

HUBUNGAN KADAR GLUKOSA DARAH TERHADAP ESTIMASI LAJU FILTRASI GLOMERULUS PADA PASIEN DIABETES MELITUS

Padaka Aji Basundoro¹, Purwanto Adhipireno²

¹Mahasiswa Program Studi S-1 Ilmu Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

² Staf Pengajar Ilmu Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro
JL. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang-Semarang 50275, Telp. 02476928010

ABSTRAK

Latar Belakang : Diabetes Melitus adalah penyakit yang ditandai dengan terjadinya hiperglikemia dan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein. Peningkatan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus dapat mengakibatkan berbagai komplikasi salah satunya adalah organ ginjal. Peningkatan glukosa yang berkepanjangan dapat merusak glomerulus pada ginjal sehingga menimbulkan penurunan estimasi laju filtrasi glomerulus.

Tujuan : Membuktikan adanya hubungan kadar glukosa darah dengan estimasi laju filtrasi glomerulus pada pasien Diabetes Melitus.

Metode : Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain *cross sectional* yang menghubungkan antara kadar glukosa darah dengan estimasi laju filtrasi glomerulus. Subjek penelitian sebanyak 46 sampel pada pasien diabetes melitus yang melakukan pemeriksaan laboratorium rawat jalan RSUD Kalisari Batang. Pengumpulan data dengan pencatatan. Data dianalisis dengan menggunakan korelasi *pearson*.

Hasil : Hasil penelitian didapatkan rerata gula darah puasa 169 mg/dl dan rerata estimasi laju filtrasi glomerulus 45 ml/menit. Terdapat hubungan yang lemah antara kadar glukosa darah dengan estimasi laju filtrasi glomerulus pada pasien diabetes melitus ($r = -0,302$; $p = 0,042$).

Kesimpulan : Terdapat hubungan yang lemah antara kadar glukosa darah dengan estimasi laju filtrasi glomerulus.

Kata Kunci : Diabetes melitus, estimasi laju filtrasi glomerulus, glukosa darah

ABSTRACT

RELATION BETWEEN BLOOD GLUCOSE LEVELS WITH AN ESTIMATED GLOMERULAR FILTRATION RATE IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS

Background : Diabetes mellitus is a disease characterized by the occurrence of hyperglycemia and impaired metabolism of carbohydrates, fats, and proteins. Increased blood glucose levels in patients with diabetes mellitus can lead to many complications one of them is the kidney. Increased prolonged glucose can damage the glomeruli in the kidneys, causing a decrease in estimated glomerular filtration rate.

Aim : To prove the correlation between blood glucose levels with an estimated glomerular filtration rate in patients with diabetes mellitus.

Method : This was an analytic observational correlation study in cross sectional design that correlate between blood glucose levels with an estimated glomerular filtration rate. 46 subjects were chosen by consecutive sampling from patients in patients with diabetes mellitus who perform laboratory tests in RSUD Kalisari Batang. All data obtained by then, were analyzed by Pearson correlation test

Result : The result showed the mean fasting blood glucose 169 mg / dl and the mean estimated glomerular filtration rate of 45 ml / min. There was a weak correlation between blood glucose levels with an estimated glomerular filtration rate in patients with diabetes mellitus ($r = -0.302$; $p = 0.042$).

Conclusion : There is a weak correlation between blood glucose levels with an estimated glomerular filtration rate in patients with diabetes mellitus.

Keyword : Diabetes mellitus, estimated glomerular filtration rate, blood glucose

PENDAHULUAN

Sistem kesehatan nasional menyatakan bahwa segala upaya dalam pembangunan kesehatan di Indonesia diarahkan untuk mencapai derajat kesehatan yang lebih tinggi yang memungkinkan orang hidup lebih produktif baik sosial maupun ekonomi. Meningkatnya status sosial ekonomi, pelayanan kesehatan masyarakat, perubahan gaya hidup, bertambahnya umur harapan hidup, maka Indonesia mengalami pergeseran pola penyakit dari penyakit menular menjadi penyakit tidak menular, hal ini dikenal dengan transisi epidemiologi. Kecenderungan meningkatnya prevalensi penyakit tidak menular salah satunya adalah Diabetes Mellitus.¹

