

## HUBUNGAN KADAR GDP, KREATININ, DAN UREUM DENGAN KADAR HbA1c PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2

Ridha Ulfah<sup>1\*</sup>, Syahrizal<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Magister Epidemiologi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Epidemiologi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Indonesia

\*email: ridha.ulfah11.ui.ac.id

---

### ABSTRAK

---

#### **Kata kunci:**

Diabetes Melitus tipe 2,  
HbA1c, GDP, Ureum  
Kreatinin

Pengukuran Hemoglobin A1c (HbA1c) disarankan sebagai baku emas dalam memonitoring glukosa darah jangka panjang pada pasien Diabetes mellitus tipe 2 (DM tipe 2). Namun adanya keterbatasan fasilitas alat dan SDM yang mampu melakukan pemeriksaan HbA1c sehingga pemeriksaan ini tidak bisa rutin dilakukan terutama di fasilitas kesehatan tingkat pertama. Pemeriksaan Glukosa Darah Puasa (GDP), ureum, dan kreatinin merupakan pemeriksaan yang rutin dilakukan dan merupakan salah satu pemeriksaan untuk deteksi awal komplikasi mikrovaskuler nefropati diabetikum. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan kadar GDP, ureum, dan kreatinin dengan kadar HbA1c guna memberikan pilihan alternatif pemeriksaan monitoring glukosa darah dan deteksi awal komplikasi yang mudah diakses bagi pasien DM tipe 2. Metode penelitian yang digunakan observasional analitik dengan rancangan cross sectional. Penelitian ini menggunakan data sekunder dari BPJS Kesehatan pada tahun 2021. Analisis data menggunakan analisis univariat dan bivariat menggunakan uji Saphiro-Wilk, Pearson, Spearman's rho, dan one way ANOVA dengan nilai  $p < 0,05$  dianggap bermakna. Hasil menunjukkan GDP secara signifikan berkorelasi positif terhadap kadar HbA1c ( $r=0.462$ ,  $P=0.023$ ). Sedangkan jenis kelamin ( $r=0.045$ ,  $P=0.836$ ), usia ( $r=0.101$ ,  $P=0.639$ ), jenis fasilitas kesehatan ( $r=0.680$ ,  $P=0.519$ ), ureum ( $r=0.258$ ,  $P=0.221$ ) dan kreatinin ( $r=-0.235$ ,  $P=0.269$ ) tidak berkorelasi dengan kadar HbA1c. Sehingga dapat disimpulkan bahwa GDP berkorelasi positif secara signifikan dengan HbA1c. Adapun jenis kelamin, usia, jenis fasilitas kesehatan, ureum, dan kreatinin tidak berkorelasi secara signifikan dengan HbA1c. Sehingga disarankan pemeriksaan GDP menjadi salah satu alternatif pemeriksaan HbA1c dalam memantau glukosa darah pada pasien DM II.

---

### ABSTRACT

---

#### **Keywords:**

Type 2 Diabetes Mellitus  
HbA1c, Fasting blood  
glucose, Ureum,  
Creatinine

*Measurement of Hemoglobin A1c (HbA1c) is suggested as the gold standard in long-term monitoring of blood glucose in patients with type 2 diabetes mellitus (type 2 DM). However, there are limited facilities and human resources capable of carrying out HbA1c test so that this examination cannot be carried out routinely. Examination of fasting blood glucose (GDP), urea, and creatinine is a routine examination and is one of the tests for early detection of microvascular complications of diabetic nephropathy and routinely carried out at first-level health facilities. The purpose of this study was to determine the relationship between GDP, urea and creatinine levels with HbA1c levels in order to provide an alternative choice of blood glucose examination and early detection of complications that are easily accessible for type 2 DM patients. The research method used was observational analytic with a cross sectional design. This study used secondary data from BPJS Kesehatan in 2021. Data analysis*

