

HUBUNGAN KETON URINE DENGAN GLUKOSA DARAH PADA PASIEN DIABETES MELLITUS DI LABORATORIUM KLINIK PRODIA DENPASAR

Ni Putu Pina Martini¹, Putu Ayu Parwati²

^{1,2} Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Program Sarjana Terapan STIKes Wira Medika Bali

Corresponding Author

Email : pina.martini1991@gmail.com

ABSTRACT

Diabetes is a chronic metabolic disease characterized by increased blood glucose levels (hyperglycemia) caused by the pancreas not producing enough insulin for the body or the body experiencing insulin resistance. Too high glucose levels and a lack of the insulin hormone in diabetics can cause the body to use fat as an energy source. In the breakdown of fat, ketone are produced as a secondary product. If ketone produced in excessive amounts, it can be detected in the blood and urine (ketonuria). This study aimed to determine the relationship between urine ketones and blood glucose in patients with diabetes mellitus at the Prodia Denpasar clinical laboratory. The type of research used in this study was a non- experimental correlational with cross sectional design. The sample used is secondary data of diabetic patients for a total of 33 with purposive sampling technique. The results showed a *p* value of 0.575 which means that there is a relationship between urine ketones and blood glucose in diabetes mellitus patients with a strong, unidirectional and significant correlation.

Keywords: Diabetes Mellitus, Urine Ketone, Blood Glucose

ABSTRAK

Diabetes mellitus (DM) merupakan gangguan metabolisme kronis yang ditandai dengan tingginya kadar glukosa darah (hiperglikemia) karena pankreas tidak mampu memproduksi insulin atau tubuh resisten terhadap insulin. Kadar glukosa yang terlalu tinggi dan kekurangan hormon insulin pada penderita DM menyebabkan tubuh menggunakan lemak sebagai sumber energi. Proses pemecahan lemak, akan menghasilkan badan keton yang jika berlebihan dapat dideteksi dalam darah dan urin (ketonuria). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan keton urine dengan glukosa darah pada pasien diabetes mellitus di laboratorium klinik Prodia Denpasar. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu non eksperimental korelasional dengan rancangan cross sectional. Sampel yang digunakan merupakan data sekunder pasien dengan diabetes mellitus sejumlah 33 pasien dengan teknik sampling purposive sampling. Hasil penelitian menunjukkan *p* value sebesar 0,575 yang berarti terdapat hubungan keton urine dengan glukosa darah pada pasien diabetes mellitus dengan korelasi yang kuat, bersifat searah dan signifikan.

Kata Kunci : Diabetes Mellitus, Keton Urine, Glukosa Darah.

PENDAHULUAN

Menurut *American Diabetes Association* (2021), Diabetes Mellitus (DM) merupakan suatu kelompok penyakit metabolik menahun akibat pankreas tidak memproduksi cukup insulin atau tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang di produksi secara efektif. Insulin adalah hormon yang mengatur keseimbangan gula darah. Akibatnya terjadi peningkatan gula darah yang disebut hiperglikemia. Diabetes mellitus dibagi menjadi empat kategori yaitu Diabetes Mellitus tipe 1, Diabetes Mellitus

tipe 2, Diabetes Gestasional (terjadi selama kehamilan), dan diabetes tipe lain. Diabetes mellitus tipe 2 adalah jenis diabetes yang paling dikenal luas, mempengaruhi lebih dari 90% penderita diabetes (Khurin, 2019).

Glukosa darah yang terlalu tinggi dan kurangnya hormon insulin pada penderita diabetes melitus menyebabkan tubuh menggunakan lemak sebagai sumber energi. Hasil pemecahan lemak yaitu badan keton yang apa bila berlebihan dapat terdeteksi dalam urin yang disebut dengan ketonuria.

Asam asetoasetat akan menumpuk di dalam tubuh akibat akumulasi asam lemak. Aseton dapat dibuat dari asam asetoasetat, dan asam beta hidroksibutirat dapat dibuat dari karbon dioksida. Ketiga zat tersebut disebut sebagai badan keton. (Riswanto, 2015).

