

Comparison of Total Serum Glucose and Creatinine Levels in Diabetes Mellitus Patients with Complications and Without Complications of Chronic Kidney Disease

[Perbandingan Jumlah Kadar Glukosa dan Kreatinin Serum Pada Pasien Diabetes Melitus yang Disertai Komplikasi dan Tanpa Disertai Komplikasi Chronic Kidney Disease]

Shofiatul Jannah¹⁾, Syahrul Ardiansyah²⁾

¹⁾ Program Studi D4 Teknologi Laboratorium Medis, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi D4 Teknologi Laboratorium Medis, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: syahrulardiansyah@umsida.ac.id

Abstract. *Diabetes is a chronic metabolic condition characterized by blood sugar levels that exceed the normal threshold. This increase in blood sugar levels is caused by insulin abnormalities. In diabetes mellitus, glucose and creatinine levels increase due to thickening of the basement membrane and enlargement of the glomerulus. This research used a laboratory experimental design using quantitative methods. The research subjects were Diabetes Mellitus sufferers aged over 60 years and over with a total of 30 diabetes mellitus patients accompanied by complications and 30 diabetes mellitus patients without Chronic Kidney Disease complications at Dr. Wahidin Sudiro Husodo City Hospital, Mojokerto. The research data shows a significant value of $p=0.00$ ($p<0.05$), which means there is a comparison between the total levels of fasting blood glucose and serum creatinine in Diabetes Mellitus patients with complications and those without Chronic Kidney Disease complications.*

Keywords - diabetes melitus

Abstrak. *Diabetes adalah suatu kondisi metabolik yang bersifat kronis ditandai oleh tingkat gula darah yang melebihi ambang normal. Peningkatan kadar gula darah ini disebabkan oleh kelainan insulin. Pada Diabetes Melitus kadar glukosa dan kreatinin meningkat disebabkan karena penebalan membrane basal dan pembesaran glomerulus. Pada penelitian ini menggunakan desain eksperimental laboratorium menggunakan metode kuantitatif. Subjek penelitian yaitu penderita Diabetes Melitus usia diatas 60 tahun keatas dengan jumlah 30 pasien diabetes melitus yang disertai komplikasi dan 30 pasien diabetes melitus tanpa disertai komplikasi Chronic Kidney Disease di RSUD Dr. Wahidin Sudiro Husodo Kota Mojokerto. Data hasil penelitian menunjukkan nilai signifikan sebesar $p=0,00$ ($p<0,05$) yang artinya terdapat perbandingan antara jumlah kadar Glukosa darah puasa dan Kreatinin serum pada pasien Diabetes Melitus yang di sertai komplikasi dan tanpa disertai komplikasi Chronic Kidney Disease.*

Kata Kunci - diabetes mellitus

I. PENDAHULUAN

Pada tahun 2019, Federasi Diabetes Internasional (IDF) memperkirakan bahwa jumlah orang yang menderita diabetes di seluruh dunia, dalam kelompok usia 20-79 tahun, mencapai setidaknya 463 juta [1]. Menurut informasi yang terdapat dalam Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, terjadi peningkatan prevalensi diabetes melitus (DM) berdasarkan diagnosis dokter pada populasi yang berusia lebih dari 15 tahun di Indonesia. Angka tersebut mengalami peningkatan dari 1,5% pada tahun 2013 menjadi 2,0% pada tahun 2018. Kenaikan prevalensi ini mencerminkan adanya peningkatan permasalahan kesehatan terkait diabetes melitus di Indonesia [2].

Diabetes adalah suatu kondisi metabolik yang bersifat kronis, ditandai oleh tingkat gula darah yang melebihi ambang normal. Peningkatan kadar gula darah ini disebabkan oleh kelainan insulin. Jumlah kasus diabetes terus meningkat dari waktu ke waktu, menjadi isu kesehatan masyarakat yang serius. Potensi diabetes menyerang berbagai sistem tubuh manusia melibatkan organ-organ seperti mata, ginjal, saraf, dan bahkan jantung, yang dapat mengakibatkan munculnya komplikasi serius. Penyakit diabetes terbagi menjadi tiga kategori, yaitu Diabetes Melitus tipe 1, Diabetes Melitus tipe 2, dan Diabetes Gestasional yang muncul selama masa kehamilan [1].