*used univariate and bivariate analysis using the Shapiro-Wilk, Pearson, Spearman's rho tests, and one way ANOVA with a p value <0.05 considered significant. The results showed that GDP was significantly positively correlated with HbA1c levels (r=0.462, P=0.023). While gender (r=0.045, P=0.836), age (r=0.101, P=0.639), type of health facility (r=0.680, P=0.519), urea (r=0.258, P=0.221) and creatinine (r=-0.235, P=0.269) was not related to HbA1c levels. So it can be concluded that GDP has a significant positive correlation with HbA1c. Meanwhile, gender, age, type of health facility, urea, and creatinine did not correlate significantly with HbA1c. So it is suggested that the GDP test be an alternative to checking HbA1c in monitoring blood glucose in DM II patients.*

---

## **PENDAHULUAN**

Diabetes Mellitus tipe 2 (DM tipe 2) adalah gangguan metabolisme utama, yang ditandai dengan peningkatan glukosa darah akibat resistensi insulin dan karena berkurangnya sekresi insulin dari sel beta pankreas (WHO, 2022). DM tipe 2 merupakan penyakit metabolik yang bersifat progresif seiring berjalannya waktu (PB PERKENI, 2021). Secara global saat ini prevalensi rate DM tipe 2 sebesar 6.059 kasus per 100.000 dan diproyeksikan meningkat menjadi 7.079 kasus per 100.000 pada tahun 2030. Di antara orang dewasa berusia 75-79 tahun prevalensi diabetes diperkirakan meningkat menjadi 20,4% dan 20,5% pada tahun 2030, dan 2045. yang mencerminkan peningkatan berkelanjutan di seluruh wilayah dunia (IDF, 2019; Khan et al., 2019).

Begitu pula di Indonesia berdasarkan Laporan Riskesdas tahun 2018 prevalensi rate DM tipe 2 di Indonesia berdasarkan pemeriksaan kadar glukosa darah pada penduduk umur  $\geq 15$  Tahun sebesar 8,5% meningkat dari sebelumnya pada data Riskesdas 2013 sebesar 6,9%. Berdasarkan pola pertumbuhan penduduk, diperkirakan bahwa pada tahun 2030 nanti akan ada 28 juta jiwa di daerah urban dan 13,9 juta jiwa di daerah rural yang akan menderita DM tipe 2 (Riskesdas Nasional, 2018).

Kondisi hiperglikemia yang tidak terkontrol pada pasien diabetes dapat menyebabkan munculnya komplikasi mikroangiopati dan makroangiopati. Komplikasi mikroangiopati tersering pada penderita DM tipe 2 yaitu nefropati diabetik dimana kondisi ini adalah penyebab utama terjadinya Gagal Ginjal Stadium Akhir. Sekitar 20 - 40% pasien diabetes akan mengalami nefropati diabetik (PB PERKENI, 2021). Penderita DM tipe 2 17 kali lebih berisiko menderita nefropati diabetikum dibandingkan pada orang tanpa diabetes (Galicia-Garcia et al., 2020).

Tujuan penatalaksanaan DM tipe 2 dalam jangka panjang adalah mencegah dan menghambat progresivitas penyulit mikroangiopati dan makroangiopati (PB PERKENI, 2021). Monitoring kadar glukosa darah yang intensif secara signifikan mampu menurunkan resiko komplikasi mikroangiopati dan makroangiopati pada pasien DM tipe 2 (American Diabetes Association, 2020; Cosentino et al., 2020).

Salah satu komponen evaluasi komprehensif untuk mengevaluasi kadar glukosa darah pasien diabetes meliputi evaluasi laboratorium berupa pemeriksaan kadar HbA1c (Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa, 2020). Pemeriksaan HbA1C tidak dilakukan secara rutin oleh masyarakat dan belum menjadi alat wajib

di fasilitas kesehatan, terutama puskesmas, karena efisiensi dan efektivitas alat terkait biaya dan ketersediaan tenaga kesehatan yang mampu mengoperasikannya (BPJS Kesehatan, 2019; Republika, 2019). Pada kondisi tertentu seperti: anemia, hemoglobinopati, riwayat transfusi darah 2-3 bulan terakhir, kondisi-kondisi yang memengaruhi umur eritrosit dan gangguan fungsi ginjal maka HbA1c tidak dapat dipakai sebagai alat diagnosis maupun evaluasi (PB PERKENI, 2021).

