



## Hubungan Kadar Glukosa Darah dengan HbA1c pada Ulkus Diabetikum

### *Relation between Blood Glucose Level and With HbA1c in Diabetic Ulcers*

Risa Tri Umami<sup>1</sup>, Herlisa Angraini<sup>2</sup>, Fitri Nuroini<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi DIV Analisis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan

<sup>2,3</sup>Laboratorium Patologi Klinik Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Semarang

[risatriumami@gmail.com](mailto:risatriumami@gmail.com)

### Abstrak

Ulkus diabetikum merupakan kelainan tungkai kaki bawah akibat diabetes melitus yang tidak terkontrol. Kelainan ini disebabkan adanya gangguan syaraf pada kaki, gangguan pembuluh darah dan infeksi. Pencegahan perluasan infeksi akibat ulkus diabetikum dilakukan dengan pemeriksaan kondisi sistemik pasien yang bertujuan untuk mengontrol kadar glukosa darah dan HbA1c. Keterkaitan glukosa darah dan HbA1c ditandai dengan adanya peningkatan pasokan glukosa pada pembuluh darah akibat dari defisiensi atau resistensi insulin. Insulin tidak mampu memasukan glukosa ke dalam sel untuk di metabolisme. Peningkatan glukosa dalam darah akan terjadi proses glikasi terhadap HbA (Hemoglobin dewasa) sehingga terjadi ikatan antara hemoglobin dan glukosa darah (HbA1c). Tujuan penelitian untuk mengukur kadar glukosa darah dan HbA1c serta untuk mengetahui hubungan kadar glukosa darah dengan HbA1c pada ulkus diabetikum. Jenis penelitian analitik metode *cross sectional*. Sampel diperoleh dengan mengambil data pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yaitu sebanyak 28 sampel. Hasil pemeriksaan kadar glukosa darah puasa penderita ulkus diabetikum diperoleh rata-rata kadar glukosa darah adalah 188,68 mg/dL dan rata-rata kadar glukosa darah adalah 8,164%. Uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dan dilanjutkan dengan uji statistik *Korelasi Person* diperoleh nilai signifikansi 0.000 yang menunjukkan ada hubungan kadar glukosa darah puasa dengan kadar HbA1c pada penderita ulkus diabetikum.

**Kata Kunci :** *Ulkus diabetikum, kadar glukosa darah, kadar HbA1c.*

### Abstract

*Diabetic ulcers is an abnormality in the lower foot caused by uncontrolled diabetes mellitus. Abnormality is caused by a nerve disorders in foot, vascular disorders and infection. Prevention from expansion of infection caused by diabetic ulcers do checking of the patient's systemic condition which aim to control the blood dan HbA1c levels. The relation of blood glucose and HbA1c are indicated by an increase in the supply of glucose in blood vessels caused insulin deficiency or insulin resistance. Insulin can't enter the glucose into the cell for metabolism. The increased glukose in the blood will make the glycation process of HbA (Adult Hemoglobin) so will make the bond between hemoglobin and blood glucose, is called HbA1c. This study was aim to measure the blood and HbA1c, then to analyze the relation between blood glucose and HbA1c levels in diabetic ulcers. The type of this study is analytical survey with cross sectional approach. Samples are obtained by taking data patients test who meets the inclusion and exclusion criteria of 28 sampels. The result showed that the mean of fasting blood glocose levels is 188,68 mg/dL and the mean of HbAc levels is 8,164%. Tes the normality of data using Smirnov test and continued Person Corelation test obtained value of signifance 0.000, which showed that there is relation between blood glucose and HbA1c levels in diabetic ulcers.*

**Keyword :** *Diabetic ulcers, blood glucose levels, HbA1c levels.*

### PENDAHULUAN

Hasil Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) dari tahun 2001, persentase PTM di Indonesia telah mengalami peningkatan dari 41,7% menjadi 49,9%. PTM yang mengalami peningkatan di Indonesia salah satunya adalah diabetes melitus (DEPKES RI, 2018). Diabetes melitus merupakan sindrom yang ditandai dengan peningkatan gula darah dan disebabkan oleh penurunan sekresi insulin secara progresif, dilatarbelakangi oleh resistensi insulin