Asetoasetat, aseton, dan beta hidroksibutirat adalah tiga komponen dalam keton yang membentuk badan keton. Asetoasetat adalah salah satu dari tiga senyawa yang pertama kali diproduksi oleh hati. Asetoasetat dipecah oleh enzim menjadi aseton dan beta hidroksibutirat. Karena metabolisme asam lemak menghasilkan karbon dioksida dan air, badan keton biasanya tidak ditemukan dalam tubuh sebagai produk akhir dari metabolisme karbohidrat dan asam lemak (Rizki 2015).

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian non eksperimental korelasional dengan rancangan *cross sectional*. Jenis data yang digunakan adalah data sekunder dan dikumpulkan dengan metode dokumentasi. Populasi dari penelitian ini adalah semua pasien dengan diabetes mellitus yang melakukan pemeriksaan glukosa darah dan keton urine secara bersamaan pada 1 November 2022 sampai 31 Desember 2022 di Laboratorium Klinik Prodia Denpasar. Teknik sampling pada penelitian ini menggunakan teknik *Non Probability Sampling* yaitu *purposive sampling* dengan jumlah sampel yang diambil adalah 33 pasien. Data sekunder yang diperoleh dan sudah diolah kemudian dianalisis secara statistik dengan menggunakan SPSS. Sebelum uji korelasi, dilakukan uji normalitas terlebih dahulu. Uji normalitas yang digunakan adalah Uji Kolmogorov-Smirnov. Kemudian dilanjutkan dengan uji korelasi *Rank Spearman*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan data hasil pasien yang periksa pada tanggal 1 November 2022 sampai dengan 31 Desember 2022. Jumlah sampel yang digunakan sebanyak 33 sampel sesuai

dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang ada. Karakteristik responden penelitian yang diperoleh antara lain karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin dan usia.

Tabel 1. Karakteristik Jenis Kelamin Responden

Jenis Kelamin	Jumlah (Orang)	Persen (%)
Laki-laki	19	58
Wanita	14	42
Total	33	

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh hasil responden dengan jenis kelamin laki-laki sebanyak 19 pasien (58 %) dan berjenis kelamin perempuan sebanyak 14 pasien (42 %).

Tabel 2 Karakteristik Berdasarkan Usia Responden

Umur (Tahun)	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
40 – 50	6	18
51 – 60	11	33
61 – 70	11	33
70 – 80	5	16
Total	33	

Berdasarkan Tabel 2 diperoleh hasil responden dengan rentang usia 40-50 tahun berjumlah 6 orang (18%), usia terbanyak diperoleh pada rentang usia 51 – 60 tahun yaitu 11 orang (33%) dan rentang usia 61-70 tahun memiliki persentase yang sama sebanyak 11 orang (33%). Sedangkan rentang usia paling sedikit diperoleh pada rentang usia 70-80 tahun sebanyak 5 orang (16%). Ini dapat diartikan bahwa pada umumnya rentang pasien diabetes melitus berusia 51-70 tahun.

Tabel 3 Gambaran Hasil Pemeriksaan Keton Urine Dan Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus

No	Hasil Glukosa Darah	Hasil Keton Urine	
		Keton Positif	Keton Negatif
		Jumlah (orang)	Jumlah (orang)
1	< 250 mg/dL	7	18
2	≥ 250 mg/dL	6	2
Total		13	20

Berdasarkan tabel 3 dari 33 pasien penderita diabetes mellitus, diperoleh 20 orang (61%) memiliki hasil keton urine negatif dimana terdapat 18 orang dengan hasil glukosa < 250 mg/dL dan 2 orang dengan hasil glukosa \geq 250 mg/dL. Sedangkan 13 orang (39%) memiliki hasil keton urine positif dengan 7 orang memiliki hasil glukosa < 250 mg/dL dan 6 orang memiliki hasil glukosa \geq 250 mg/dL.