Pemeriksaan GDP merupakan salah satu pemeriksaan untuk mengontrol glukosa darah pada pasien DM tipe 2 yang di tanggung oleh Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Kesehatan dan dapat dilakukan secara rutin di fasilitas kesehatan tingkat pertama (BPJS Kesehatan, 2021). Pada penelitian sebelumnya oleh Anggraini et. al. bahwa terdapat korelasi yang signifikan antara nilai GDP dengan HbA1c, dan GDP merupakan penanda yang baik untuk memonitor perubahan gaya hidup (Anggraini et al., 2020). Berbeda dengan penelitian berbasis populasi yang dilakukan oleh Ho-Pham et. al. dengan jumlah sampel sebanyak 3523 subjek penelitian ini menunjukkan bahwa ada ketidaksesuaian yang signifikan dalam diagnosis diabetes antara pengukuran GDP dan HbA1c (Ho-Pham et al., 2017).

Adapun Salah satu pemeriksaan penunjang pasien diabetes guna penapisan komplikasi adalah pemeriksaan tes fungsi ginjal yakni pengukuran kadar ureum dan kreatinin darah (Galicia-Garcia et al., 2020; PB PERKENI, 2021). Pada penelitian yang dilakukan oleh Zulfian et. al didapatkan korelasi yang bermakna antara nilai HbA1c dengan kadar kreatinin pada pasien DM tipe 2 dan HbA1c terbukti merupakan faktor yang meningkatkan kadar kreatinin serum 6.3 kali pada penderita diabetes melitus tipe 2 (Zulfian et al., 2020, 2022). Namun hasil berbeda didapatkan pada penelitian yang dilakukan oleh Ngurah Prizky Anggrina et. al. bahwa tidak ada korelasi positif secara signifikan antara kadar HbA1c (Ngurah Prizky Anggrina et al., 2022). Hasil yang sama juga didapatkan pada penelitian yang dilakukan oleh Widyatmojo et. al. bahwa tidak terdapat korelasi antara nilai HbA1c dengan kreatinin serum pada pasien DM tipe 2 (Widyatmojo et al., 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi antara kadar GDP, ureum, dan kreatinin dengan kadar HbA1c. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya dengan tema serupa yakni dari data yang digunakan, penelitian sebelumnya menggunakan data primer dari satu pusat pelayanan kesehatan, sedangkan pada penelitian ini menggunakan data BPJS Kesehatan tahun 2021 yang diambil dari seluruh wilayah di Indonesia.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan desain penelitian cross sectional dengan menggunakan data sekunder dari data sampel BPJS Kesehatan yang mewakili seluruh peserta BPJS Kesehatan di Indonesia sejak tahun 2015. Data yang diluncurkan dalam bentuk data kunjungan dan pelayanan kesehatan yang telah dilakukan penyuntingan oleh BPJS Kesehatan sehingga identitas asli peserta sudah tersamarkan. Pada penelitian ini menggunakan data kontekstual Diabetes Melitus Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama (FKTP) Non Kapitasi pada tahun 2021 karena hanya pada data ini disertakan data hasil pemeriksaan laboratorium peserta, yakni sebesar 1.702 data pelayanan kesehatan. Dari 1.702 data pelayanan kesehatan tersebut terdapat 730 data pelayanan kesehatan dari 64 peserta yang terdiagnosis DM tipe 2 dengan rerata 24 kali pelayanan kesehatan