Gagal ginjal akibat DM ditandai dengan timbulnya peningkatan albuminuria secara lambat namun progresif. Albuminuria adalah pembuangan albumin dari urin. Kadar albuminuria yang normal adalah kurang dari 30 mg/hari, peningkatan kadar albumin pada pasien DM disebabkan oleh kerusakan ginjal akibat kadar gula darah yang tinggi. Kerusakan ginjal ini menyebabkan glomerulus yaitu struktur penyaring darah di ginjal menjadi bocor. Albumin yang seharusnya disaring oleh glomerulus kemudian ikut terbuang ke dalam urin, Peningkatan kadar albuminuria yang terus berlanjut akan menyebabkan penurunan fungsi ginjal. Fungsi ginjal yang menurun diukur dengan menggunakan laju filtrasi glomerulus (LFG). LFG yang normal adalah 90-120ml/menit/1,73 m². Pasien dikatakan mengalami gagal

ginjal kronik Jika LFG turun dibawah 60 ml/menit/1,73 m². Gagal ginjal kronik yang tidak diobati akan mengarah kekomplikasi lebih lanjut yaitu gagal ginjal stadium akhir *end stage renal disease* (ESRD) [3].

Kadar glukosa darah plasma yang tinggi dapat mengakibatkan penebalan membran basal dan pembesaran glomerulus. Nodul sklerotik Kimmelstiel-Wilson muncul di glomerulus, yang menghambat aliran darah dan dapat merusak nefron. Penurunan drastis dalam filtrasi glomerulus dapat menghasilkan gagal ginjal [4].

Kreatinin adalah substansi yang dihasilkan melalui kontraksi otot normal dan dilepaskan ke dalam aliran darah. substansi ini kemudian melewati ginjal untuk diekskresikan. Pemeriksaan kreatinin serum memiliki spesifikasi khusus dan merupakan indikator penting dalam mengevaluasi fungsi ginjal. Kadar kreatinin serum tidak dipengaruhi oleh asupan protein dan tetap relatif konstan dalam plasma yang diekskresikan melalui urin selama 24 jam. Keterkaitan antara kreatinin dalam darah dan individu yang mengidap diabetes melitus terkait dengan peningkatan gula darah atau hiperkalemia. Kondisi ini berpotensi merusak dinding pembuluh darah, membuatnya rentan, dan dapat menyebabkan penyumbatan serta masalah mikrovaskular, termasuk Nefropati Diabetik. Hiperkalemia juga dapat berkontribusi pada pembentukan aterosklerosis, yang mungkin mengakibatkan penyempitan pembuluh darah dan penurunan laju aliran darah. Ini dapat mengganggu proses filtrasi di glomerulus dan diikuti dengan peningkatan kadar ureum dan kreatinin dalam darah. Selain itu, faktor eksternal seperti asupan makanan tinggi protein, daging, dan ikan juga dapat menyebabkan peningkatan kadar kreatinin [1].

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Sari & Hisyam, 2014) yang berjudul "Hubungan Antara Diabetes Melitus Tipe II Dengan Kejadian Gagal Ginjal Kronik Di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta" disimpulkan bahwa adanya korelasi positif antara Diabetes Melitus tipe 2, yang dicirikan oleh tingginya kadar gula darah, dengan risiko terjadinya gagal ginjal kronik [5]. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Nanda Dwi Mahara dkk dalam sebuah jurnal yang berjudul "Hubungan Kadar Kreatinin Serum dan Kadar Gula Darah Puasa pada Pasien DM Tipe 2 di RSUD DR Sayidiman Kabupaten Magetan pada Bulan Desember 2015", disimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara kadar kreatinin serum dan kadar gula darah puasa pada pasien DM Tipe 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar gula darah puasa, semakin tinggi pula kadar kreatinin serum pada pasien DM Tipe 2 [6].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Syarifatul Iلمي yang berjudul "Hubungan Kadar Gula Darah Puasa Dengan Kreatinin Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Yang lebih dari 5 tahun", disimpulkan bahwa jenis kelamin perempuan lebih banyak terindikasi diabetes, terdapat hubungan antara kadar glukosa darah puasa dengan kadar kreatinin pada pasien diabetes melitus [7].