Menurut survei yang dilakukan oleh organisasi kesehatan dunia (WHO) jumlah penderita DM di Indonesia pada tahun 2000 terdapat 8.4 juta orang, jumlah tersebut menempati urutan ke-4 dunia, sedangkan urutan di atasnya adalah India (31,7 juta), Cina (42,3 juta), Amerika Serikat (30,3 juta) dan Indonesia (21,3 juta), dan diramalkan jumlah penderita Diabetes tahun 2020 menjadi 300 juta orang dan 2030 menjadi 366 juta orang.⁴ Sedangkan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2007, diperoleh bahwa proporsi penyebab kematian akibat diabetes melitus pada kelompok usia 45-54 tahun di daerah perkotaan menduduki ranking ke-2 yaitu 14,7 % dan di daerah pedesaan menduduki ranking ke-6 yaitu 5,8 %. Temuan tersebut membuktikan bahwa penyakit diabetes melitus merupakan masalah kesehatan masyarakat yang sangat serius dan dibutuhkan penanganan yang tepat bagi penderitanya.⁵

Diabetes melitus yang tidak terkontrol dapat mengakibatkan bermacam-macam komplikasi, komplikasi mikroangiopati yang merupakan penanda awal kejadian komplikasi makroangiopati sering kali kurang dipahami dan kurang dianalisis oleh pasien DM. Di sisi lain progresivitas penyakit akibat diabetes melitus ini baru dirasa setelah komplikasi yang timbul menyerang organ dan malfungsi organ yang muncul mengganggu proses homeostasis tubuh.³

DM dapat mendasari timbulnya komplikasi pada organ. Jantung, ginjal dan paru merupakan tiga organ penting dalam homeostasis tubuh terkait dengan metabolisme intraseluler dan merupakan organ-organ penting dalam mempertahankan keseimbangan

asupan oksigen dan nutrisi yang diperlukan otak. Ginjal merupakan organ penting yang berperan dalam keseimbangan asam-basa dan cairan tubuh. Pengaturan keseimbangan cairan oleh ginjal yaitu dengan mengontrol volume cairan ekstrasel dan mengontrol osmolaritas cairan ekstrasel dengan mempertahankan keseimbangan garam, sedangkan pada pengaturan keseimbangan asam-basa dengan mengatur keluaran ion hidrogen dan ion bikarbonat dalam urin sesuai kebutuhan.^{1,4}

Peningkatan insidensi DM akan meningkatkan insidensi komplikasi akibat DM tersebut, termasuk kerusakan ginjal berupa nefropati diabetik yang pada akhirnya akan jatuh ke Gagal ginjal terminal (kronik). Keadaan ini dijumpai pada 35-45% penderita DM. Berdasarkan penelitian tahunan yang diambil pada tahun 2002 oleh Bathesda dari *National Institute Of Health*, angka prevalensi nefropati diabetik (ND) mendekati 40% penyebab gagal ginjal terminal. Studi ekonomi kesehatan yang dilakukan oleh Goeree, dkk di Kanada dengan menggunakan data tahun 2007 menunjukkan bahwa keseluruhan dana untuk membiayai nefropati diabetik mencapai \$4117, lebih besar jika dibandingkan pendanaan kasus stroke yang hanya berkisar \$3965. Dengan demikian kerugian yang dialami pasien khususnya beban ekonomi sangat besar.¹

Saat ini 25% penderita gagal ginjal yang menjalani dialisis disebabkan oleh karena DM terutama DM tipe 2 karena DM tipe ini lebih sering dijumpai. Dibandingkan DM tipe 2 maka ND pada DM tipe 1 jauh lebih progresif dan dramatis. Di Indonesia, sedikit studi epidemiologis tentang penyakit ginjal kronik. Sehingga sulit didapatkan pola morbiditas dan mortalitas baik dari rumah sakit rujukan nasional maupun rujukan rumah sakit provinsi. Oleh karena itu, penelitian tentang ND pada pasien DM sangat menarik untuk diteliti.

METODE

Penelitian observasional analitik dengan metode cross sectional menggunakan data primer dan kuisioner pasien diabetes melitus yang melakukan pemeriksaan laboratorium glukosa darah puasa (GDP) di RSUD Kalisari Batang. Kriteria inklusi penelitian ini adalah pasien diabetes melitus di RSUD Kalisari Batang yang bersedia menjadi responden. Kriteria eksklusi penelitian ini adalah pasien dengan hipertensi, dislipidemia, dan menderita penyakit ginjal.

Sampel diambil dengan metode *consecutive random sampling*. Berdasarkan rumus besar sampel didapatkan minimal 46 sampel.