(Soegondo,2007). Resistensi insulin yang tidak mampu dikontrol menyebabkan pravelensi diabetes melitus terus mengalami peningkatan. Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013, pravelensi diabetes melitus di Indonesia mencapai 6,9% atau sekitar 12,1 juta orang. Pravelensi diabetes melitus berdasarkan hasil wawancara dari riskesdas, terjadi peningkatan dari 1,1% pada tahun 2007 menjadi 2,1% pada tahun 2013 (Riskesdas, 2013). Pravelensi penderita diabetes melitus di Jawa Tengah mengalami peningkatan, yaitu berdasarkan diagnosis tanpa gejala yaitu dari 0,8% pada tahun 2007 menjadi 1,6% pada tahun 2013, serta berdasarkan diagnosis dengan gejala meningkat dari 1,3% pada tahun 2007 menjadi 1,9% pada tahun 2013 (Kemenkes, 2014).

Upaya untuk menegakkan diagnosis diabetes melitus yaitu dengan pemeriksaan gula darah dan pengendalian diabetes melitus (Soegondo, 2011). Pemeriksaan glukosa darah penderita diabetes melitus dilakukan dengan memeriksa glukosa puasa, sewaktu dan 2 jam setelah makan (Maulana, 2008). Pemeriksaan kadar glukosa darah 2 jam setelah makan dilakukan untuk melihat pengendalian glukosa darah. Pengendalian glukosa darah dimaksudkan sebagai pengelolaan diabetes melitus, sehingga gula darah dapat terkontrol dalam satuan ukur yang normal dan terhindar dari keadaan hiperglikemia maupun hipoglikemia. Salah satu pengendalian diabetes melitus adalah dengan pemeriksaan kadar HbA1c. Kadar HbA1c pada penderita diabetes melitus akan meningkat secara proposional selama 8-10 minggu terakhir. Peningkatan kadar HbA1c yang berkepanjangan, menyebabkan tes HbA1c sebagai pemeriksaan akurat untuk menilai status glikemik jangka panjang sehingga dapat digunakan sebagai prediktor terhadap kemungkinan terjadinya komplikasi diabetes. Hasil penelitian dari *the United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS)*, penurunan 1% dari kadar HbA1c dapat menurunkan resiko komplikasi sebesar 37% (Soegondo, 2011). Sebuah studi dari Dorchy (2015), menyatakan bahwa setiap penurunan kadar HbA1c akan mengakibatkan 25% terjadinya komplikasi mikrovaskular (Dorchy, 2015). Salah satu komplikasi mikrovaskular adalah ulkus diabetikum (Soegondo, 2011).

Ulkus diabetikum merupakan kelainan pada tungkai kaki bawah akibat diabetes melitus yang tidak terkontrol. Kelainan ini disebabkan adanya gangguan syaraf pada kaki (*neuropati perifer*), gangguan pembuluh darah (*arteri perifer*) dan infeksi (Soegondo, 2011). Pencegahan perluasan infeksi akibat ulkus diabetikum dilakukan dengan pemeriksaan kondisi sistemik pasien yang bertujuan untuk mengontrol kadar glukosa darah dan HbA1c. Kadar glukosa darah yang tidak terkontrol dan kadar HbA1c melebihi normal akan menghambat penyembuhan luka (Consensus Development Conference on Diabetic Food Wound Care).

Tujuan penelitian untuk mengukur kadar glukosa darah dan HbA1c serta untuk mengetahui hubungan kadar glukosa darah dengan HbA1c pada ulkus diabetikum.