Tabel 4 Hubungan Keton Urine Dengan Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Melitus

		Glukosa	Keton
Spearman's rho	Correlation Coefficient	1.000	.575**
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	33	33
Keton	Correlation Coefficient	.575**	1.000
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	33	33

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh hasil *sig* (2-tailed) sebesar 0.000 yang berarti < 0.05. Hal tersebut menunjukkan bahwa H1 diterima dan Ho ditolak yang artinya terdapat hubungan antara keton urine dengan glukosa darah pada pasien diabetes melitus. Kekuatan hubungan dilihat dari hasil ρ hitung (*correlation coefficient*) sebesar 0.575 artinya antara keton urine dan glukosa darah pada pasien diabetes mellitus memiliki hubungan yang kuat. Hasil korelasi bersifat positif yang artinya hubungan antar variabel dikatakan searah.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, mayoritas usia responden berada pada rentang 51- 70 tahun sebanyak 22 pasien. Menurut *World Health Organization (WHO)* jika setiap kenaikan satu dekade usia pada seseorang yang telah melewati usia 30 tahun, maka kadar glukosa darah akan naik sekitar 1-2 mg/dL. Semakin tua usia maka resiko peningkatan kadar glukosa darah dan gangguan toleransi glukosa akan semakin tinggi. Ini disebabkan oleh menurunnya semua fungsi organ tubuh termasuk sel pankreas yang berfungsi menghasilkan insulin.

Organisasi Internasional Diabetes Federation (IDF) (2019) juga memperkirakan

sedikitnya 483 juta orang pada usia 45-70 tahun di dunia menderita diabetes pada tahun 2022 atau setara dengan angka prevalensi sebesar 9,3 % dari total penduduk pada usia yang sama. Berdasarkan jenis kelamin, IDF memperkirakan prevalensi diabetes pada tahun yang sama yaitu 9,65 % pada laki-laki dan 9% pada perempuan. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Josep Sebayang (2019) yang menyatakan berdasarkan frekuensi jenis kelamin pada penderita Diabetes Mellitus yang dirawat di Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan, jumlah pria sebanyak 60% sedangkan perempuan sebanyak 40%. Penelitian ini juga sejalan dengan yang dilakukan oleh Firdaus (2014) di RSUD.H Adam Malik Medan, dimana 100 penderita Diabetes Mellitus menunjukkan bahwa mayoritas responden usia 51-60 tahun sebanyak 44 orang, responden usia 61-70 sebanyak 26 orang responden usia 41-50 tahun sebanyak 25 orang.

Tidak setiap pasien diabetes mellitus harus ditemukan keton dalam urine. Hal ini disebabkan oleh kerja insulin. Dimana insulin bekerja menghambat terjadinya lipolisis dan memicu terjadinya lipogenesis. Insulin menghambat ketogenesis dengan memicu defosforilasi dari hormone-sensitif lipase dan mengaktifasi lipogenesis dengan menstimulasi asetil CoA karboksilase. Di dalam adiposit, defosforilasi dari hormone-sensitif lipase menghambat pemecahan trigliserida menjadi asam lemak dan gliserol. Hal ini menyebabkan penurunan substrat yang tersedia untuk ketogenesis sehingga hasil keton pada urine menjadi negatif.

Menurut WHO (2020), Diabetes mellitus (DM) diartikan sebagai suatu penyakit atau gangguan metabolisme kronis dengan multi etiologi yang ditandai dengan tingginya kadar gula darah disertai dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lipid, dan protein sebagai akibat insufisiensi fungsi insulin. Kadar glukosa yang terlalu tinggi dan kurangnya hormon insulin pada penderita diabetes mellitus menyebabkan tubuh menggunakan lemak sebagai sumber energi. metabolisme asam lemak diproduksi

oleh hati yang disebut dengan keton. Hati akan mengubah lemak menjadi aseton sebagai bahan bakar oleh otot ketika tubuh tidak memiliki cukup glukosa. Peningkatan keton didalam urine menyebabkan asam lemak bekerja sebagai pengganti metabolisme karbohidrat karena kurangnya asupan glukosa sebagai pembentukan energi didalam tubuh (Wanti, 2022).