Variabel bebas penelitian ini adalah glukosa darah. Variabel terikat penelitian ini adalah estimasi laju filtrasi glomerulus. Pada sampel penelitian dilakukan pengolahan dan analisis data secara studi analitik mengenai penurunan estimasi laju filtrasi glomerulus pada penderita diabetes melitus.

HASIL

Karakteristik Subyek Penelitian

Penelitian ini menggunakan 46 sampel pasien diabetes melitus. Berdasarkan data pasien diabetes melitus yang diperoleh, terdapat peningkatan kadar glukosa darah puasa pada penderita diabetes melitus dengan rerata $229,91 \pm 50,374$ mg/dl. Dari 46 sampel pasien tersebut, terdapat penurunan estimasi laju filtrasi glomerulus dengan rerata $45,16 \pm 18,641$ ml/menit.

Tabel 1. Tabel kadar GDP serum dan estimasi laju filtrasi glomerulus

| Kategori | Mean \pm SD | (min-max) |
|----------|-----------------------------|------------------------|
| GDP | 229,91 \pm 50,374 mg/dl | (98,0-357,0) mg/dl |
| eLFG | 45,16 \pm 18,641 ml/menit | (13,6-93,25) ml/ menit |

Tabel 2. Frekuensi Usia Subjek Pasien Penelitian

| Usia | Frekuensi | % |
|-------------|-----------|--------|
| 30-40 tahun | 2 | 4,3 % |
| 41-50 tahun | 2 | 4,3 % |
| 51-60 tahun | 20 | 43,5 % |
| 61-70 tahun | 19 | 41,3 % |
| >70 tahun | 3 | 6,5 % |
| Total | 46 | 100 % |

Dari Tabel 2 Hasil menunjukkan bahwa pasien rawat jalan penderita DM yang rutin periksa glukosa darah di laboratorium RSUD Kalisari Batang sebagian besar berusia 51-60 tahun sekitar (43,5%).

Tabel 3. Frekuensi Jenis Kelamin Subjek Penelitian

| Jenis kelamin | Frekuensi | % |
|---------------|-----------|--------|
| Perempuan | 20 | 43,5 % |
| Laki-laki | 26 | 56,5 % |
| Total | 46 | 100% |

Dari Tabel 3. Hasil menunjukkan bahwa responden rawat jalan penderita DM yang rutin periksa glukosa darah di laboratorium RSUD Kalisari Batang yang berjenis kelamin laki laki terdapat 26 pasien (56,5%) dan perempuan berjumlah 20 pasien (43,5%)

Tabel 4 . Lama Menderita DM Responden Penelitian

| Lama menderita DM | Frekuensi | % |
|-------------------|-----------|--------|
| 0-1 tahun | 7 | 15,2 % |
| 2-10 tahun | 23 | 49,8 % |
| >10 tahun | 16 | 34,9 % |
| total | 46 | 100% |

Dari Tabel 4 Hasil menunjukkan bahwa pasien rawat jalan penderita DM yang rutin periksa glukosa darah di laboratorium RSUD Kalisari Batang sebagian besar menderita DM selama 0-1 tahun sebesar (15,2%).

Tabel 5 . konsumsi obat

| Konsumsi obat | Frekuensi | % |
|---------------|-----------|--------|
| Ya | 42 | 8,7 % |
| Tidak | 4 | 91,3 % |
| Total | 46 | 100 % |

Dari Tabel 5 Hasil menunjukkan bahwa pasien rawat jalan penderita DM yang rutin periksa glukosa darah di laboratorium RSUD Kalisari Batang sebagian besar mengonsumsi obat-obatan sebesar (91,3%).

Hubungan kadar glukosa dengan estimasi laju filtrasi glomerulus

Uji hipotesis yang digunakan pada penelitian ini adalah uji *Pearson* karena data terdistribusi normal. Dari hasil analisis data diperoleh nilai $r = -0,302$; $p = 0,042$ yang berarti terdapat hubungan yang lemah antara glukosa darah dengan estimasi laju filtrasi glomerulus.

Tabel 6 . Tabel hubungan kadar glukosa darah dengan estimasi laju filtrasi glomerulus

| Parameter | eLFG | |
|-----------|----------|--------|
| GDP | <i>R</i> | -0,302 |
| | <i>P</i> | 0.042 |

Pada penelitian ini didapatkan hasil bahwa kadar glukosa darah memiliki korelasi yang lemah dengan laju filtrasi glomerulus. Hal ini sesuai dengan beberapa penelitian sebelumnya yang mengatakan bahwa kadar glukosa darah berhubungan dengan estimasi laju filtrasi glomerulus.^{7,19,23} Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi peningkatan estimasi laju filtrasi glomerulus seperti riwayat penyakit ginjal dan dislipidemia sudah dieksklusikan agar

tidak mempengaruhi penelitian. Pada penelitian ini peneliti memasukan pasien yang menderita diabetes melitus sebagai kriteria inklusi karena sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Arsono S yang menyatakan bahwa diabetes melitus sebagai faktor resiko kejadian gagal ginjal terminal.