## *Hubungan Kadar Gdp, Kreatinin, Dan Ureum Dengan Kadar Hba1c Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2*

per pasien per tahun. Hal ini berarti bahwa pada data ini terdapat peserta yang mendapatkan lebih dari satu pelayanan kesehatan dalam satu kali kunjungan per tahun (BPJS Kesehatan, 2021). Kriteria inklusi penelitian ini adalah peserta yang terdiagnosis DM tipe 2 dan memiliki data pemeriksaan GDP, ureum, kreatinin, dan HbA1c. Kriteria eksklusinya adalah data yang tidak lengkap. Variabel independent dalam penelitian ini adalah kadar GDP, ureum, dan kreatinin. Variabel karakteristik individu terdiri dari jenis kelamin, usia, dan jenis fasilitas kesehatan (Faskes). Sedangkan variabel dependent dalam penelitian ini adalah kadar HbA1c. Analisis data yang dilakukan pada penelitian ini adalah analisis univariat yang digunakan untuk menjelaskan karakteristik variabel penelitian dan analisis bivariat untuk mengetahui hubungan antara kadar GDP, ureum, dan kreatinin dengan kadar HbA1c. Uji normalitas data menggunakan Saphiro-Wilk, sedangkan uji korelasi pada variabel menggunakan uji statistik Pearson dan one way ANOVA untuk sebaran data normal dan Spearman untuk sebaran data tidak normal. Analisis statistik menggunakan Stata versi 14.0 Nilai  $p < 0,05$  dianggap bermakna.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi didapatkan jumlah sampel sebesar 24 subyek penelitian. Data ditampilkan sebagai nilai rerata  $\pm$  SB (Simpang baku/Standar deviasi), dan nilai median (minimum – maksimum). Data karakteristik dasar subyek penelitian dapat dilihat pada tabel 1. Hasil penelitian dari 24 subyek penelitian, terdiri dari 11 subyek penelitian berjenis kelamin laki-laki (45.8%) dan 13 subyek penelitian berjenis kelamin perempuan (54.2%). Rentang usia subyek penelitian secara keseluruhan adalah 43-87 tahun dengan rerata usia  $62.75 \pm 2.210$  tahun.

Hasil uji normalitas data dapat dilihat pada tabel 2. Hasil uji korelasi antara jenis kelamin, usia, jenis fasilitas kesehatan, GDP, ureum, dan kreatinin dengan kadar HbA1c diperoleh masing-masing  $r=0.045$ ;  $p=0.836$ ,  $r=0.101$ ;  $p= 0.639$ ,  $r=0.680$ ;  $p=0.519$ ,  $r=0.462$ ;  $p=0.023$ ,  $r=0.258$ ;  $p=0.221$ ,  $r=-0.235$ ;  $p=0.269$ . Artinya kadar GDP berkorelasi positif secara signifikan antara kadar dengan kadar HbA1c. Sedangkan jenis kelamin, usia, jenis fasilitas kesehatan, kadar ureum, dan kreatinin tidak berkorelasi secara signifikan dengan HbA1c. Hasil uji korelasi antara jenis kelamin, usia, jenis fasilitas kesehatan, GDP, ureum, dan kreatinin dengan kadar HbA1c dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 1.** Karakteristik Umum Subjek Penelitian

| Variabel      | N=24 | % | Min - Maks | Mean $\pm$ SB |
|---------------|------|---|------------|---------------|
| Jenis Kelamin |      |   |            |               |

*Hubungan Kadar Gdp, Kreatinin, Dan Ureum Dengan Kadar Hba1c Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2*

|                   |              |                  |                        |
|-------------------|--------------|------------------|------------------------|
| Laki-laki         | <b>46%</b>   |                  |                        |
| Perempuan         | <b>54%</b>   |                  |                        |
| Usia (Tahun)      |              | <b>43-87</b>     | <b>62.75 ± 2.210</b>   |
| Jenis Fasilitas   |              |                  |                        |
| Kesehatan         | <b>54.2%</b> |                  |                        |
| Puskesmas         | <b>29.2%</b> |                  |                        |
| Klinik pratama    | <b>16.7%</b> |                  |                        |
| Dokter umum       |              |                  |                        |
| HbA1c (%)         |              | <b>5.09-13.2</b> | <b>8.03 ± 0.413</b>    |
| GDP (mg/dl)       |              | <b>78-356</b>    | <b>145.03 ± 14.747</b> |
| Ureum (mg/dl)     |              | <b>8-39</b>      | <b>22.35 ± 1.687</b>   |
| Kreatinin (mg/dl) |              | <b>0.54-2.5</b>  | <b>1.03 ± 0.081</b>    |

