

**SKRIPSI**

**PERBANDINGAN KADAR GLUKOSA DARAH PUASA DAN GLUKOSA  
URINE PUASA PADA PASIEN DMT2 DI RSUD ROKAN HULU**



**Oleh :  
ERNI WAHYUNI  
NIM : 2210263386**

**PROGRAMSTUDISARJANA TERAPAN TEKNOLOGILABORATORIUMMEDIS  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA  
PADANG  
2024**

## 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. Hal ini tidak jarang menimbulkan ketidaknyamanan pada diri pasien karena harus diambil darahnya secara berulang yang menyebabkan timbulnya trauma rasa sakit. Peningkatan glukosa darah akan diikuti oleh peningkatan glukosa didalam urin karena kelebihan akan diekskresikan keluar ginjal. Jika sampel yang digunakan untuk monitoring ini adalah urin memiliki keuntungan minim rasa sakit dan pemeriksaan urin jauh lebih murah dibandingkan dengan pemeriksaan glukosa darah. Maka tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan kadar glukosadarah pasien DM Tipe 2 dengan kadar glukosa yang terdapat didalam urin pada kondisi puasa di RSUD Rokan Hulu sehingga diharapkan penelitian ini bisa memberikan informasi apakah kadar glukosa urin menggambarkan kadar glukosa dalam darah puasa. Penelitian dilakukan dengan metode survei analitik dengan metode Analisis statistik dengan *Chi-Square* untuk menguji perbandingan variabel penelitian, yakni kadar glukosa darah dengan kadar glukosa urin puasa. Data sekunder juga di analisis dengan statistik deskriptif. Rata-rata kadar glukosa darah Puasa pasien DM tipe 2 di RSUD Rokan Hulu adalah  $221.9 \pm 85.54$ mg/dl. Rata-rata kadar glukosa urin puasa pasien DM tipe 2 di RSUD Rokan Hulu adalah positif 2. Hasil uji statistik Chi-square didapat kan nilai *p Value* Asym.Sig <0,005 (0,000), secara statistik terdapat perbedaan antara glukosa darah puasa dan glukosa urin puasa pada pasien DM di RSUD Rokan Hulu. Kadarglukosa 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 :** Glukosa Darah Puasa, Glukosa Urine Puasa, Diabetes Mellitus tipe 2, Perbandingan Pemeriksaan

# **BAB I PENDAHULUAN**

## **1.1 Latar Belakang**

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).

Menurut data WHO pada tahun 2014 secara global sebanyak 422 juta orang atau 8.5% orang dewasa di dunia menderita diabetes. Pada tahun 2016 diabetes menjadi penyebab utama kematian sebanyak 1.5 juta jiwa dan 48% dari jumlah tersebut terjadi sebelum umur 70 tahun. Diabetes juga menjadi penyebab terjadinya penyakit ginjal dan beresiko besar mengalami penyakit jantung koroner.

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).

Diabetes Mellitus Tipe 2 paling umum terjadi dimasyarakat sekitar 90% dari total DM diseluruh dunia, dan dapat menyebabkan komplikasi yang buruk pada tubuh. Faktor yang berkontribusi pada DM Tipe 2 adalah berat badan berlebih, kurang olahraga, dan genetik. Diagnosa sedini mungkin merupakan langkah untuk mencegah timbulnya komplikasi pada DM Tipe 2. Pemeriksaan glukosa darah merupakan cara awal untuk diagnosa DM Tipe 2. Pada orang dengan DM kadar glukosa darah puasa melebihi dari 126 mg/dl atau glukosa sewaktu lebih dari 200 mg/dl (Webber, 2021).

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).

Diabetes Mellitus Tipe 2 paling umum terjadi dimasyarakat sekitar 90% dari total DM diseluruh dunia, dan dapat menyebabkan komplikasi

yang buruk pada tubuh. Faktor yang berkontribusi pada DM Tipe 2 adalah berat badan berlebih, kurang olahraga, dan genetik. Diagnosa sedini mungkin merupakan langkah untuk mencegah timbulnya komplikasi pada DM Tipe 2. Pemeriksaan glukosa darah merupakan cara awal untuk diagnosa DM Tipe 2. Pada orang dengan DM kadar glukosa darah puasa melebihi dari 126 mg/dl atau glukosa sewaktu lebih dari 200 mg/dl (Webber, 2021).

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).

Penelitian yang dilakukan oleh Marlina (2019) menemukan 60% pasien DM tipe 2 mengalami glukosuria tanpa ada data kadar glukosa darah. Data penelitian Wahidah, dkk (2017) dari 30 responden DM, 26 (86%) responden mengalami glukosuria dan sisanya tidak mengalami glukosuria. Pemeriksaan glukosa urin dapat menjadi gambaran bagaimana fungsi ginjal pasien DM tipe 2 dan membantu memonitor perkembangan

penyakit dan pengobatan Pasien.

