN BAD CRITERIA AND ELECTROLYTE SERUM LEVELS (SODIUM, POTASSIUM) IN TYPE 2 DIABETES MELLITUS PATIENTS**

**Egita Windrianatama Puspa<sup>1</sup>, Vaneha Janesi<sup>2</sup>, Fitri Nuroini<sup>3</sup>, Tulus Ariyadi<sup>4</sup>,**

<sup>1,2</sup> Prodi Teknologi Laboratorium Medis (Fakultas Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Pringsewu)

<sup>3,4</sup> Prodi Teknologi Laboratorium Medis (Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang)

Email Correspondence: [egitapuspa27@gmail.com](mailto:egitapuspa27@gmail.com)

**Abstract: The Correlation Between Blood Glucose Levels In Bad Criteria And Electrolyte Serum Levels (Sodium, Potassium) In Type 2 Diabetes Mellitus Patients.** In Indonesia, the prevalence of diabetes in the age range of  $\geq 15$  years has increased from 6.9% (2013) to 8.5% (2018) with a 6% percentage of death around Southeast Asia. Diabetes mellitus is caused by several factors, including the lack of insulin and glucocorticoid hormones production which increases the blood glucose level in blood. Blood sugar level is marked by glucose level  $\geq 180$  mg /dL in the blood. Increased blood glucose levels cause polyuria, polydipsia, and polyphagia. Polyphagia causes the transfer of fluid from the intracellular to the extracellular due to excessive hunger that triggers changes in electrolyte balance, especially sodium and potassium. This research aims to determine the correlation between blood glucose levels in bad criteria in type 2 DM patients at Roemani Muhammadiyah Hospital Semarang. The type of this research is an analytic study with a cross-sectional design and Spearman correlation test. The sample of the research was 241 data of type 2 DM patients who performed bad criteria of blood glucose ( $\geq 180$  mg / dL) and serum electrolytes (sodium, potassium) examination in the laboratory of Roemani Muhammadiyah Hospital Semarang in 2016-2018. The result of this research shows that type 2 DM patients had sodium hypernatremia (1.7%), normonatremia (47.3%), hyponatremia (51.0%), while hyperkalemia (0.0%), normokalemia (49%) and hypokalemia (51%). The Spearman correlation test result obtained  $p = 0.001$  ( $p < 0.05$ ), so it can be concluded that there is a significant relationship between the levels of blood glucose levels (GDS) with electrolyte levels (sodium, potassium).

**Keywords :** Keywords: Blood Glucose Levels, Electrolytes, Type 2 DM Patients.

**Abstrak: Korelasi Kadar Glukosa Darah Sewaktu Kriteria Buruk Dengan Kadar Elektrolit (Natrium, Kalium) Serum Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2.** Prevalensi diabetes pada usia  $\geq 15$  tahun di Indonesia meningkat dari 6,9% (2013) menjadi 8,5% (2018) dengan persentase kematian sebanyak 6% se-Asia Tenggara. Diabetes melitus disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain kurangnya produksi hormon insulin dan adanya hormon glukokortikoid yang dapat mengakibatkan peningkatan kadar glukosa darah. Kadar glukosa darah sewaktu (GDS) kriteria buruk ditandai dengan kadar glukosa  $\geq 180$  mg/dL dalam darah. Peningkatan kadar glukosa darah menyebabkan poliuria, polidipsia, dan polifagia. Polifagia mengakibatkan perpindahan cairan dari intrasel ke ekstrasel karena rasa lapar yang berlebihan sehingga memicu terjadinya perubahan keseimbangan elektrolit terutama natrium dan kalium. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui korelasi kadar glukosa darah sewaktu kriteria buruk pada pasien DM tipe 2 di RS Roemani Muhammadiyah Semarang. Jenis penelitian ini adalah *analitik* dengan rancangan *cross sectional* dan uji korelasi *Spearman*. Sampel penelitian yaitu 241 data pasien DM tipe 2 yang melakukan pemeriksaan GDS dengan kriteria buruk dan elektrolit (natrium, kalium) serum di laboratorium klinik RS Roemani Muhammadiyah Semarang tahun 2016 – 2018. Hasilnya menunjukkan pasien DM tipe 2 dengan kondisi hipernatremia (1,7%), normonatremia (47,3%), hiponatremia (51,0%), sementara kondisi hiperkalemia (0,0%), normokalemia (49%) dan hipokalemia (51%). Hasil uji korelasi *Spearman*

