

PERBANDINGAN KADAR GLUKOSA DARAH PUASA DAN GLUKOSA URINE PUASA PADA PASIEN DIABETES MELLITUS TIPE 2

Betti Rosita ^{*1}, Erni Wahyuni²

Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medik, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Perintis Indonesia^{1,2}

*Corresponding Author : bettirosita80@gmail.com

ABSTRAK

Diabetes Mellitus merupakan penyakit kronik yang terjadi akibat pankreas tidak mampu menghasilkan hormon insulin atau ketika tubuh tidak mampu menggunakan insulin yang dihasilkan secara efektif untuk meregulasi glukosa dan ditandai dengan hiperglikemia. Untuk keperluan monitoring kadar gula sering dilakukan pemeriksaan glukosa darah puasa secara rutin. Peningkatan glukosa darah akan diikuti oleh peningkatan glukosa didalam urin karena kelebihan akan diekskresikan keluar ginjal. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui perbandingan kadar glukosa darah pasien DM Tipe 2 dengan kadar glukosa yang terdapat didalam urin pada kondisi puasa. Penelitian dilakukan dengan metode survei analitik. Data primer diperoleh melalui pemeriksaan glukosa darah puasa dan glukosa urin puasa. Data sekunder berupa nama, umur, jenis kelamin, nomor Rekam Medis dan diagnosa yang diperoleh dari formulir permintaan laboratorium. Populasi dalam penelitian ini adalah semua pasien Diabetes Mellitus tipe 2 dan Variabel adalah pasien Diabetes Mellitus tipe 2 yang berpuasa selama 8 jam dan kadar glukosa darah dan glukosa urin. Hasil penelitian memperlihatkan rata-rata kadar glukosa darah Puasa pasien DM tipe 2 adalah 221.9 ± 85.54 mg/dl. Rata-rata kadar glukosa urin puasa pasien DM tipe 2 adalah positif 2. Hasil uji statistik Chi-square didapat nilai *p Value* $< 0,05$ (0,000) menyatakan bahwa ada perbedaan hasil kadar glukosa darah dengan kadar glukosa urin. Kesimpulan penelitian ini terdapat perbedaan antara glukosa darah puasa dan glukosa urin puasa pada pasien DM. Namun kadar glukosa urin dalam penelitian ini belum bisa memberikan gambaran tentang kadar glukosa darah karena pada pasien DM tipe 2 memiliki kemungkinan untuk mengalami peningkatan kemampuan reabsorpsi oleh ginjal.

Kata kunci : Diabetes Mellitus tipe 2, Glukosa Darah Puasa, Glukosa Urine Puasa

ABSTRACT

*Diabetes mellitus is a chronic disease that occurs when the pancreas is unable to produce the hormone insulin or when the body is unable to effectively use the insulin produced to regulate glucose, resulting in hyperglycemia. For the purpose of monitoring sugar levels, fasting blood glucose tests are often performed routinely. An increase in blood glucose will be followed by an increase in glucose in the urine because the excess will be excreted by the kidneys. The purpose of this study was to determine the comparison of blood glucose levels in patients with type 2 DM with glucose levels in urine under fasting conditions. The study was conducted using an analytical survey method. Primary data were obtained through fasting blood glucose and fasting urine glucose tests. Secondary data, such as name, age, gender, medical record number, and diagnosis, were obtained from laboratory request forms. The population in this study was all Type 2 Diabetes Mellitus patients, and the variables were Type 2 Diabetes Mellitus patients who fasted for 8 hours and their blood glucose and urine glucose levels. The results showed that the average fasting blood glucose level of Type 2 DM patients was 221.9 ± 85.54 mg/dl. The average fasting urine glucose level of type 2 DM patients was positive 2. The Chi-square statistical test yielded a *p-value* < 0.05 (0.000), indicating that there was a difference between blood glucose levels and urine glucose levels. The conclusion of this study is that there is a difference between fasting blood glucose and fasting urine glucose in DM patients. However, the urine glucose levels in this study cannot provide an accurate picture of blood glucose levels because type 2 DM patients have the potential for increased reabsorption by the kidneys.*

Keywords: Type 2 diabetes mellitus, fasting blood glucose, fasting urine glucose

PENDAHULUAN

Diabetes Mellitus merupakan penyakit kronik yang terjadi akibat pankreas tidak mampu menghasilkan hormon insulin atau ketika tubuh tidak mampu menggunakan insulin yang dihasilkan secara efektif untuk meregulasi glukosa. Hiperglikemia atau peningkatan kadar glukosa darah adalah kondisi yang sering terjadi pada pasien diabetes mellitus dengan penanganan buruk. Kondisi ini jika berlangsung lama akan menimbulkan komplikasi pada tubuh terutama pada syaraf, pembuluh darah, dan ginjal (WHO, 2023).