SB: simpang baku, min: minimum, maks: maksimum, HbA1c: Hemoglobin A1c, GDP:Glukosa darah puasa. Sumber: data sekunder BPJS 2021

Jenis kelamin pada subyek penelitian terdiri dari 13 subjek berjenis kelamin perempuan (54.2%) dan 11 subjek laki-laki (45.8%). Data ini sesuai dengan Riskesdas 2018 yang melaporkan prevalensi penderita DM lebih tinggi pada perempuan (1,8%) dibandingkan laki-laki (1,2%) (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018). Rentang usia subjek pada studi ini 43 – 87 tahun dengan rerata usia 62.75 ± 2.210 tahun. Data ini sesuai dengan data dari International Diabetes Federation (IDF) pada tahun 2019 bahwa usia merupakan salah satu faktor risiko terjadinya DM tipe 2. Prevalensi diabetes meningkat seiring bertambahnya usia dengan perkiraan prevalensi tertinggi pada orang yang berusia lebih dari 65 tahun (IDF, 2019). Terjadinya prevalensi DM tipe 2 pada usia lanjut diakibatkan penurunan fungsi sel  $\beta$  pankreas yang memproduksi insulin didalam tubuh dan kegagalan sel  $\beta$  pankreas untuk beradaptasi terhadap resistensi insulin sehingga mempengaruhi kemampuan ambilan glukosa ke dalam jaringan (Lee & Halter, 2017).

Pada subjek penelitian didapatkan kadar GDP meningkat dengan rerata 145.03 ± 14.747 mg/dL dan kadar HbA1c meningkat dengan rerata 8.03 ± 0.413 %, yang menunjukkan kontrol glikemik yang buruk. Sedangkan rerata nilai ureum sebesar 22.35 ± 1.687 dan kreatinin sebesar 1.03 ± 0.081 yang menunjukkan penanda fungsi ginjal yang masih normal. Hal ini dapat disebabkan karena pada subjek penelitian ini masih belum muncul gangguan ginjal yang berat.

**Tabel 2.** Analisis Uji Normalitas Data *Shapiro-Wilk*

| Variabel                  | Hasil                |
|---------------------------|----------------------|
| Jenis Kelamin             | P=1.000 (P > 0.05)   |
| Usia (Tahun)              | P=0.968 (P > 0.05)   |
| Jenis Fasilitas Kesehatan | P=0.0794 (P > 0.05)  |
| HbA1c (%)                 | P= 0.1276 (P > 0.05) |
| GDP (mg/dl)               | P=0.0001 (P < 0.05)  |
| Ureum (mg/dl)             | P=0.837 (P > 0.05)   |
| Kreatinin (mg/dl)         | P=0.0002 (P < 0.05)  |

Sumber: data sekunder BPJS 2021

**Tabel 3.** Analisis bivariat antar variabel

| Variabel                  | HbA1c  |        |
|---------------------------|--------|--------|
|                           | p*     | r      |
| Jenis Kelamin             | 0.836  | 0.045  |
| Usia (Tahun)              | 0.639  | 0.101  |
| Jenis Fasilitas Kesehatan | 0.519  | 0.680  |
| GDP (mg/dl)               | 0.023* | 0.462  |
| Ureum (mg/dl)             | 0.221  | 0.258  |
| Kreatinin (mg/dl)         | 0.269  | -0.235 |

Sumber: data sekunder BPJS 2021

HbA1c terbentuk dari kondensasi glukosa dengan residu N-terminal valine setiap rantai  $\beta$  pada HbA untuk membentuk *schiff base* yang tidak stabil. *Schiff base* yang terbentuk kemudian mengalami *Amadori rearrangement* untuk membentuk ketoamin yang stabil yaitu HbA1c, oleh karena itu HbA1c merupakan indikator penting kontrol glikemik jangka panjang yang merefleksikan kondisi glukosa darah dua sampai tiga bulan sebelumnya dan memiliki korelasi dengan risiko komplikasi kronik pada DM tipe 2 (Sherwani et al., 2016). Peningkatan glukosa akan mengaktifkan jalur sinyal seluler seperti diasilgliserol-PKC, AGEs dan stres oksidatif yang merupakan kunci dalam terjadinya kerusakan glomerulus pada DM (Sulaiman, 2019).