diperoleh nilai  $p = 0.001$  ( $p < 0,05$ ), sehingga dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara kadar GDS kriteria buruk dengan kadar elektrolit (natrium, kalium).

**Kata Kunci** : Glukosa Darah Sewaktu, Elektrolit, Pasien DM tipe 2

## PENDAHULUAN

Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 menyatakan bahwa prevalensi diabetes pada usia  $\geq 15$  tahun di Indonesia meningkat dari 6,9% (2013) menjadi 8,5% (2018). Indonesia memiliki persentase kematian akibat diabetes sebanyak 6% se-Asia Tenggara. Data Riskesdas (2013) menyatakan persentase penduduk usia  $\geq 14$  tahun di Jawa Tengah yang terdiagnosis oleh dokter menderita diabetes yaitu 1,6% (385.431 penduduk).

Diabetes melitus (DM) adalah penyakit yang disebabkan oleh adanya gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein dalam tubuh karena kurangnya produksi hormon insulin yang digunakan untuk mengubah gula menjadi tenaga sehingga terjadi hiperglikemia (Lanywati, 2001). Tipe DM dibagi menjadi DM tipe 1 dan DM tipe 2 (Ikromullah, 2017). Hiperglikemia ditandai dengan adanya kadar glukosa dalam darah yang berlebih karena defisiensi insulin dan resistensi insulin serta faktor hormonal glukokortikoid seperti kortisol dalam proses glukoneogenesis dan metabolisme elektrolit yang dapat menyebabkan retensi natrium dan deplesi kalium (Fadilah, 2018).

Kadar glukosa darah sewaktu memiliki 3 kriteria yaitu baik (80 – 139 mg/dL) sedang (140 – 179 mg/dL) dan buruk  $\geq 180$  mg/dL (Rachmawati, 2015). Peningkatan kadar glukosa dapat menyebabkan poliuria, polidipsia, dan polifagia yang merupakan gejala khas pada penderita diabetes melitus. Polifagia adalah keadaan rasa lapar yang berlebihan akibat adanya perpindahan cairan dari intrasel ke ekstrasel sehingga sel tidak mendapatkan cukup glukosa sebagai energi (Arifin, 2011). Cairan intrasel dan ekstrasel berkaitan dengan yaitu natrium, kalium, klorida, dan bikarbonat. Kalium adalah kation terbanyak dalam cairan intrasel (CIS) dan natrium adalah kation terbanyak dalam cairan ekstrasel (CES) (Yaswir, 2010). Hasil penelitian Nurpalah dan Dini (2014) di Rumah Sakit X daerah Jawa Barat terhadap 20 penderita DM tipe 2 menunjukkan bahwa sebanyak 16 penderita mengalami hipokalemia. Homeostasis kalium tubuh dipengaruhi oleh faktor hormonal dan non hormonal termasuk aldosteron, katekolamin dan insulin. Oleh karena itu, keseimbangan elektrolit pada penderita diabetes melitus perlu diperhatikan, maka perlu dilakukan penelitian tentang korelasi kadar glukosa darah sewaktu kriteria buruk dengan kadar elektrolit (natrium, kalium) serum pada pasien DM tipe 2 di Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang.

## METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian *analitik* dengan rancangan penelitian *cross sectional*. Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit (RS) Roemani Muhammadiyah Semarang dan waktu penelitian dilakukan pada bulan Maret – Juli 2019. Variabel independen adalah kadar glukosa darah sewaktu dan variabel dependen adalah kadar elektrolit (natrium dan kalium) serum. Sampel pada penelitian ini adalah 241 pasien DM tipe 2 yang melakukan pemeriksaan glukosa darah sewaktu dengan kadar glukosa darah  $\geq 180$  mg/dL dan elektrolit (natrium dan kalium) serum di laboratorium klinik RS Roemani Muhammadiyah Semarang pada tahun 2016 – 2018.

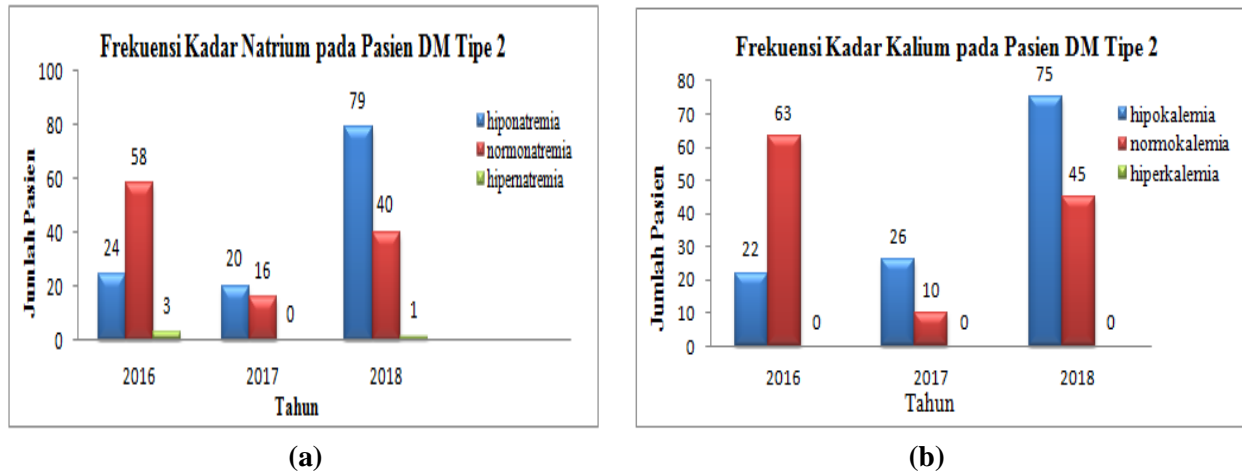
## HASIL

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Rumah Sakit (RS) Roemani Muhammadiyah Semarang. Data disajikan dengan grafik dan tabel serta dilakukan uji statistik SPSS versi 23.

### Tabel 1. Persentase Pasien DM Tipe 2

| Tahun | Pasien DM tipe 2 | Persentase (%) |
|-------|------------------|----------------|
| 2016  | 85               | 35,3           |
| 2017  | 36               | 14,9           |
| 2018  | 120              | 49,8           |
| Total | 241              | 100            |

Tabel 1. menunjukkan persentase pasien DM tipe 2 tahun 2016 – 2018 yang mengalami penurunan pada tahun 2017 kemudian mengalami kenaikan pada tahun 2018.



Gambar 1. Grafik Frekuensi Kadar Natrium (a) dan kadar Kalium (b) pada Pasien DM tipe 2

Gambar 1. menunjukkan frekuensi kadar natrium pasien DM tipe 2 yang mengalami hiponatremia lebih banyak daripada normonatremia dan hypernatremia dan frekuensi kadar natrium pasien DM tipe 2 yang mengalami hipokalemia lebih banyak daripada normokalemia dan hiperkalemia

Tabel 2. Persentase Pasien DM Tipe 2 Berdasarkan Jenis Kelamin

| Tahun | Laki-laki |      | Perempuan |      |
|-------|-----------|------|-----------|------|
|       | N         | %    | N         | %    |
| 2016  | 32        | 13,3 | 53        | 22,0 |
| 2017  | 11        | 4,5  | 25        | 10,4 |
| 2018  | 46        | 19,1 | 74        | 30,7 |
| Total | 89        | 36,9 | 152       | 63,1 |

Tabel 2. Menunjukkan persentase pasien DM tipe 2 tahun 2016 – 2018 berdasarkan jenis kelamin laki-laki lebih rendah daripada perempuan.