Diabetes Mellitus yang paling umum dijumpai ada 2 tipe yaitu Diabetes Mellitus tipe 1, disebut *insulin-dependent* atau *juvenile/childhood-onset diabetes* (5- 10% kasus), biasanya disebabkan karena autoimun tubuh pasien sendiri. Pasien DM Tipe 1 membutuhkan suntikan insulin. Diabetes Mellitus tipe 2, dulu disebut *non- insulin-dependent* atau *adult-onset-diabetes* (90-95% kasus) yang biasa disebabkan karena adanya resistensi insulin atau ketidakmampuan insulin untuk meregulasi glukosa di dalam tubuh (WHO, 2023). Pemeriksaan glukosa darah dan glukosa urin pada awal diagnosa DM sangat penting untuk prognosis atau perkembangan penyakit pasien. Pada kondisi normal glukosa akan difilter oleh glomerulus ginjal dan diabsorpsi kembali kedalam tubuh sehingga glukosa didalam urin sangat sedikit. Saat terjadi hiperglikemia akibat diabetes, transportasi tubular ginjal mencapai ambang batasnya sehingga glukosa dapat ditemukan di urin disebut glukosuria. Ambang batas reabsorpsi glukosa oleh tubulus ginjal sekitar 160-180 mg/dl. Glukosuria dapat terjadi meskipun tidak terjadi hiperglikemi dan ini dapat ditemukan pada fase akhir penyakit ginjal (Strasinger & Schaub Di Lorenzo, 2014). Pemeriksaan glukosa urin dapat menjadi gambaran bagaimana fungsi ginjal pasien DM tipe 2 dan membantu memonitor perkembangan penyakit dan pengobatan Pasien. Selanjutnya untuk kepentingan monitoring kadar glukosa, dilakukan pemeriksaan glukosa darah secara rutin dan ini tidak jarang menimbulkan rasa tidak nyaman pada diri pasien karena harus diambil darahnya secara berulang yang menyebabkan timbulnya trauma rasa sakit. Hal ini akan berbeda jika sampel yang digunakan untuk monitoring adalah urin. Keuntungan lain selain rasa sakit yang lebih minimal, pemeriksaan urin juga lebih murah dibandingkan dengan pemeriksaan kadar glukosa darah. Glukosa darah puasa diambil setelah puasa 8 jam, resiko DM jika kadar glukosa darah puasa lebih dari 126 mg/dl (7,0 mm/L). Tes toleransi glukosa oral 2 jam (OGTT) Dalam tes ini, kadar glukosa plasma diukur sebelum dan 2 jam setelah konsumsi 75 gram glukosa. DM didiagnosis jika kadar glukosa plasma (PG) dalam sampel 2 jam lebih dari 200 mg/dL (11,1 mmol/L). Pemeriksaan Hemoglobin Terглиkasi (Hb)A1C pada pemeriksaan ini akan memberikan rata-rata kadar glukosa selama 2-3 bulan terakhir. Pasien dengan kadar Hb A1C lebih dari 6.5% (48 mmol/mol) didiagnosa sebagai DM (Goyal et al., 2023).

Pemeriksaan glukosa darah dapat dilakukan dengan spesimen serum atau serum yang harus segera dipisah dari sel darah kurang dari 1 jam untuk mencegah terjadinya menurunnya glukosa darah akibat fungsi dari sel darah. Antikoagulan sodium florida biasanya digunakan untuk pemeriksaan glukosa darah terutama jika dilakukan penundaan pemeriksaan. Glukosa puasa membutuhkan waktu selama 8-10 jam untuk pasien berpuasa dan tidak boleh lebih dari 16 jam. Metode yang umum digunakan untuk pemeriksaan glukosa darah adalah enzim glukosa oksidase atau heksokinase. Glukosa oksidase merupakan enzim yang secara spesifik mengkatalisis oksidasi β -D-glukosa menjadi asam D-glukonat dan hidrogen peroksida, sehingga banyak digunakan dalam metode pengukuran glukosa karena spesifitasnya yang tinggi terhadap glukosa (Wilson & Turner, 1992). Selain itu pasien DM juga dapat melakukan pemeriksaan gula darah mandiri (PGDM) dengan menggunakan alat yang sederhana serta mudah untuk digunakan (glukometer). Hasil pemeriksaan gula darah menggunakan alat ini dapat dipercaya sejauh kalibrasi dilakukan dengan baik dan teratur serta pemeriksaan dilakukan sesuai dengan standar yang telah dianjurkan (Febrinasari, dkk 2020).