## **METODE**

Bahan penelitian adalah reagen glukosa, HbA1c, plasma EDTA dan serum. Alat yang digunakan adalah kimia analyzer. Jenis Penelitian survei analitik dengan metode *cross sectional*. Penelitian dilaksanakan di Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang pada bulan Juli 2018. Populasi penelitian seluruh pasien ulkus diabetikum yang melakukan pemeriksaan di Laboratorium Patologi Klinik Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang bulan Januari-Juni 2018. Sampel penelitian sebanyak 28, ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling*, dengan rumus berikut:



$$n = \frac{(Z\alpha)^2 \times p \times (1 - p)}{d^2}$$

Keterangan :

- $n$  = jumlah sampel
- $(Z\alpha)$  = tingkat kemaknaan (ditetapkan peneliti)
- $P$  = proporsi penyakit yang akan dicari (dari kepustakaan)
- $d$  = derajat kesalahan yang masih dapat diterima (ditetapkan peneliti)

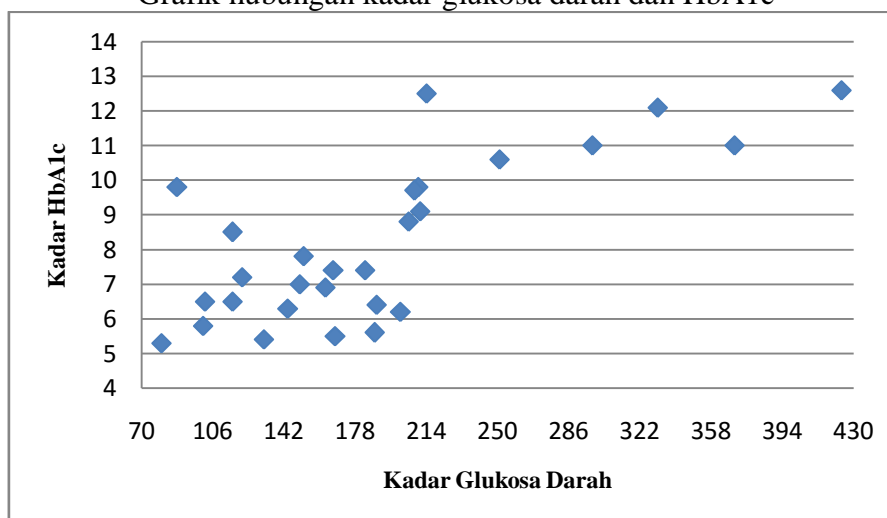
Pemeriksaan kadar glukosa darah menggunakan metode GOD-PAP. Hasil pemeriksaan <80 mg/dL dinyatakan hipoglikemia, 80-120 mg/dL dinyatakan normal, dan >180 mg/dL dinyatakan hiperglikemia. Pemeriksaan kadar HbA1c menggunakan metode spektrofotometri. Interpretasi Hasil pemeriksaan kadar HbA1c dinyatakan baik apabila < 6,5 %, sedang antara 6,5 – 8 % dan buruk apabila > 8 %.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1:  
Rerata kadar glukosa darah puasa dan HbA1c

Variabel	N	Mean	Median	SD	Min	max
Kadar glukosa darah puasa	28	188,68	175,50	83,591	80	424
Kadar HbA1c	28	8,164	7,400	2,2903	5,3	12,6

Gambar 1 :  
Grafik hubungan kadar glukosa darah dan HbA1c



Hasil penelitian dari total keseluruhan sampel sebanyak 28 orang yang menderita ulkus diabetikum bulan Januari-Juni 2018 di Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang menunjukkan rata-rata glukosa darah puasa berada di atas normal (188,68 mg/dL). Menurut Soegondo (2011), kadar glukosa darah digunakan sebagai diagnosis klinis diabetes melitus. Kadar glukosa darah yang tinggi menunjukkan keadaan hiperglikemia sebagai pemicu penyakit diabetes melitus. Kosasih (2008) menyatakan bahwa kadar glukosa yang tinggi pada penderita diabetes melitus dapat terjadi karena resistensi insulin, defisiensi insulin atau keduanya. Hiperglikemia yang kronis dapat menyebabkan beberapa kerusakan dan disfungsi berbagai organ dan jaringan salah satunya memicu terjadinya kerusakan syaraf, terutama syaraf kaki. Soegondo (2011) menyatakan bahwa hiperglikemia menyebabkan kemampuan pembuluh darah tidak berkontraksi dan relaksasi secara normal. Dampaknya



mengakibatkan sirkulasi darah menurun, terutama pada kaki sehingga kepekaan kaki juga mulai berkurang. Kaki yang mengalami kepekaanyang turun dapat menimbulkan luka yang tak terasa oleh penderita sehingga mengakibatkan luka. Sirkulasi darah yang turun menyebabkan proses penyembuhan luka terhambat, sehingga memperluas luka dan menjadi awal mula timbulnya abses sebagai pemicu terjadinya ulkus diabetikum.