RSUD Rokan Hulu merupakan rumah sakit bersertifikat paripurna dan menyediakan layanan yang luas untuk masyarakat di Kabupaten Rokan Hulu dan penyakit Diabetes melitus ini termasuk kedalam sepuluh penyakit terbesar dilihat dari data kunjungan pasien per tahun. Fasilitas laboratorium memberikan layanan untuk melaksanakan pemeriksaan yang dapat menunjang diagnosa Diabetes Mellitus tipe 2.

Pemeriksaan glukosa darah dan glukosa urin sering dilakukan berdasarkan permintaan dokter maupun permintaan pasien sendiri sehingga permintaan glukosa darah menempati posisi pertama pemeriksaan terbanyak. 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.

Berdasarkan hal diatas maka peneliti ingin mengetahui Perbandingan kadar glukosa darah puasa dan glukosa urin puasa pada pasien DM tipe 2 di RSUD Rokan Hulu, 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 invasi tanpa pengambilan darah.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimanakah perbandingan kadar glukosa darah puasa dengan kadar glukosa urin puasa pada pasien DM Tipe 2 di RSUD Rokan Hulu.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan kadar glukosa darah pasien DM Tipe 2 dengan kadar glukosa yang terdapat didalam urin pada kondisi puasa di RSUD Rokan Hulu.

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Untuk mengetahui perbandingan kadar glukosa darah puasa terhadap kadar glukosa urin puasa pada pasien DM Tipe 2 di RSUD Rokan Hulu.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Untuk mengetahui rata-rata kadar glukosa darah puasa pasien DM Tipe 2 di RSUD Rokan Hulu.
2. Untuk mengetahui rata-rata kadar glukosa urin puasa pasien DM Tipe 2 di RSUD Rokan Hulu.
3. Untuk mengetahui perbandingan kadar glukosa darah puasa dengan kadar glukosa urin puasa pasien DM Tipe 2 di RSUD Rokan Hulu.
4. Untuk mengetahui apakah glukosa urin memberikan gambaran kadar glukosa darah di RSUD Rokan Hulu

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Bagi Peneliti**

Penelitian ini akan memperdalam pengetahuan peneliti tentang penyakit Diabetes Mellitus Tipe 2 , pemeriksaan glukosa darah puasa, dan pemeriksaan glukosa urin.

### **1.4.2 Bagi Institusi**

Penelitian ini dapat memberikan masukan, kajian dan sumbangsih pemikiran serta informasi penelitian dimasa yang akan datang.

### **1.4.3 Bagi Tempat Penelitian**

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai informasi dalam melakukan tata laksana pemeriksaan dan diagnosa penyakit Diabetes Mellitus Tipe 2 melalui pemeriksaan glukosa darah dan glukosa urin puasa.

## **BAB V PEMBAHASAN**

### **5.1 Karakteristik Responden**

Pada penelitian ini rata-rata berumur 53 tahun dengan umur paling tinggi ialah 84 tahun. Prevalensi diabetes melitus di Indonesia menunjukkan peningkatan seiring dengan bertambahnya umur penderita yang mencapai puncaknya pada umur 55-84 tahun. Pola peningkatan berdasarkan data Rikesda 2013 dan 2018 mengindikasikan semakin tinggi umur maka semakin besar risiko untuk mengalami diabetes (Kementerian Kesehatan RI., 2020). Pada orang dewasa, sel beta yang memproduksi insulin memiliki waktu hidup selama 60 hari. Pada kondisi normal, 0,5% sel beta mengalami apoptosis tetapi diimbangi dengan replikasi dan neogenesis sel beta baru. Normalnya ukuran sel beta relatif konstan namun seiring bertambahnya usia, jumlah sel beta akan menurun karena proses apoptosis melebihi dari proses replikasi. Hal inilah mengapa pada orang tua lebih rentan terhadap terjadinya DM tipe 2 (Decroli, 2019). Menurut PERKANI usia >40 tahun harus melakukan skrining DM tipe 2 terutama yang memiliki riwayat keluarga penderita DM tipe 2 (Soelistijo, 2021).

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. Kebutuhan kalori yang lebih sedikit namun asupan kalori yang lebih banyak serta wanita cenderung lebih sedikit 37 beraktifitas fisik dibanding laki-laki (Decroli, 2019). Pada lima tahun terakhir prevalensi pada perempuan menunjukkan sedikit peningkatan, sedangkan pada laki-laki menunjukkan penurunan (Kementerian Kesehatan RI., 2020).

## **5.2 Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah dan Glukosa Urin Pasien DM tipe 2**

Pemeriksaan glukosa darah puasa dan glukosa urin ini dilakukan di laboratorium RSUD Rokan Hulu, 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 Jenning 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  $221.9 \pm 85.54$  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).

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).

## **5.2 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 reabsorpsi. 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 di RSUD Rokan Hulu. 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 di RSUD RokanHulu.