Glukosuria atau biasa disebut kencing manis adalah keadaan abnormal dimana gula

(glukosa) diekskresikan ke dalam urin. Dalam urin yang normal tidak ditemukan glukosa karena pada tubulus ginjal akan dilakukan proses reabsorpsi molekul glukosa untuk kembali masuk ke dalam sirkulasi darah. Hal ini terjadi ketika glukosa darah meningkat dan konsentrasi glukosa di dalam plasma melebihi ambang batas ginjal atau dapat juga diakibatkan karena tubulus kehilangan kemampuan mereabsorpsi (Guyton & Hall, 2011).

Pada orang sehat, glukosa akan diserap kembali seluruhnya ke dalam darah, karena filtrat yang dihasilkan tubuh akan melewati tubulus ginjal untuk penyerapan kembali zat-zat yang diperlukan tubuh ke dalam sirkulasi darah termasuk glukosa sedangkan zat lain yang tidak berguna akan diekskresikan bersama urin. Apabila kadar glukosa darah meningkat, filtrat glomerulus akan mengandung lebih banyak glukosa daripada yang dapat direabsorpsi. Pada individu normal, glukosuria dapat terjadi jika gula darah vena lebih tinggi dari 160-180 mg/dl. Tetapi tidak menutup kemungkinan gangguan instrinsik pada ginjal kadang-kadang juga dapat menginduksi glukosuria (Guyton A.C & Hall, 2011). Berdasarkan hal diatas maka peneliti ingin mengetahui Perbandingan kadar glukosa darah puasa dan glukosa urin puasa pada pasien DM tipe 2, sehingga diharapkan penelitian ini bisa memberikan informasi apakah glukosa urin dapat memberikan gambaran kadar glukosa darah pada pasien DM tipe 2 yang nantinya informasi tersebut dapat digunakan sebagai acuan pemeriksaan pada monitoring pasien DM tipe 2 dengan minimal invasif tanpa pengambilan darah.

METODE

Penelitian dilakukan dengan metode survei analitik dengan metode Analisis *Chi-Square* untuk menguji perbandingan variabel penelitian, yakni kadar glukosa darah dengan kadar glukosa urin puasa. Data primer diperoleh melalui pemeriksaan glukosa darah puasa dan glukosa urin puasa. Data sekunder berupa nama, umur, jenis kelamin, nomor Rekam Medis dan diagnosa yang diperoleh dari formulir permintaan laboratorium. Data sekunder juga di analisis dengan statistik deskriptif. Penelitian ini dilaksanakan dilaboratorium RSUD Rokan Hulu. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah semua pasien Diabetes Mellitus tipe 2 yang melakukan pemeriksaan di RSUD Rokan Hulu, baik itu pasien rawat inap maupun rawat jalan.

HASIL

Karakteristik Umum Responden

Penelitian telah dilakukan data sekunder pasien berupa umur dan jenis kelamin terendah adalah 19 tahun dan paling tinggi adalah 84 tahun. Usia paling banyak ada pada rentang umur dewasa sebanyak 73% dan diikuti oleh usia lansia sebanyak 25%. Responden terbanyak adalah perempuan sebesar 62% dan responden laki-laki 38%. Jenis kelamin responden paling banyak adalah perempuan sebesar 68% dan laki-laki 38%. Hasil ini sejalan dengan hasil Riskesdas 2018, dimana prevalensi diabetes mellitus pada perempuan lebih tinggi dibanding laki-laki dengan perbandingan 1,78% terhadap 1,21%. Prevalensi yang lebih tinggi pada wanita dapat dikaitkan dengan kebutuhan kalori pada wanita lebih sedikit sebesar 25 kal/kg BBI dibanding laki-laki sebesar 30 kal/kg BBI.