## *Hubungan Kadar Gdp, Kreatinin, Dan Ureum Dengan Kadar Hba1c Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2*

Kadar GDP berkorelasi secara signifikan dengan kadar HbA1c dengan nilai  $p=0.023$  dan  $r=0.462$ . Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Hasanah dan Ikawati dimana didapatkan GDP berkorelasi positif dengan HbA1c ( $r=0,74$ ;  $p<0,0001$ ) yang bermakna semakin tinggi kadar GDP maka akan semakin meningkat kadar HbA1c (Hasanah & Ikawati, 2021). Hasil serupa juga didapatkan pada penelitian yang dilakukan oleh Anggraini et. al. bahwa nilai GDP berkorelasi positif dengan HbA1c ( $r=0,699$ ;  $p=0,002$ ) (Anggraini et al., 2020). Begitu pula hal yang sama didapatkan pada penelitian yang dilakukan oleh Supono et. al. bahwa GDP secara signifikan berkorelasi positif dengan nilai HbA1c ( $r=0,603$ ;  $p<0,0001$ ) (Supono et al., 2021).

Pada penelitian ini kadar ureum dan kreatinin tidak berkorelasi dengan kadar HbA1c dengan nilai masing-masing  $r=0.258$ ;  $p=0.221$ ,  $r=-0.235$ ;  $p=0.269$ . Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ngurah et. al. didapatkan bahwa tidak ada korelasi positif antara kadar kreatinin dan ureum dengan kadar HbA1c pada pasien DM tipe 2 di Poliklinik Penyakit Dalam RSUD Karangasem (Ngurah Prizky Anggrina et al., 2022). Hal serupa juga didapatkan pada penelitian yang dilakukan oleh Widyatmojo et. al. bahwa tidak terdapat korelasi antara GDP dengan nilai kreatinin pada pasien DM tipe 2 dengan nilai ( $r=0,120$ ;  $p=0,495$ ) (Widyatmojo et al., 2020). Berbeda dengan hasil yang didapatkan oleh Zulfian et. al didapatkan korelasi yang bermakna antara kadar kreatinin dengan HbA1c pada pasien DM tipe 2 dengan ( $r=0,333$ ;  $p\text{-value}=0,021$ ) dan pada penelitian Zulfian et. al. selanjutnya pada tahun 2022 didapatkan korelasi yang bermakna antara kadar kreatinin dengan HbA1c pada pasien DM tipe 2 dengan Odd ratio 6.3333 ( $p=0,037$ ) (Zulfian et al., 2020, 2022)

Sebagai parameter komponen evaluasi komprehensif untuk mengevaluasi kadar glukosa darah pasien diabetes peningkatan kadar HbA1c menggambarkan kondisi hiperglikemik kronik. Adanya variasi hasil penelitian mengenai korelasi kreatinin dan ureum darah dengan kadar HbA1c dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut yakni disebabkan oleh perbedaan karakteristik responden, jumlah sampel, perbedaan marker yang menjadi indikator pemeriksaan, metode pemeriksaan dan perbedaan alat yang digunakan (Sherwani et al., 2016).

Keterbatasan utama dari penelitian ini adalah ketergantungan pada data sekunder, yang pada gilirannya dipengaruhi oleh keakuratan pengukuran, dan perubahan dalam definisi kasus.

## *Hubungan Kadar Gdp, Kreatinin, Dan Ureum Dengan Kadar Hba1c Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2*

Kecilnya jumlah sampel pada penelitian ini juga mempengaruhi signifikansi dan kekuatan studi sehingga perlu kehati-hatian dalam memberikan kesimpulan. Analisis data hanya sampai bivariat dan tidak mengontrol variabel perancu sehingga bias pada penelitian ini belum dapat disingkirkan. Penggunaan data dari BPJS Kesehatan yang diambil dari seluruh wilayah di Indonesia dapat memberikan gambaran penyakit yang mewakili gambaran penyakit di Indonesia.