Selain karena glukosa darah yang tinggi, hasil keton positif dalam urine juga dapat disebabkan karena melakukan diet yang sangat ekstrim dan melakukan puasa lebih dari 18 jam. Serta bisa juga dikarenakan oleh pola makan yang karbohidrat dan lemaknya tinggi. Sedangkan ada juga hasil keton yang positif palsu dimana hasil keton urine positif belum tentu menggambarkan hasil yang sesungguhnya. Ini bisa disebabkan oleh meminum obat asam valproat dan vitamin C dalam dosis yang besar. Atau bisa juga dikarenakan memberikan urine dalam waktu yang lama ke petugas laboratorium.

Ditemukannya badan keton pada urine dikatakan tidak normal. Keton akan dibentuk saat terjadi defisiensi karbohidrat dan tidak dibentuknya energi dari glukosa. Bila tubuh terus-menerus menggunakan keton sebagai energi maka akan menimbulkan keadaan darurat yaitu ketoasidosis yang dapat mengancam nyawa. Ketoasidosis merupakan suatu keadaan dimana terdapat defisiensi insulin absolut atau relatif. Keadaan tersebut menyebabkan produksi glukosa hati meningkat dan penggunaan glukosa oleh sel tubuh menurun dengan hasil akhir hiperglikemia.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara keton urine dengan glukosa darah pada pasien diabetes melitus di Laboratorium Klinik Prodia Denpasar dimana hasil *sig* (2-tailed) sebesar 0.000 dengan hubungan yang kuat. Hasil korelasi bersifat positif yang artinya hubungan antar variabel dikatakan searah. Hasil keton urine negatif sebanyak 20 orang (61%) dimana terdapat 18 orang dengan hasil glukosa < 250

mg/dL dan 2 orang dengan hasil glukosa >250 mg/dL. Hasil keton urine positif sebanyak 7 orang dimana 1 orang dengan hasil glukosa < 250 mg/dL dan 6 orang memiliki hasil glukosa \geq 250 mg/dL.

Bagi masyarakat terutama pada penderita diabetes mellitus hendaknya selalu menjaga kadar gula darah dengan

cara kontrol rutin, minum obat sesuai anjuran dokter, diet dan jaga pola makan serta rajin melakukan aktivitas fisik agar hasil glukosa tetap terkontrol dan tidak menimbulkan komplikasi yang mengarah ke penyakit ketoasidosis.

DAFTAR PUSTAKA

- American Diabetes Association . 2021. *Position statement Standards of Medical Care in Diabetes 2021*. Virginia:American Diabetes Association, Inc.
- Amir, S.M.J. *et al.*, 2015. Kadar Glukosa Darah Sewaktu Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Bahu Kota Manado. *Jurnal e-Biomedik (eBm)*. Vol. 3. No. 1.
- Devkota BP. *Ketones. October 30th 2015. [cited 2016 Dec 14]. Available from:*<http://emedicine.medscape.com/article/2087982-overview#showall>
- Fatimah, R N., 2015. Diabetes melitus type 2. *J Majority*. Vol 4. No 5.
- Firgiansyah. A. 2016. Perbandingan Kadar Glukosa Darah Menggunakan Spektrofotometer dan Glukometer . Universitas Muhamadiyah Semarang.
- Firdaus, Ruby. 2014. Identifikasi Badan Keton Pada Urin Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan. Politeknik Kesehatan Medan.
- Gandasoebrata, R., 2010. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Ed. 16. Dian Rakyat. Jakarta.
- Gandasoebrata, 2013. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Ed. 19. Dian Rakyat. Jakarta.
- Hartina, S. 2017. Gambaran Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Sewaktu Pada Pasien Di RSUD Kota