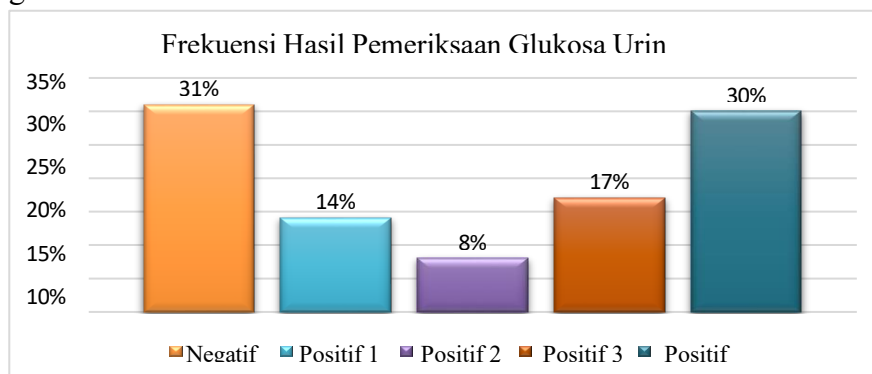
Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah dan Glukosa Urin Pasien DM tipe 2

Responden diminta untuk berpuasa selama 8 jam kemudian dilakukan pengambilan darah untuk pemeriksaan glukosa darah. Metode pemeriksaan glukosa darah adalah GOD-PAP dengan sampel serum dan diperiksa menggunakan autoanalyzer BT 3500. Hasil pemeriksaan didapatkan rata-rata kadar glukosa darah puasa dari total 100 responden adalah 221.9 ± 85.54 mg/dl dengan kadar paling rendah adalah 81 mg/dl dan paling tinggi 463 mg/dl. Hasil pemeriksaan glukosa darah puasa responden dapat dilihat pada tabel.

Tabel 1 Hasil Pemeriksaan Glukosa Puasa Pasien DM Tipe 2

Variabel	Mean \pm SD	Min	Maks	F	%
Glukosa Darah Puasa (mg/dl)	221.9 \pm 85.54	81.00	463.00		
Normal <126 mg/dl				11	11
Tinggi >126 mg/dl				89	89
N				100	100%

Dari total 100 responden ditemukan hanya 11% responden dengan kadar glukosa puasa kurang dari 126 mg/dl dan sebanyak 89% lebih dari 126 mg/dl. Responden yang telah berpuasa 8 jam diminta melakukan penampungan urin dan dilakukan pemeriksaan untuk pemeriksaan glukosa urin dengan metode strip (enzim kromatografi) yang dibaca menggunakan alat *urine analyzer* Dirui H-500. Hasil perbandingan jumlah positif urin dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar .1 Frekuensi Hasil Pemeriksaan Glukosa Urin Puasa

Hasil pemeriksaan glukosa urin puasa didapatkan 31% negatif, 30% positif 4, 17% positif 3, 14% positif 1 dan 8% positif 2. Hasil pemeriksaan glukosa urin menggunakan metode strip ini dilakukan konversi kedalam satuan mg/dl. Konversi dilakukan berdasarkan acuan yang terdapat pada *insert kit* reagen yang dipakai dilaboratorium dengan merek *Glory Diagnostic*. Hasil konversi dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 2 Hasil Konversi Kadar Glukosa Urin

Hasil Glukosa Urin	Kadar konversi mg/dl	Jumlah Responden
Negatif	50	31
1 +	100	14
2+	250	8
3+	500	17
4+	1000	30
Total		100

Pada tabel 2 dapat diketahui bahwa responden dengan kadar glukosa urin 50 mg/dl berjumlah 31 orang, kadar glukosa urin 100 g/dl berjumlah 14 orang, kadar glukosa urin 250 mg/dl berjumlah 8 orang, kadar glukosa urin 500 mg/dl berjumlah 17 orang, dan kadar glukosa urin 1000 mg/dl berjumlah 30 orang.

Rata-rata hasil pemeriksaan glukosa darah puasa adalah 221.9 \pm 85.54 mg/dl dengan kadar paling rendah adalah 81 mg/dl dan paling tinggi 463 mg/dl. Nilai normal untuk glukosa darah puasa adalah <126 mg/dl artinya rata-rata responden masuk dalam kategori

diabetes. Diagnosa penyakit diabetes melitus dapat dilakukan dengan membandingkan kadar glukosa darah dan glukosa urin pasien dengan nilai standar yang ditetapkan oleh Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI).

Hasil penelitian ini berdasarkan standar PERKENI didapatkan 5% responden dalam rentang normal, 6% responden dalam kategori pre-diabetes, dan 89% responden masuk dalam kategori diabetes. Resistensi insulin pada sel otot dan hati, serta kegalalan sel pankreas telah dikenal sebagai patofisiologi kerusakan sentral dari DM tipe 2 sehingga menyebabkan toleransi glukosa (Soelistijo, 2021).