Kadar GDP berkorelasi positif secara signifikan dengan kadar HbA1c. Sedangkan usia, jenis kelamin, jenis fasilitas kesehatan, kadar ureum, dan kreatinin tidak berkorelasi dengan kadar HbA1c. Pengukuran GDP dapat dijadikan salah satu acuan untuk monitoring glukosa darah sebagai alternatif dari pemeriksaan HbA1c. Disarankan kepada penelitian selanjutnya untuk menggunakan data sampel yang lebih besar serta mengontrol lama menderita DM tipe 2, komorbid, status anemia, riwayat perdarahan, dan riwayat transfusi darah terakhir.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan kadar GDP berkorelasi positif secara signifikan terhadap kadar HbA1c. Sedangkan usia, jenis kelamin, jenis fasilitas kesehatan, kadar ureum, dan kreatinin tidak berkorelasi terhadap kadar HbA1c.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- American Diabetes Association. (2020). 6. Glycemic Targets: Standards of Medical Care in Diabetes—2020. *Diabetes Care*, 43(Supplement\_1), S66–S76. <https://doi.org/10.2337/dc20-S006>
- Anggraini, R., Nadatein, I., & Astuti, P. (2020). Relationship of HbA1c with Fasting Blood Glucose on Diagnostic Values and Lifestyle in Type II Diabetes Mellitus Patients. *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)*, 3(1), 5–11. <https://doi.org/10.21070/medicra.v3i1.651>
- BPJS Kesehatan. (2019, September 16). Kelola Diabetes Dengan Prolanis. <https://www.bpjs-kesehatan.go.id/Bpjs/Post/Read/2019/1263/Kelola-Diabetes-Dengan-Prolanis>
- BPJS Kesehatan. (2021). Buku Data Sampel BPJS Kesehatan tahun 2015–2020. BPJS Kesehatan.
- Cosentino, F., Grant, P. J., Aboyans, V., Bailey, C. J., Ceriello, A., Delgado, V., Federici, M., Filippatos, G., Grobbee, D. E., Hansen, T. B., Huikuri, H. v, Johansson, I., Jüni, P., Lettino, M., Marx, N., Mellbin, L. G., Östgren, C. J., Rocca, B., Roffi, M., Chowdhury, T. A. (2020). 2019 ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD. *European Heart Journal*, 41(2), 255–323. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz486>

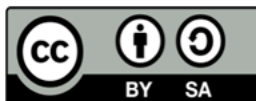


*Hubungan Kadar Gdp, Kreatinin, Dan Ureum Dengan Kadar Hba1c Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2*