Tabel 3. Kadar Glukosa Darah Sewaktu (GDS) Pasien DM Tipe 2

| GDS (mg/dL) | Jumlah (N) | Persentase (%) |
|-------------|------------|----------------|
| < 200       | 0          | 0              |
| ≥200        | 241        | 100            |
| Jumlah      | 241        | 100            |

Tabel 3. menunjukkan persentase kadar glukosa darah sewaktu pada pasien DM tipe 2 di RS Roemani Muhammadiyah Semarang tahun 2016 – 2018 yang keseluruhannya mengalami hiperglikemia.

**Tabel 4. Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Sewaktu (GDS) pada Pasien DM Tipe 2**

| Variabel    | Rata-rata | Terendah | Tertinggi |
|-------------|-----------|----------|-----------|
| GDS (mg/dL) | 261.77    | 190      | 758       |

Tabel 4. menunjukkan rata-rata GDS pasien DM tipe 2 adalah 261.77 mg/dL dengan kadar GDS terendah adalah 190 mg/d dan kadar tertinggi adalah 758 mg/dL.

**Tabel 5. Persentase Kadar Natrium Pada Pasien DM tipe 2**

| Natrium (mEq/L)           | N   | %    |
|---------------------------|-----|------|
| Hiponatremia (<135)       | 123 | 51   |
| Normonatremia (135 – 145) | 114 | 47,3 |
| Hipernatremia (>145)      | 4   | 1,7  |
| Total                     | 241 | 100  |

Tabel 5. menunjukkan persentase pasien DM tipe 2 yang mengalami hiponetremia lebih banyak dibandingkan normonatremia dan hipernatremia.

**Tabel 6. Persentase Kadar Kalium pada Pasien DM tipe 2**

| Kalium (mEq/L)            | (N) | %   |
|---------------------------|-----|-----|
| Hipokalemia (<3.5)        | 123 | 51  |
| Normokalemia (3.5 – 5.0 ) | 118 | 49  |
| Hiperkalemia (>5.0 )      | 0   | 0   |
| Total                     | 241 | 100 |

Tabel 6. menunjukkan pasien DM tipe 2 yang mengalami hipokalemia lebih banyak dibandingkan normokalemia dan hiperkalemia.

**Tabel 7. Distribusi Kadar Elektrolit Pada Pasien DM tipe 2**

| Kadar GDS (mg/dL) | N   | Elektrolit      |                |
|-------------------|-----|-----------------|----------------|
|                   |     | Natrium (mEq/L) | Kalium (mEq/L) |
| 180 – 380         | 229 | 117 – 149       | 2,9 – 5,0      |
| 381 – 580         | 11  | 129 – 148       | 3,1 – 5,0      |
| 581 – 780         | 1   | 132             | 2,8            |

Tabel 7. menunjukkan terjadinya perbedaan kadar elektrolit dengan kecenderungan mengalami penurunan pada pasien DM tipe 2.

Uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* terhadap 241 data sampel diperoleh nilai  $p < 0,05$  yang berarti data tidak terdistribusi normal. Data kemudian dilakukan uji nonparametrik menggunakan uji korelasi *Spearman*. Hasil uji korelasi *Spearman* terhadap kadar glukosa darah sewaktu (GDS) dengan natrium yaitu  $-0.460$  (pola negatif) sementara uji korelasi terhadap GDS dengan kalium yaitu  $-0.378$  (pola negatif), artinya semakin tinggi kadar GDS maka kadar natrium dan kalium pasien DM tipe 2 semakin rendah. Hasil uji statistik menunjukkan nilai  $p = 0.001$  ( $p < 0.05$ ), sehingga dapat

disimpulkan bahwa terdapat hubungan bermakna antara kadar GDS dan kadar natrium, kalium pada pasien DM tipe 2.