Hasil pemeriksaan glukosa urin puasa pada responden dengan kadar kurang dari 126 mg/dl sebanyak 11 responden hasil semuanya negatif, sedangkan untuk kadar glukosa lebih dari >126 mg/dl dengan total 89 responden, ditemukan 22,5 % responden negatif glukosa urin dan 77,5% positif glukosa urin. Pada penelitian (Marlina, 2019) juga menemukan sejumlah 60% responden yang mengalami glukosuria pada pasien DM Tipe 2. Hal ini terjadi ketika glukosa darah meningkat dan konsentrasi glukosa di dalam plasma melebihi ambang batas ginjal atau dapat juga diakibatkan karena tubulus kehilangan kemampuan mereabsorpsi (Guyton A.C & Hall, 2011).

Hasil Uji Statistik Perbandingan kadar glukosa darah Puasa dengan Glukosa Urin Puasa

Pengelompokan Kadar Glukosa darah Puasa

Pengelompokan hasil kadar glukosa darah puasa ini bertujuan untuk memberikan kategori diagnosa pasien dan untuk dapat dilanjutkan keanalisa statistik dengan uji Chi-square. Kategori dibagi kedalam 3 jenis: 1) Normal jika kadar glukosa 70-99 mg/dl; 2) Pre-diabetes jika kadar glukosa darah 100-125 mg/dl; 3) Diabetes jika kadar glukosa darah >126 mg/dl (Soelistijo, 2021).

Tabel 3 Frekuensi Kategori Kadar Glukosa Darah Puasa Berdasarkan Cara Diagnosa Diabetes

Kadar Glukosa	Kategori	Frekuensi	%
70-99 mg/dl	Normal	5	5
100-125 mg/dl	Pre-diabetes	6	6
>126 mg/dl	Diabetes	89	89
N		100	100%

Pada tabel 3 dapat dilihat bahwa terdapat 5% responden dengan hasil glukosa puasa normal, 6% responden masuk dalam kategori pre-diabetes dan 89% responden masuk dalam kategori diabetes berdasarkan nilai diagnosa laboratorium.

Hasil Statistik Menggunakan Uji Chi-Square (Tabulasi Silang)

Hasil glukosa darah puasa dan glukosa urin puasa yang telah dikategorikan selanjutnya dianalisa untuk melihat ada tidaknya perbedaan kadar glukosa dalam darah dengan glukosa dalam urin setelah responden puasa selama 8 jam. Hasil tabulasi silang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel. 4 Hasil Uji Statistik Dengan Chi-Square Glukosa Darah Puasa Dengan Glukosa Urin Puasa

Glukosa Darah Puasa	Glukosa Urin 2 Puasa					Total
	Neg	+1	+2	+3	+4	
<u>Konversi glukosa urin</u>						

mg/dl	50	100	250	500	1000	
70-99 mg/dl	5	0	0	0	0	5
100-125 mg/dl	6	0	0	0	0	6
>126 mg/dl	20	14	8	11	33	89
Total	31	14	8	17	30	100
Nilai Asym. Sig						0,001

Hasil uji tabulasi silang menunjukkan semua responden yang kadar glukosanya diantara 70-99 mg/dl glukosa urin ditemukan negatif atau konsentrasi 50 mg/dl. Responden yang masuk dalam kategori pre-diabetes 100-125 mg/dl semua hasil glukosa urin juga negatif atau konsentrasi 50 mg/dl. Pada responden yang masuk dalam kategori diabetes kadar glukosa darah >126 mg/dl menunjukkan 20 responden hasil glukosa urin negatif atau 50 mg/dl, 14 positif 1 atau 100 mg/dl, 8 responden positif 2 atau 200 mg/dl, 17 responden positif 3 atau 500 mg/dl dan 30 responden positif 4 atau 1000 mg/dl.

Selanjutnya untuk melihat perbedaan kadar glukosa darah dengan glukosa urin pada pasien yang masuk kategori diagnosa laboratorium sebagai diabetes, sebanyak 89 responden dilakukan uji tabulasi silang. Dari 89 responden 22,5% negatif glukosa urin dan 77,5% positif glukosa urin. Kategori kadar glukosa dibagi berdasarkan *intake* pengobatan insulin pada pasien diabetes. Hasil dapat dilihat pada tabel dibawah ini (PERKANI, 2014).