II. METODE

Penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimental laboratorium, dengan menggunakan metode kuantitatif. desain penelitian ini bertujuan untuk membandingkan jumlah glukosa darah puasa dan kreatinin serum pada pasien diabetes yang disertai komplikasi dan tanpa disertai komplikasi Chronic Kidney Disease. Populasi pada penelitian ini diperoleh dari pasien diabetes melitus yang disertai komplikasi dan tanpa disertai komplikasi Chronic Kidney Disease yang diperoleh dari RSUD Dr. Wahidin Sudiro Husodo Kota Mojokerto selama 2 bulan, dari bulan april sampai juni 2024. Sampel pada penelitian ini didapatkan dari pasien diabetes melitus yang disertai komplikasi dan tanpa disertai komplikasi Chronic Kidney Disease dengan menggunakan purposive random sampling. Jumlah sampel pada penelitian ini sebanyak 30 pasien diabetes melitus yang disertai komplikasi dan 30 pasien diabetes melitus tanpa disertai komplikasi Chronic Kidney Disease. Kriteria sampel yang digunakan berjenis kelamin perempuan berusia 60 tahun keatas. Pemeriksaan ini menggunakan metode pemeriksaan Hexokinase dan Jaffe, alat pemeriksaan yang digunakan kimia klinik analyzer Architect Plus C-4000.

Penelitian ini telah mendapatkan *ethical clearance* dari RSUD Dr. Wahidin Sudiro Husodo Kota Mojokerto dengan nomor 37/KEPK-RSWH/EA/2024. Variabel bebas yang digunakan yaitu diabetes melitus yang disertai komplikasi dan tanpa disertai komplikasi Chronic Kidney Disease. Variabel Terikat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kadar glukosa dan kreatinin. Untuk mengetahui nilai kadar glukosa dan kreatinin dilakukan pemeriksaan laboratorium dengan menggunakan alat kimia klinik Analyzer. Data dari analisis menggunakan SPSS 25 dengan statistik Uji Independent T-test.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil uji rata-rata \pm standart deviasi (SD) kadar glukosa darah puasa dan kreatinin serum pada pasien diabetes mellitus yang disertai komplikasi dan tanpa disertai komplikasi *Chronic Kidney Disease*

Indikator	Mean \pm Standart Deviasi (SD)	
	Pasien Diabetes Melitus +CKD	Pasien Diabetes Melitus
Glukosa	291,43 \pm 41,109	175,03 \pm 52,450
Kreatinin	7,50 \pm 1,996	4,67 \pm 1,78

Berdasarkan Tabel 1 data rata – rata nilai glukosa dan kreatinin antara pasien Diabetes Melitus yang disertai komplikasi dan tanpa disertai komplikasi CKD didapatkan rata - rata glukosa pada pasien diabetes mellitus + CKD sebesar 291,43 mg/dl, glukosa pada pasien Diabetes Melitus sebesar 175,03 mg/dl dan untuk kreatinin pada pasien Diabetes Melitus + CKD sebesar 7,50 mg/dl , kreatinin pada pasien Diabetes Melitus sebesar 4,67 mg/dl.

Untuk mengetahui beda nyata masing – masing dilakukan uji normalitas data menggunakan uji Shapiro – wilk dari hasil uji menunjukkan hasil nilai signifikan pada glukosa sebesar ($p=0,073$) $p>0,05$ dan kreatinin sebesar ($p=0,051$) $p=0,05$ yang artinya terdistribusi normal atau parametrik sehingga dapat dilanjutkan menggunakan Uji Independent T-test.

Dari hasil Uji Independent T- test didapatkan hasil signifikansi pada glukosa sebesar ($p=0,000$) $p<0,05$ dan untuk kreatinin sebesar ($p=0,000$) $p<0,05$ yang artinya terdapat perbedaan antara kadar glukosa darah puasa pada pasien diabetes mellitus yang disertai komplikasi dan tanpa disertai komplikasi CKD.

Glukosa, yang merupakan sumber utama energi dari karbohidrat dan dapat ditemukan dalam darah, berperan sebagai bahan bakar utama bagi sebagian besar organ tubuh proses transportasi glukosa dalam plasma membawanya ke seluruh tubuh, di mana glukosa dapat langsung digunakan sebagai sumber energi di beberapa bagian tubuh, glukosa diserap dan disimpan sebagai glikogen pemrosesan glukosa memiliki peran krusial dalam pemanfaatan, penambahan, dan distribusi seluruh bahan bakar metabolik perubahan tiba-tiba dalam tingkat gula darah dapat secara signifikan merusak fungsi kesehatan dan bahkan membahayakan nyawa [8]

Akibat peningkatan kadar glukosa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu aktivitas fisik yang memiliki dampak pada tingkat glukosa dalam darah, dimana selama beraktivitas otot akan meningkatkan penggunaan glukosa , apabila tubuh tidak dapat mengatasi kebutuhan glukosa yang tinggi karena aktivitas fisik yang berlebihan dapat terjadi penurunan kadar glukosa dalam tubuh (hipoglikemia). Sebaliknya jika jumlah glukosa darah melebihi kapasitas tubuh untuk menyimpannya dengan aktivitas fisik yang minim maka kadar gula darah akan naik dia atas tingkat normal (hipoglikemia) [7].