Maryunani (2013) menyatakan bahwa hiperglikemia menjadi penyebab adanya kontrol glukosa darah yang tidak baik. Kontrol glukosa darah yang buruk menyebabkan kenaikan glukosa darah dalam kurun waktu yang singkat. Kadar glukosa darah yang tinggi menyebabkan darah memiliki viskositas yang tinggi sehingga digunakan sebagai tempat yang subur bagi mikroorganismen patogen yang bersifat anaerob untuk berkembangbiak. Keadaan tersebut yang menjadi faktor terjadinya ulkus diabetikum. Menurut Rowe (2007), kadar glukosa darah tidak terkontrol (gula darah puasa (GDP) > 100 mg/dL) akan mengakibatkan komplikasi kronik jangka panjang, baik makrovaskuler maupun mikrovaskuler salah satunya yaitu ulkus diabetikum.

Faktor utama lainnya yang menjadi pemicu terjadinya ulkus diabetikum adalah kadar HbA1c. Hemoglobin (HbA1c)  $\geq 6,5\%$  akan menurunkan kemampuan pengikatan oksigen oleh sel darah merah yang mengakibatkan hipoksia jaringan yang selanjutnya terjadi proliferasi pada dinding sel otot polos subendotel. Rata-rata kadar HbA1c pada penelitian ini sebesar 8,17% dan nilai tengah sebesar 7,40%. Hasil ini menunjukkan bahwa total sampel adalah ulkus diabetikum yang keseluruhannya memiliki rata-rata kadar HbA1c  $\geq 6,5\%$ .

Hasil uji korelasi person menunjukkan bahwa nilai signifikansi (sig.(1-tailed)) yang diperoleh yaitu 0,000 ( $< p 0,05$ ) sehingga dapat diketahui terdapat hubungan antara kadar glukosa darah dengan kadar HbA1c pada penderita ulkus diabetikum. Menurut teori kenaikan kadar glukosa darah akan berpengaruh terhadap kenaikan kadar HbA1c. Hasil uji menunjukkan bahwa adanya hubungan kadar glukosa dengan HbA1c, sehingga pemeriksaan kadar glukosa darah yang meningkat akan diikuti dengan kenaikan kadar HbA1c. Menurut Arisman (2008), kenaikan kadar HbA1c terjadi karena kontrol glukosa darah yang tidak baik selama 3 bulan terakhir, sehingga pemeriksaan kadar HbA1c mencerminkan kadar glukosa darah dalam jangka waktu panjang. Hal ini menunjukkan bahwa kadar glukosa darah yang tidak terkontrol dapat menyebabkan komplikasi ulkus diabetikum. Penelitian Kurniasari (2007) menunjukkan terdapat perbedaan proporsi yang bermakna terhadap kejadian ulkus diabetik antara pasien DM yang rutin melakukan kontrol gula darah dengan yang tidak rutin melakukan kontrol gula darah.

Kadar HbA1c tinggi pada individu yang memiliki kadar darah tinggi sejak lama seperti pada diabetes melitus. *The European Association for the Study of Diabetes* dan *International Diabetes Federation*, menyatakan bahwa dari 600 partisipan *monitoring* glukosa PP dan pemeriksaan HbA1c menunjukkan hubungan erat antara glukosa darah dan HbA1c. Data yang dikemukakan adalah kadar HbA1c 6% sama dengan konsentrasi glukosa darah rata-rata 126 mg/dL. Peningkatan 1% HbA1c berkorelasi dengan penambahan kadar glukosa sekitar 30 mg/dL, sedangkan penurunan HbA1c sebesar 2% berakibat pada peningkatan terjadinya komplikasi sebanyak 50-70%. Menurut Arisman (2008), kadar HbA1c normal adalah kurang dari 6,5%, sehingga direkomendasikan untuk penyandang diabetes melitus tidak melebihi angka tersebut.