Tabel. 5 Hasil Uji Statistik Dengan Chi-Square Glukosa Darah Puasa Pasien Diabetes (>126 mg/dl) Dengan Glukosa Urin Puasa

Glukosa Darah Puasa (mg/dl)	Glukosa Urin 2 Puasa					Total
	Neg	+1	+2	+3	+4	
126-150 mg/dl	8	2	1	0	1	12
150-200 mg/dl	8	10	2	0	1	21
201-300 mg/dl	4	2	5	14	13	38
>300 mg/dl	0	0	0	3	15	18
Total	20	14	8	18	30	89
Nilai Asym. Sig						0,000

Perbedaan hasil glukosa darah dan glukosa urin puasa pada pasien kategori diabetes dapat dilihat pada tabel diatas. Hasilnya menunjukkan pada kadar 126-150 mg/dl ada total 12 responden dengan 8 responden yang negatif, 2 responden positif 1, 1 responden positif 2 dan 1 responden positif 4. Pada kadar 150-200 mg/dl total responden adalah 21 dengan 8 responden negatif glukosa urin, 10 responden positif 1, 2 responden positif 3, dan satu responden positif 4. Pada kadar 201-300 mg/dl didapatkan 4 responden negatif, 2 responden positif 1, 5 responden positif 2, 14 responden positif 3, dan 13 responden positif 4. Pada responden dengan kategori lebih dari 300 mg/dl semuanya positif dengan total 18 responden dimana 3 responden positif 3 dan 15 responden positif 4. Hasil statistik Pearson Chi-square P value nya < 0,05 (0,00) artinya Ho ditolak yang bermakna ada perbedaan antara glukosa darah puasa dan glukosa urin puasa pada pasien DM

PEMBAHASAN

Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah dan Glukosa Urin Pasien DM tipe 2

Pemeriksaan glukosa darah puasa dan glukosa urin ini dilakukan di laboratorium, dimana laboratorium secara konsisten dan berkala melakukan penjaminan mutu internal. Pemeriksaan glukosa setiap hari akan dilakukan kalibrasi dan pemeriksaan serum kontrol. Hasil pemeriksaan serum kontrol kemudian akan di analisa menggunakan grafik Levey Jennings dan hukum Westgard. Jika hasil kalibrasi dan serum kontrol masuk dalam rentang Standar Deviasi maka pemeriksaan sampel dapat dilakukan.

Pemeriksaan glukosa darah puasa dilakukan dengan responden diminta berpuasa selama 8 jam barulah kemudian dilakukan pengambilan darah dan penampungan urin. Rata-rata hasil pemeriksaan glukosa darah puasa adalah 221.9

± 85.54 mg/dl dengan kadar paling rendah adalah 81 mg/dl dan paling tinggi 463 mg/dl. Nilai normal untuk glukosa darah puasa adalah <126 mg/dl artinya rata-rata responden masuk dalam kategori diabetes. Diagnosa penyakit diabetes melitus dapat dilakukan dengan membandingkan kadar glukosa darah dan glukosa urin pasien dengan nilai standar yang ditetapkan oleh Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI).

Hasil penelitian ini berdasarkan standar PERKENI didapatkan 5% responden dalam rentang normal, 6% responden dalam kategori pre-diabetes, dan 89% responden masuk dalam kategori diabetes. Resistensi insulin pada sel otot dan hati, serta kegalalan sel pankreas telah dikenal sebagai patofisiologi kerusakan sentral dari DM tipe 2 sehingga menyebabkan toleransi glukosa (Soelistijo, 2021).

Hasil pemeriksaan glukosa urin puasa pada responden dengan kadar kurang dari 126 mg/dl sebanyak 11 responden hasil semuanya negatif, sedangkan untuk kadar glukosa lebih dari >126 mg/dl dengan total 89 responden, ditemukan 22,5 % responden negatif glukosa urin dan 77,5% positif glukosa urin. Pada penelitian (Marlina, 2019) juga menemukan sejumlah 60% responden yang mengalami glukosuria pada pasien DM Tipe 2. Hal ini terjadi ketika glukosa darah meningkat dan konsentrasi glukosa di dalam plasma melebihi ambang batas ginjal atau dapat juga diakibatkan karena tubulus kehilangan kemampuan mereabsorpsi (Guyton A.C & Hall, 2011).

Pemeriksaan glukosa pada darah maupun urin menggunakan pereaksi yang mengandung enzim glukosa oksidase dalam pembentukan reaksi warna. Enzim glukosa oksidase ini bersifat sangat spesifik terhadap pemeriksaan glukosa karena hanya bisa bereaksi dengan beta-d-glukosa didalam sampel darah dan urin responden (Bishop et al., 2013).