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian pasien DM tipe 2 di Rumah Sakit (RS) Roemani Muhammadiyah Semarang periode 2016 – 2018 diperoleh persentase perempuan lebih tinggi dibandingkan laki-laki. Penelitian Hidayati (2018) menyatakan bahwa DM tipe 2 lebih sering ditemukan pada perempuan dibandingkan laki-laki dengan perbandingan faktor resiko pada perempuan 3 – 7 kali lebih tinggi dibandingkan laki-laki karena faktor penyebab terjadinya hal tersebut diantaranya terdapat perbedaan aktivitas perempuan yang lebih rendah daripada laki-laki. Perempuan memiliki LDL trigliserida yang lebih tinggi dibandingkan laki-laki sehingga beresiko terjadinya penyempitan pembuluh darah dan meningkatkan kadar lipid (lemak darah) yang menyebabkan terjadinya penurunan sensitivitas insulin tubuh karena penumpukan lemak jaringan adiposa abdomen yang berlebih kemudian terjadi hiperglikemia hingga DM.

Hasil uji statistik korelasi kadar GDS dengan kadar natrium dan kalium pada pasien DM tipe 2 menyatakan ada hubungan bermakna antara kadar GDS dengan kadar natrium dan kalium pada penderita DM tipe 2. Persentase pasien DM tipe 2 pada penelitian ini lebih banyak yang mengalami kondisi hipokalemia dan hiponatremia. Penelitian Syamsudduha (2009) menjelaskan bahwa hipokalemia dapat terjadi pada pasien DM tipe 2, hal ini dapat disebabkan karena kurangnya asupan makanan yang mengandung kalium dan pemberian terapi insulin. Insulin dapat menyebabkan kadar kalium rendah karena glukosa yang masuk ke dalam sel kemudian di ikuti oleh kalium yang berada di ekstrasel (difusi) sehingga kalium serum menurun. Hasil penelitian Fadilah (2018) terjadi kondisi hiponatremia pada penderita DM tipe 2 karena hiperglikemia dapat menyebabkan glukosuria akibat kapasitas ginjal yang terlampaui dalam menyerap kembali glukosa. Ekskresi molekul glukosa yang aktif secara osmotik menyebabkan hilangnya sejumlah cairan dan menimbulkan polidipsia yang kemudian memicu terjadinya poliuria sehingga terjadi pengeluaran elektrolit seperti  $\text{Na}^+$  dalam jumlah yang cukup banyak.

Pertukaran suatu zat dari maupun ke dalam sel harus diseimbangkan dengan pertukaran zat lain karena keseimbangan cairan dan elektrolit saling bergantung satu dengan lainnya, jika salah satu cairan dan elektrolit terganggu maka akan mempengaruhi terjadinya gangguan pada cairan dan elektrolit lainnya. Mekanisme pertukaran ion dalam tubuh disebut pompa  $\text{Na}^+$  dan  $\text{K}^+$ . Natrium ( $\text{Na}$ ) yang berdifusi ke dalam sel secara terus menerus dapat menyebabkan penumpukan di dalam sel, sehingga agar tetap seimbang kalium ( $\text{K}$ ) intrasel akan melakukan difusi ke luar sel (Syakirin, 2007).

## SIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi antara kadar glukosa darah sewaktu kriteria buruk dengan kadar elektrolit (natrium dan kalium) serum pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang tahun 2016 – 2018. Hasil yang didapatkan bahwa rata-rata kadar glukosa darah pasien DM tipe 2 yaitu 261.77 mg/dL, dengan kadar tertinggi 758 mg/dL dan kadar terendah 190 mg/dL. Pada pasien DM tipe 2 terjadi fluktuasi kadar elektrolit (natrium, kalium) dan hasil uji korelasi *Spearman* menyatakan bahwa terdapat korelasi antara kadar glukosa darah sewaktu kriteria buruk dengan kadar natrium dan kalium.