Menurut Rahayu (2014) HbA1c merupakan komponen minor dari sel darah mausia, normalnya 4% dari total hemoglobin. HbA1c terbentuk antara ikatan hemoglobin dengan glukosa. HbA1c dibentuk melalui penambahan glukosa pada hemoglobin melalui proses non enzimatik, yang dinamakan glikasi. Glikasi Hemoglobin tidak dikatalis oleh enzim, tetapi melalui reaksi kimia akibat paparan glukosa yang beredar dalam darah terhadap sel darah merah. WHO (2017) menyatakan kontrol kadar HbA1c dan pemeriksaan gula darah yang lain dapat menjamin untuk tidak terjadinya komplikasi diabetes melitus. Hal ini disebabkan



karena pemeriksaan HbA1c dapat menunjukkan jaminan tes yang berkualitas dan sesuai dengan standar kriteria nilai rujukan internasional.

## KESIMPULAN

Pemeriksaan kadar glukosa darah puasa penderita ulkus diabetikum diperoleh rata-rata kadar glukosa darah adalah 188,68 mg/dL. Pemeriksaan kadar glukosa darah puasa penderita ulkus diabetikum diperoleh rata-rata kadar glukosa darah adalah 8,164%. Terdapat hubungan yang signifikan antara kadar glukosa darah puasa dengan kadar HbA1c pada penderita ulkus diabetikum dengan  $p=0.000 (<0,05)$ .

## DAFTAR PUSTAKA

- Arisman Dr, MB, M. Kes. 2014. *Buku Ajar Ilmu Gizi Obesitas, Diabetes Melitus & Dislipidemia*. Jakarta : EGC.
- Consensus Development Conference on Diabetic Food Wound Care. 1999. <http://ncb.nlm.nih.gov/m/pubmed/10480782>. Diunduh pada tanggal 25 Februari 2018.
- Departemen Kesehatan. 2010. *Jumlah Penderita Diabetes Indonesia Ranking ke-4 di Dunia*. <http://www.depkes.go.id/download/pusdatin/profil-kesehatan-indonesia-2010.pdf>. Diunduh pada tanggal 22 Februari 2018.
- Kementerian Kesehatan. 2014. Situasi dan Analisis Diabetes. <http://www.depkes.go.id/folder/view/01/structure-publikasi-pusdatin-info-datin.html>. Diunduh pada tanggal 22 Februari 2018.
- Kosasih, E.N. 2008. *Tafsiran Hasil Pemeriksaan Laboratorium Klinik*. Jakarta : Karisma Publishing.
- Maryunani, A (2013). *Step By Step Perawatan Luka Diabetes Dengan Metode Perawatan Luka Modern*. Bogor: In Media.
- Maulana, M. 2008. *Mengenal Diabetes Melitus*. Jogjakarta : Katahati.
- Rahayu SP, Harsinem S. 2014. Peranan Pemeriksaan Hemoglobin A1c Pada Pengelolaan Diabetes Melitus. *Kalbe-Med*. 220 (41):9.
- Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS). 2013. <http://www.depkes.go.id/resource/download/general/hasil-riskesdas.pdf>. Diunduh pada 28 Februari 2018.
- Rowe, V.L. 2017. *Diabetic Ulcers*. <http://emedicine.medscape.com/article/-overview>. Diakses pada tanggal 23 maret 2018.
- Soegondo, S, Soewondo, Sukardji, Suyono, Tambunan, Waspadji. 2011. *Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu. Edisi 8*. Jakarta : FKUI-Press.
- World Health Organization. 2017. *Global Report on Diabetes*. ISBN, 978,88. <https://doi.org?ISBN/9789241565257>. Diakses pada tanggal 25 maret 2018.