Sampel serum pada penelitian ini segera dipisahkan dari sel darah dengan cara menstrigugasi. Jika pemisahan tidak dilakukan segera hal ini menyebabkan penurunan kadar glukosa akibat aktifitas sel yang dapat memecah glukosa. Pemeriksaan glukosa darah dan glukosa urin puasa juga segera dilakukan kurang dari 1 jam karena penundaan pemeriksaan dapat menyebabkan perbedaan hasil pemeriksaan (Rahmatunisa et al., 2021).

Hasil Uji Statistik Perbandingan Kadar Glukosa Darah Puasa Pasien Diabetes Dengan Glukosa Urin Puasa Pada Pasien DM tipe 2

Hasil glukosa darah responden yang masuk dalam kriteria diabetes dilakukan tabulasi silang dengan SPSS terhadap hasil pemeriksaan glukosa urin. Dari total 89 yang kadar glukosa lebih dari 126 mg/dl dibagi menjadi 4 kategori. Dari hasil tabulasi silang didapatkan responden pada kategori rentang nilai 126-150 mg/dl ditemukan negatif glukosa urin namun ditemukan 1 responden positif 4. Hasil ini berbanding terbalik dengan ambang batas reabsorpsi tubulus ginjal yakni 160-180 mg/dl (Stasinger, 2014). Hal ini menandakan terjadi malfungsi dari tubulus ginjal sehingga terjadi peningkatan kadar glukosa urin meskipun

kadar glukosa darah masih dalam ambang batas kemampuan tubulus dalam kondisi normal. Pada kadar glukosa 150-200 mg/dl dan 201-300 mg/dl dimana kadar ini sudah melebihi dari ambang batas reabsorpsi ginjal, namun glukosa didalam urin tidak ditemukan. Ada beberapa hal dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan glukosa urin. Seperti jumlah asupan air minum, pengobatan dan kemampuan ginjal masing – masing individu. Ginjal memiliki peran yang penting pada pasien DM tipe 2 yakni berperan dalam meregulasi glukoneogenesis, penggunaan glukosa, dan reabsorbi. Pada penelitian Cui et al., 2021 menunjukkan bahwa pada pasien DM dapat mengalami peningkatan ambang batas ginjal dalam mereabsorpsi glukosa kedalam darah. Hal ini dimungkinkan karena pada pasien DM tipe 2 mengalami peningkatan resistensi insulin yang akan menyebabkan peningkatan glukosa darah dan obesitas. Kondisi ini akan meningkatkan filtrasi glomerulus dan secara langsung akan meningkatkan reabsorpsi tubulus ginjal. Hal inilah yang mengapa meskipun kadar glukosa darah puasa sudah melebihi ambang batas normal, namun pada pasien DM tipe 2 glukosa tidak ditemukan keluar kedalam urin. Penelitian ini juga didukung oleh Gong et al., 2017 dimana ekskresi glukosa dalam urin menurun pada responden dengan obesitas.

Secara uji statistik nilai Chi-square juga didapatkan bahwa nilai P value <0,05 (0,000) yang artinya ada perbedaan secara statistik antara glukosa darah puasa dan glukosa urin puasa pada pasien DM. Pada penelitian Gong et al., 2017 menemukan bahwa pasien yang mengalami glukosuria ditemukan memiliki indeks masa tubuh (IMT) yang lebih rendah, tekanan darah lebih rendah dan insulin resisten lebih sedikit. Sehingga Pemeriksaan glukosa darah dan glukosa urin puasa dapat dilakukan sebagai komponen pemeriksaan DM tipe 2 dengan mempertimbangkan IMT, tekanan darah, dan tingkat resistensi insulin pasien. Kapasitas reabsorpsi glukosa oleh ginjal dapat dijadikan sebagai faktor resiko munculnya kerusakan ginjal akibat diabetes (Matar et al., 2020). Sehingga perbedaan antara glukosa darah dan glukosa urin puasa ini dapat dijadikan sebagai pertimbangan untuk memantau adanya komplikasi pada ginjal pasien DM tipe 2. Namun pemeriksaan glukosa urin puasa tidak menggambarkan glukosa darah dan tidak dapat dijadikan sebagai pengganti pemeriksaan glukosa darah dalam diagnosa maupun pemantauan penyakit DM tipe 2.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut Rata-rata kadar glukosa darah Puasa pasien DM tipe 2 adalah 221.9 ± 85.54 mg/dl. Rata-rata kadar glukosa urin puasa pasien DM tipe 2 adalah positif 2. Hasil uji statistik Chi-square didapat nilai p Value Asym.Sig <0,005 (0,000) dimana H_0 ditolak artinya secara statistik terdapat perbedaan antara glukosa darah puasa dan glukosa urin puasa pada pasien DM. Hasil glukosa urin pada penelitian ini belum bisa menjadi informasi gambaran kadar glukosa darah karena pada pasien DM tipe 2 memiliki kemungkinan untuk mengalami peningkatan kemampuan reabsorpsi oleh ginjal.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada instansi Laboratorium Rokan Hulu dan Pendidikan Universitas Perintis Indonesia yang telah memberikan ruang waktu untuk melaksanakan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Bishop, M. L., Schoeff, L. E., & Fody, E. P. (2013). *Clinical Chemistry: Principles, Tehnique, Correlations*.