**SARAN**

Penelitian ini dapat dikembangkan dengan menambah variable elektrolit tubuh manusia dan pada pasien diabetes tipe I maupun gestasional untuk dapat mengetahui seberapa besar pengaruh kadar gula darah terhadap elektrolit tubuh.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Arifin, Z. 2011. Analisis Hubungan Kualitas Tidur Dengan Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Umum Propinsi Nusa Tenggara Barat. *Tesis*. Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia, Depok.
- Betteng, R, Pangemanan D dan Mayulu N. 2014. Analisis Faktor Resiko Penyebab Terjadinya Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Wanita Usia Produktif Dipuskesmas Wawonasa. *Jurnal e-Biomedik*. 2 (2) : 404 – 412.
- Fadilah, N. 2018. Kadar Natrium dan Kalium Pada Penderita DM Tipe 2 di RSUD Abdul Moeloek. *Skripsi*. Jurusan Analis Poltekkes Tanjungkarang. Lampung.
- Ganong, WF. 2008. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 22. EGC. Jakarta.
- Gibson, J. 2013. *Fisiologi dan Anatomi Modern Untuk Perawat*. Edisi 2. EGC. Jakarta.
- Hidayati, Khairina Nur, Kartika Pibriyanti. 2018. Anak Perempuan Dan Obesitas Sebagai Faktor Risiko Kejadian Kadar Gula Darah Tinggi Pada Anak Sekolah Dasar. *Jurnal Nutrisi Indonesia*. 6(2) :90 – 93.
- Ikromullah, AJ. 2017. Kadar Kalium Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Karya Tulis Ilmiah*. Program Studi Diploma III Analis Kesehatan STIKES Insan Cendikia Medika, Jombang.
- Kementerian Kesehatan RI. 2014. *Pusat Data dan Informasi*. <http://www.depkes.go.id>. Diakses pada 19 Maret 2019.
- Lanywati, E. 2001. *Diabetes Melitus Penyakit Kencing Manis*. Penerbit Kanisus. Yogyakarta.
- Lukman, A. 2008. Mekanisme Dan Regulasi Hormon Glukokortikoid Pada Manusia. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 1(1): 25 – 28.
- Nurpalah, R, Dini Aryanti. 2014. Gambaran Kadar Kalium Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*. 12(1) :214 – 220.
- Ocallaghan, CA. 2009. *At a Glance Sistem Ginjal Edisi 2*. Erlangga. Jakarta.
- Rachmawati, N. 2015. Gambaran Kontrol dan Kadar Gula Darah pada Pasien Diabetes Melitus di Poliklinik Penyakit Dalam RSJ Prof. Dr. Soerojo Magelang. *Skripsi*. Jurusan Keperawatan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Riset Kesehatan Dasar. 2013. *Riset Kesehatan Dasar 2013*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Kementerian Kesehatan RI.
- Riset Kesehatan Dasar. 2018. *Hasil Utama Riskesdas 2018*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Kementerian Kesehatan RI.
- Syakirin, MB. 2007. Mekanisme Pompa Natrium Kalium (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>) pada Osmoregulasi Ikan Bertulang Sejati. *Jurnal Pena Akuatika*. 1(1): 24 – 33.
- Syamsudduha, A, S.V Sembiring, R DN Pakasi. 2009. Perbandingan antara Kadar Kalium Serum dengan atau Tanpa Terapi Insulin pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Ilmu Patologi Klinik*. 15(3): 95 – 97.
- Yaswir, R, Ira Ferawati. 2012. Fisiologi dan Gangguan Keseimbangan Natrium, Kalium dan Klorida serta Pemeriksaan Laboratorium. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 1(2): 80 – 85.