Dari 46 subyek yang didapat, 26 pasien berjenis kelamin laki-laki dan 20 pasien berjenis kelamin perempuan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh P.A. Marwanto (2010) yang mengatakan bahwa kejadian nefropati diabetik lebih banyak mengenai laki-laki daripada perempuan.

Faktor lain yang berpengaruh pada penelitian adalah lama menderita diabetes melitus, rerata dari pasien penderita diabetes melitus sudah menderita selama > 1 tahun. Hal ini sejalan dengan penelitian Aulia achmad (2013) yang mengatakan bahwa terdapat korelasi yang lemah antara lama menderita diabetes melitus dengan angka kejadian nefropati diabetikum.

Hasil penelitian yang memiliki korelasi lemah dikarenakan subjek penelitian tidak dibedakan menjadi pasien dengan diabetes melitus terkontrol dan tidak terkontrol, oleh karena rerata pasien yang menderita diabetes melitus sudah rutin mengkonsumsi obat maka glukosa darah dapat terkontrol dan organ ginjal kecil kemungkinan terkena efek dari hiperglikemi sehingga estimasi laju filtrasi glomerulus tetap normal. Hal ini sejalan dengan penelitian Ramadhan N dan Ismaulidya R (2013) yang mengatakan terdapat pengaruh antara pengetahuan dan perilaku terhadap kadar gula darah pada pasien diabetes melitus yang menyebabkan berkurangnya presentase untuk terjadinya komplikasi.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan penelitian ini diperoleh simpulan sebagai berikut :

1. Pada penelitian terjadi peningkatan kadar glukosa darah puasa pada penderita diabetes melitus dengan rerata $229,91 \pm 50,374$ mg/dl
2. Pada penelitian terdapat penurunan estimasi laju filtrasi glomerulus pada penderita diabetes melitus dengan rerata $45,16 \pm 18,641$ ml/menit
3. Terdapat korelasi yang lemah anatara kadar glukosa darah dengan estimasi laju filtrasi glomerulus pada pasien rawat jalan RSUD Kalisari Batang. Arah korelasi negatif menunjukkan bahwa semakin besar kadar glukosa darah maka semakin kecil estimasi laju filtrasi glomerulus pasien tersebut.

Saran

Perlu penelitian lebih lanjut dengan mempertimbangkan faktor-faktor lain yang berpengaruh seperti usia, jenis kelamin, riwayat konsumsi obat dan penyakit lain yang dapat mempengaruhi estmasi laju filtrasi glomerulus