- Cui, S. S., Duan, L. J., Li, J. F., Qin, Y. Z., Bao, S. Q., & Jiang, X. (2021). The factors influencing the renal glucose threshold in patients with newly diagnosed type 2 diabetes mellitus. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity*, 14, 4497–4503. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S336791>
- Decroli, E. (2019). DIABETES MELITUS TIPE 2. In *Pusat Penerbitan Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Andalas* (1st ed., Vol. 1). Pusat Penerbitan Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Andalas.
- Febrinasari, R.P., Sholikha, T.A., Pakha, D.N., Putra, S.E., 2020, Buku Saku Diabetis Melitus Untuk Awam, Surakarta : UNS Press Gong, S., Guo, J., Han, X., Li, M., Zhou, L., Cai, X., Zhu, Y., Luo, Y., Zhang, S., Zhou, X., Ma, Y., & Ji, L. (2017). Clinical and genetic features of patients with type 2 diabetes and renal glycosuria. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 102(5), 1548–1556. <https://doi.org/10.1210/jc.2016-2332>
- Goyal, R., Mayank, S., & Jialal, I. (2023). *Type 2 diabetes*. Nasional Library of Medicine. <https://doi.org/30020625>
- Guyton A.C & Hall, J. E. (2011). *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran* (11 ed). EGC. Kemenkes RI, 2014. Katalog Jendral Kesehatan RI, Profil kesehatan 2013, Jakarta Kementrian kesehatan RI. (<http://www.depkes.go.id>).
- Kementerian Kesehatan RI. (2020). Infodatin tetap produktif, cegah, dan atasi Diabetes Melitus 2020. In *Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI* (pp. 1–10).
- Marlina. (2019). Gambaran Glukosuria Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe Ii Di Rumah Sakit Umum Dokter Pirngadi Medan Marlina. In *Kti* (Issue 1). Politeknik Kesehatan Kemenkes Ri Jurusan Analis Kesehatan Medan.
- Matar, O., Potier, L., Abouleka, Y., Hallot-Feron, M., Fumeron, F., Mohammedi, K., Hadjadj, S., Roussel, R., Velho, G., & Marre, M. (2020). Relationship between renal capacity to reabsorb glucose and renal status in patients with diabetes. *Diabetes and Metabolism*, 46(6), 488–495. <https://doi.org/10.1016/j.diabet.2020.03.002>
- Rahmatunisa, A. N., Ali, Y., & MS, E. M. (2021). Perbandingan Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Pada Serum Segera Dan Ditunda Selama 24 Jam. *PREPOTIF : Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5(2), 1180–1185. <https://doi.org/10.31004/prepotif.v5i2.2112>
- Soelistijo, S. (2021). Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2021. In *PERKENI*. PB PERKANI.
- Strasinger, S. K., & Schaub Di Lorenzo, M. (2014). Urinalysis and Body Fluids. In *F. A. Davis Company Copyright*.
- Sulastri, A. (2022). *Buku Pintar Perawatan Diabetes Melitus* (Pertama). CV. Trans Info media.
- PERKANI, 2014. Tatalaksana Pasien Dengan Hiperglikemia Di Rumah Sakit. PB Perkani Wahidah, N., Aini, Amrullah. L., 2017, Gambaran Kadar Glukosa Darah, Glukosuria Dan Ketonuria Pada Penderita Diabetes Mellitus, *Media of Medical Laboratory Science* 75 Volume 1. No. 2
- Webber, S. (2021). International Diabetes Federation. In *Diabetes Research and Clinical Practice* (10th ed., Vol. 10, Issue 2). IDF. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2013.10.013>