- Kendari Karya. Politeknik Kesehatan Kendari Jurusan Analis Kesehatan.
- Hikmat Permana. 2017. Komplikasi kronik dan penyakit penyerta pada diabetes. *Division of Endocrinology and Metabolism epartment of Internal Medicine Padjadjaran University Medical School*, Hasan Sadikin Hospital Bandung.
- Hugeng Maya & Yus Santos. 2017. Merdeka Diabetes. Jakarta : Bhuana Ilmu Populer.
- Intan Rosdiyatus Soraya. 2017. Perbedaan Ketonuria Metode Rothera dan Metode Dipstick. Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Indra Kurniawan. Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Usia Lanjut. Maj Kedokt Indon, Volum: 60, Nomor: 12.
- International Diabetes Federation. (IDF). 2019. Diabetes Atlas. Ninth Edition IDF.*
- Johnson, M. 2015. Diabetes Terapi dan Pencegahannya. Ed. 3, Indonesia Publishing House. Jawa Barat.
- Josep Sebayang 2019. Pemeriksaan Ketonuria Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II di Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan. . Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan.
- Kemenkes RI. 2013. Riset Kesehatan Dasar. Jakarta : Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Lestari, D.D. *et al.*, 2013. Gambaran Kadar Glukosa Darah Puasa Pada Mahasiswa Angkatan 2011 Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Dengan Indeks Masa Tubuh 18,5-22,9 kg/m². *Jurnal e-Biomedik (eBM)*. Vol. 1. No. 2. Hal: 991-996.
- Musa, MU. 2015. *The role of urine investigations in urology practice. Open Journal of Orthopedics*.5 :90-9.
- M Mufti dkk., 2015. Perbandingan Peningkatan Kadar Glukosa Darah Setelah Pemberian Madu, Gula Putih, Dan Gula Merah Pada Orang Dewasa Muda Yang Berpuasa, 69–75.
- Mikhayandi John Lede. 2018. Pengaruh Kadar Gula Darah Terhadap Penyembuhan Luka Diabetes Mellitus di Puskesmas Dinoyo Malang. *Jurnal Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang Volume 3, Nomor 1.*
- Nabil. 2012. Panduan Hidup Sehat Mencegah dan Mengobati Diabetes Mellitus. Yogyakarta: Solusi Distribusi.
- Nova Nur Windasari. 2015. Pendidikan Kesehatan dalam Meningkatkan Kepatuhan Merawat Kaki pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II. Jurnal Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Vol 2 No 1.*
- Notoatmodjo,S. 2012. Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI). 2021 . Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia. E-book PB Perkeni.
- Rahman. 2015. Kadar Gamma Glutamyl Transferase Dan Alkaline Phospatase Pada Penderita Diabetes Melitus Yang Menderita Jantung Koroner. Skripsi. Fakultas Ilmu Keperawatan Dan Kesehatan, Semarang.
- Ramadhani. 2022. Hubungan Aktivitas Fisik dengan Diabetes Melitus Pada Wanita Usia 20-25 di DKI Jakarta. *Jurnal FKM UI Vol 2 No 2.*
- Riswanto dan Rizki. 2015. URINALISIS: Menerjemahkan Pesan Klinis Urine. Pustaka Rasmedia. Edisi I 2015:51-117
- Ridwan. 2016. Ketoasidosis Diabetik Di Diabetes Melitus Tipe 1. *Indonesian Journal of Clinical Pathologi And Medical Laboratory*. Vol.22. No. 2. Hal: 200-203.
- Santos, Hugeng. 2017. Merdeka Diabetes. Jakarta: Bhuana Ilmu Populer. 2017.
- Suriani, N., 2012 gangguan metabolisme karbohidrat pada penderita diabetes melitus. Malang, fakultas kedokteran universitas brawijaya.
- Sugiyono. (2018). Metode Penelitian Kuantitatif. Bandung: Alfabeta.