Kadar glukosa yang tinggi dalam darah mengakibatkan kehadiran glukosa dalam urine. Kadar glukosa darah yang tinggi langsung mempengaruhi pembuluh darah di ginjal. Kadar glukosa yang tinggi dapat memengaruhi fungsi ginjal sehingga mengubah perkiraan laju filtrasi glomerulus (GFR) [9].

Ginjal tidak dapat menahan kadar glukosa yang tinggi karena ambang batas glukosa dalam darah adalah 180 mg/dL penyerapan glukosa darah dapat dinilai dengan GFR (Laju Filtrasi Glomerulus), yang merupakan indikator penting dalam mengevaluasi fungsi ginjal penurunan nilai GFR dapat menyebabkan peningkatan kadar ureum dan kreatinin dalam darah [9] .

Kelebihan glukosa dalam darah (hiperglikemia) dapat menjadi toksik bagi tubuh penderita diabetes melitus yang tidak terkontrol dalam jangka panjang dapat menyebabkan kerusakan fungsi ginjal yang dikenal sebagai sindrom klinis pada diabetes melitus, yang ditandai oleh uremia dan mikroalbuminuria. Kondisi ini berpotensi menyebabkan terbentuknya aterosklerosis, yang dapat mengakibatkan penyempitan pembuluh darah hal ini mengurangi suplai darah ke ginjal dan mengganggu proses filtrasi di glomerulus, yang ditandai dengan peningkatan kadar ureum dan kreatinin serta penurunan fungsi ginjal [9]

Kreatinin adalah substansi yang dihasilkan melalui kontraksi otot normal dan dilepaskan ke dalam aliran darah substansi ini kemudian melewati ginjal untuk diekskresikan. Pemeriksaan kreatinin serum memiliki spesifikasi khusus dan merupakan indikator penting dalam mengevaluasi fungsi ginjal. Kadar kreatinin serum tidak dipengaruhi oleh asupan protein dan tetap relatif konstan dalam plasma yang diekskresikan melalui urin selama 24 jam. Keterkaitan antara kreatinin dalam darah dan individu yang mengidap diabetes melitus terkait dengan peningkatan gula darah atau hiperkalemia. Kondisi ini berpotensi merusak dinding pembuluh darah, membuatnya rentan, dan dapat menyebabkan penyumbatan serta masalah mikrovaskular, termasuk Nefropati Diabetik [1]

Kenaikan tingkat kreatinin dalam sirkulasi darah dapat dipicu oleh berbagai faktor, seperti kondisi dehidrasi, kelelahan berlebihan, penggunaan obat-obatan yang dapat merugikan fungsi ginjal, kegagalan ginjal yang disebabkan oleh infeksi, tekanan darah tinggi yang tidak terkontrol, dan berbagai penyakit ginjal

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nanda Dwi Mahara dkk dalam sebuah jurnal yang berjudul "Hubungan Kadar Kreatinin Serum dan Kadar Gula Darah Puasa pada Pasien DM Tipe 2 di RSUD DR Sayidiman Kabupaten Magetan pada Bulan Desember 2015", disimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara kadar

kreatinin serum dan kadar gula darah puasa pada pasien DM Tipe 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar gula darah puasa, semakin tinggi pula kadar kreatinin serum pada pasien DM Tipe 2 [6]

Diabetes merupakan penyebab penyakit ginjal kronis. Diabetes melitus menyebabkan penyakit ginjal kronis. kondisi ini disebut nefropati diabetik. Nefropati diabetik ditandai dengan keluarnya albumin dari urine, kerusakan glomerulus, dan penurunan fungsi ginjal. Nefropati diabetik adalah penyebab utama penyakit ginjal kronis penyakit ini bisa menyerang 20-40 % penderita diabetes [10]

Pada penelitian ini diambil pasien berjenis kelamin perempuan karena Perbedaan komposisi tubuh dan kadar hormon seksual antara perempuan dengan laki – laki menjadi penyebab tingginya kejadian DM tipe II pada perempuan. Laki – laki mempunyai jaringan lemak yang lebih sedikit daripada perempuan, kadar lemak normal pada laki – laki berkisar 15 – 20% sedangkan pada perempuan berkisar 20 – 25% dari berat badan [11]