- Galicia-Garcia, U., Benito-Vicente, A., Jebari, S., Larrea-Sebal, A., Siddiqi, H., Uribe, K. B., Ostolaza, H., & Martín, C. (2020). Pathophysiology of Type 2 Diabetes Mellitus. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(17), 6275. <https://doi.org/10.3390/ijms21176275>
- Hasanah, N., & Ikawati, Apt. , Z. (2021). Analisis Korelasi Glukosa Darah Puasa, HbA1c, dan Karakteristik Partisipan. *Jurnal Manajemen Dan Pelayanan Farmasi (Journal of Management and Pharmacy Practice)*, 11(4), 240. <https://doi.org/10.22146/jmpf.62292>
- Ho-Pham, L. T., Nguyen, U. D. T., Tran, T. X., & Nguyen, T. V. (2017). Discordance in the diagnosis of diabetes: Comparison between HbA1c and fasting plasma glucose. *PLOS ONE*, 12(8), e0182192. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0182192>
- IDF. (2019). *IDF DIABETES ATLAS Ninth edition 2019* (Suvi Karuranga, Belma Malanda, Pouya Saedi, & Paraskevi Salpea, Eds.; 9th ed.). International Diabetes Federation. [www.diabetesatlas.org](http://www.diabetesatlas.org)
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Laporan Nasional Riskesdas 2018*. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa, Pub. L. No. Nomor Hk.01.07/Menkes/603/2020, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2020).
- Khan, M. A. B., Hashim, M. J., King, J. K., Govender, R. D., Mustafa, H., & al Kaabi, J. (2019). Epidemiology of Type 2 Diabetes – Global Burden of Disease and Forecasted Trends. *Journal of Epidemiology and Global Health*, 10(1), 107. <https://doi.org/10.2991/jegh.k.191028.001>
- Lee, P. G., & Halter, J. B. (2017). The Pathophysiology of Hyperglycemia in Older Adults: Clinical Considerations. *Diabetes Care*, 40(4), 444–452. <https://doi.org/10.2337/dc16-1732>
- Ngurah Prizky Anggrina, N., Ayu Putri Sri Masyeni, D., Putu Citra Udiyani, D., Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Warmadewa, M., & Ilmu Kesehatan Universitas Warmadewa, dan. (2022). Korelasi Kadar HbA1c dengan Kadar Kreatinin dan Ureum pada Pasien Diabetes Mellitus. In *HTMJ* (Vol. 20, Issue 1). [www.journal-medical.hangtuah.ac.id](http://www.journal-medical.hangtuah.ac.id)
- PB PERKENI. (2021). *Pedoman Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa Di Indonesia 2021* (PB PERKENI, Ed.; 1st ed.). PB PERKENI.
- Republika. (2019, October 29). Pemeriksaan Rutin Hba1c Pada Diabetes. <https://www.republika.id/posts/1986/pemeriksaan-rutin-hba1c-pada>
- Sari N, & Hisyam B. (2014). Hubungan Antara Diabetes Melitus Tipe Ii Dengan Kejadian Gagal Ginjal Kronik Di Rumah Sakit Pku Muhammadiyah Yogyakarta Periode Januari 2011-Oktober 2012. In *JKKI* (Vol. 6, Issue 1).
- Sherwani, S. I., Khan, H. A., Ekhzaimy, A., Masood, A., & Sakharkar, M. K. (2016). Significance of HbA1c Test in Diagnosis and Prognosis of Diabetic Patients. *Biomarker Insights*, 11, BMI.S38440. <https://doi.org/10.4137/BMI.S38440>
- Sulaiman, M. K. (2019). Diabetic nephropathy: recent advances in pathophysiology and challenges in dietary management. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 11(1), 7. <https://doi.org/10.1186/s13098-019-0403-4>

*Hubungan Kadar Gdp, Kreatinin, Dan Ureum Dengan Kadar Hba1c Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2*

- Supono, B., Putu, W., & Yasa, S. (2021). Korelasi Kadar Glukosa Darah Plasma Dengan Nilai Hba1c Pada Pasien Diabetes Mellitus Di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar Bali. *Jurnal Medika Udayana*, VOL. 10. <https://doi.org/10.24843.MU.2020.V10.i9.P18>
- WHO. (2022a). Implementation roadmap for accelerating the prevention and control of noncommunicable diseases in South-East Asia 2022–2030. CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- WHO. (2022b, September 16). Diabetes. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>.
- Widyatmojo, H., Samsuria, I. K., & Triwardhani, R. (2020). Hubungan kontrol glikemik dengan petanda gangguan ginjal dini pada pasien diabetes melitus tipe 2. *Intisari Sains Medis*, 11(2), 476–480. <https://doi.org/10.15562/ism.v11i2.609>
- Zulfian, Anggunan, Syuhada, & Sukma, V. (2022). Hubungan Kadar HbA1c dengan Kadar Kreatinin Serum Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Husada, Bandar Lampung Tahun 2022. *Medical Profession Journal of Lampung*, 12(2), 224–230.
- Zulfian, Artini, I., & Ihsaan Maulana Yusup, R. (2020). Korelasi antara Nilai HbA1c dengan Kadar Kreatinin pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 11(1), 278–283. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v10i2.250>



**This work is licensed under a**  
Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License