DAFTAR PUSTAKA

1. Achmad A, Pratama Y. Korelasi Lama Diabetes Melitus Terhadap Kejadian Nefropati Diabetik : Studi Kasus Di Rumah Sakit Dokter Kariadi Semarang, 2013. hal 1-2
2. Suyono S. Diabetes Melitus di Indonesia. Buku ajar Ilmu Penyakit Dalam. IV ed. Jakarta : Pusat penerbitan Ilmu Penyakit dalam, FK UI; 2006. hal 337-9
3. PERKENI. Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan diabetes melitus tipe 2 di Indonesia. Jakarta: Pengurus Besar Perkumpulan Endokrinologi Indonesia; 2006. hal 5-6
4. Soegondo S. Diagnosis dan Klasifikasi Diabetes Melitus terkini. Dalam Soegondo S dkk (eds), Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu. Penerbit FKUI. Jakarta. 2005. hal 88-96
5. Diabetes melitus masalah kesehatan masyarakat yang serius [homepage on the internet]. C2006 [cited 2009 Jan 26]. Available from: <http://www.dpkes.go.id/index.php>
6. Soediono B. No title. Journal of Chemical Information and Modeling 53, 160. 1989. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
7. Ghani, AMA, Tripathy, D. Defronzo, R.A. Contribution of beta- cell dysfunction and **insulin** resistance to the pathogenesis of impaired glucose tolerance and impaired fasting glucose. 2006. Diabetes Care (internet), 29 pp. 1130-9 <http://care.diabetesjournal.org/content/29/5/1130.full> diakses 18 Agustus 2014.
8. Eckman A.S. Diabetes : Prognosis, MedlinePlus. 2010. Available from : <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/article/001214.htm> [Accessed 13rd April 2011].
9. Guyton, A.C., dan Hall, J.E. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 11. Jakarta: EGC. hal 57. 2008.
10. Santoso, Komala P. Setia Rahardja. Seri Buku Biokimia Kedokteran Bunga Rampai Karbohidrat. Edisi 1. Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang. 2012. Hal 1-34
11. Sari M D. Karbohidrat Sebagai Energi. 2007. Hal 8-15
12. Cranmer H., Shannon M. Hypoglycemia. <http://emedicine.medscape.com/article/802334-overview>. 2009. Available from: [Accessed 5 March 2010]
13. Anonim, Faktor- Faktor yang Mempengaruhi Gula Darah. Individual Wellbeing Diagnostic Laboratories. <http://www.iwdl.net>. 2008 diunduh tanggal 27 Maret 2009.
14. Fatimah, U.N. Hubungan Self-care dengan Kontrol Glikemik pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Klinik Dokter Keluarga. Skripsi. Prodi Keperawatan. Fakultas Kedokteran Universitas Gajah Mada. Hal 18-23. 2014.
15. Kementerian Kesehatan RI. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI 2014. 2014:2.
16. Inzucchi, S., Porte, D., Sherwin, R., dan Baron, A. The Diabetes Mellitus Manual : A Primary Care Companion. Edisi 1. New York: Mc Graw-Hill Companies. 2005.
17. Bustan M N. Epidemiologi Penyakit tidak menular. Cet 2 (Edisi Revisi). Jakarta. Penerbit Rineka Cipta. 2007. Hal 53-4

18. Manaf, A. Neuropathic Pain In Diabetes Mellitus. http://repository.unand.ac.id/93/1/NEUROPATHIC_PAIN_IN_DIABETES_MELLITUS.pdf. Subbagian Endokrin Metabolik Bagian I. Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Andalas / RSUP Dr M Jamil Padang. Diakses tanggal 16 november 2010.
19. Price SA. Pankreas: Metabolisme glukosa dan diabetes mellitus. Patofisiologi : Konsep klinis proses-proses. Jakarta2005. Hal 38-41
20. Biller, J., Feinberg, W.M., Castaldo, J.E., Whittemore, A.D., Harbaugh, R.E., Dempsey, R.J., et al. Guidelines for carotid endarterectomy: A Statement for healthcare professionals from a special writing group of the Stroke Council, American Heart Association. *Circulation*, 97(5), p. 501-509. 1998
21. Kedokteran F, Maranatha UK. Oklusi Arteri Perifer pada Ekstremitas Inferior. :40-53. 2012
22. Daniel W. Foster. Diabetes Mellitus in Harrison Prinsip-Prinsip Ilmu Penyakit Dalam. Edisi 13, EGC. Jakarta.1994. Hal 2212-3
23. International Diabetes Federation (IDF). One adult in ten will have diabetes by 2030. 5th edition Diabetes Atlas, 2011. Hal 20-2
24. Djokomuljanto R. Insulin Resistance and Other Factors in the Patogenesis of Diabetic Nephropathy. Simposium Nefropati Diabetik. Kongres Perhimpunan Nefrologi Indonesia. 1999. Hal 41-3
25. Suwitra. K. Penyakit ginjal kronik. Dalam Sudoyo, A. W., dkk., Editor. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Jilid 1. Edisi keempat. Penerbit Departemen Ilmu Penyakit Dalam FK UI.Jakarta. 2006. hal 570-2
26. Sherwood, Laurale. Fisiologi Manusiia Dari Sel ke Sistem. Jakarta: EGC.2001. hal 567-9
27. National Kidney Foundation: KDOQI Clinical Practice Guidelines for Anemia of Chronic Kidney Disease: Update 2000. *Am J Kidney Dis* 37:S182-S238, 2001 (suppl 1)
28. Arsono S. Diabetes melitus sebagai faktor resiko kejadian gagal ginjal terminal : studi kasus kontrol pada pasien RSUD Prof. Margono Soekarjo Purwokerto. 2005. (15 Juli 2015). (eprints. undip. ac. id)
29. Ramadhan NE, Ismaulidya FR. Faktor yang mempengaruhi pengendalian kadar gula darah penderita DM. 2013. (15 Juli 2015).