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rulita Ika Fitriyani yang berjudul "Hubungan Antara Diabetes Melitus Tipe 2 Dengan Kejadian Penyakit Ginjal Kronik Di RSI Sultan Agung (studi pada pasien penyakit dala pada 2016-2020)", disimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara penyakit Diabetes Melitus Tipe 2 dengan kejadian penyakit gagal ginjal kronik di RSI Sultan Agung Semarang [10]

Berdasarkan temuan penelitian yang dilakukan oleh (Sari & Hisyam, 2014), yang menunjukkan adanya korelasi positif antara Diabetes Melitus tipe 2, yang dicirikan oleh tingginya kadar gula darah, dengan risiko terjadinya gagal ginjal kronik [5]

VII. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan ($p=0,00$) $>0,05$ antara jumlah kadar Glukosa darah puasa daan kreatinin serum pada penderita diabetes mellitus yang disertai komplikasi dan tanpa disertai komplikasi *Chronic Kidney Dsease*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam proses penelitian hingga penyusunan artikel ini. Terima kasih kepada Direktur dan Penanggung jawab Laboratorium Rumah Sakit RSUD dr. Wahidin Sudiro Husodo Kota Mojokerto yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk melakukan penelitian

REFERENSI

- [1] P. Husnul, "Description of Creatinine Levels in Diabetes," *Mahakam Med. Lab. Tecnol. J.*, vol. 3, no. 1, 2023.
- [2] T.Rikesdas, "Laporan Nasional Rikesdas Jakarta," *Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*. pp. 845–852, 2018. doi: 10.1016/B0-72-160422-6/50077-2.
- [3] G. Tarigan, P. Tarigan, and J. M. Siahaan, "Hubungan Gagal Ginjal Kronik dengan Diabetes Mellitus Tipe 2," *J. Kedokt. Methodist*, vol. 13, no. 2, pp. 1–9, 2020.
- [4] S. Damayanti, C. Nekada, and W. Wijihastuti, "Hubungan Usia, Jenis kelamin dan Kadar Gula Darah Sewaktu Dengan Kadar Kreatinin Serum Pada Pasien Diabetes Mellitus Di RSUD Prambanan Sleman Yogyakarta," *Pros. Semin. Nas. Keperawatan Univ. Muhammadiyah Surakarta*, pp. 28–35, 2021.
- [5] N. Sari and B. Hisyam, "Hubungan Antara Diabetes Melitus Tipe Ii Dengan Kejadian Gagal Ginjal Kronik Di Rumah Sakit Pku Muhammadiyah Yogyakarta Periode Januari 2011-Oktober 2012," *J. Kedokt. dan Kesehat. Indones.*, vol. 6, no. 1, pp. 11–18, 2014, doi: 10.20885/jkki.vol6.iss1.art3.
- [6] N.D.Mahara, "Hubungan Kadar Kreatinin Serum Dengan Kadar Gula Darah Puasa Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di RSUD DR. Sayidiman Kabupaten Magetan," *Universitas Muhammadiyah Surakarta*, pp. 139–141, 2016.
- [7] R.N.Hidayah, "Membandingkan Kadar Glukosa Darah Penderita Diabetes Melitus sebelum Dan Sesudah Melakukan Senam," *Sekolah Tinggi Ilmu Perintis Padang.*, pp. 1–14, 2020.
- [8] H.Y. Rahmawati, Mustaming, and S. Azahra, "Pengaruh Pemberian Suplemen Vitamin C Terhadap Kadar Glukosa Darah Puasa Pada Pasien Penderita Diabetes Melitus Tipe 2," *Gema Kesehat.*, vol. 15, no. 1, pp. 49–57, 2023, doi: 10.47539/gk.v15i1.402.
- [9] F.Handayani, "Hubungan Kadar Ureum Dan Kreatinin Dengan Kadar Gula Darah Puasa Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di RSUD dr. Rasinid Padang," *Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Perintis Padang*, vol. 4, no. 1, pp. 88–100, 2023.
- [10] R. I. Fitriyani, "Hubungan Antara Diabetes Melitus Tipe 2 Dengan Kejadian Penyakit Ginjal Kronik Di RSI Sultan Agung (Studi Pada Pasien Penyakit Dalam pada Tahun 2016-2020)," *Unissula*, 2023.
- [11] F. Rukminingsih and C. Julianti, "Gambaran Fungsi Ginjal Pasien Diabetes Melitus Tipe Ii Di Puskesmas Tlogosari Kulon Kota Semarang," *J. Ris. Kefarmasian Indones.*, vol. 6, no. 1, pp. 37–48, 2024, doi: 10.33759/jrki.v6i1.476...

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.