



# Relationship of HbA1c with Fasting Blood Glucose on Diagnostic Values and Lifestyle in Type II Diabetes Mellitus Patients

## Hubungan HbA1c dengan Glukosa Darah Puasa terhadap Nilai Diagnostik dan Pola Hidup pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II

Rahayu Anggraini\*, Ima Nadatein, Puji Astuti

Analisis Kesehatan, Fakultas Kesehatan, Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya, Jl. Jemursari No. 51-57, Wonocolo, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

### OPEN ACCESS

ISSN 2580-7730 (online)

#### Edited by:

Andika Aliviameita

#### Reviewed by:

Mely Purnadianti

#### \*Correspondence:

Rahayu Anggraini  
anggrek@unusa.ac.id

Received: 4 April 2020

Accepted: 15 Mei 2020

Published: 31 Juli 2020

#### Citation:

Anggraini R, Nadatein I and 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. doi: 10.21070/medicra.v3i1.651

Early diagnosis of Diabetes Mellitus (DM) is very important in reducing complications. HbA1c has been recommended as a diagnosis of diabetes in the guidelines for clinical practice as a determination of type 2 diabetes in 2011 by WHO, but is there a significant relationship between HbA1c and fasting blood glucose levels (GDP) in a person after being diagnosed with Diabetes Mellitus. In this study, the relationship between HbA1c and GDP levels was assessed through observational cross-sectional analytic based studies. The research method uses a large sample selected through the GDP test ( $> 125$  mg / dl) of 17 people (5 men and 12 women). Statistical analysis of the test of the relationship between the HbA1c results and GDP with the Pearson Correlation, Crosstabs, and independent T test to determine the relationship of sex with GDP and HbA1c. The results of the study, there was a significant relationship between levels of GDP with HbA1c with  $p = 0.002$ , where the incidence of GDP ( $> 125$  mg / dl) in men was 17.7% and women were 52.9%, while the results of HbA1c ( $> 6.5$  %) in men 23.5% and women 52.9%. In conclusion, the results of HbA1c ( $> 6.5\%$ ) can be used for diagnosis of DM, whereas the level of GDP is only to know that people with diabetes have changed their lifestyle or not, and it is found that women are more easily change lifestyles than men, due to GDP results ( $< 125$  mg / dl) of 11.8% higher than the HbA1c yield ( $< 6.5\%$ ) of 5.9%.

**Keywords:** Diabetes Mellitus Patients, Diagnostic Value, Fasting Blood Glucose, HbA1c, Lifestyle

Diagnosis dini DM (Diabetes Mellitus) sangat penting dalam mengurangi komplikasi. HbA1c telah direkomendasikan sebagai diagnosis diabetes dalam pedoman praktik klinis sebagai penentuan diabetes tipe 2 pada tahun 2011 oleh WHO, namun apakah ada hubungan yang signifikan antara HbA1c dengan kadar glukosa darah puasa (GDP) pada seseorang setelah dinyatakan menderita Diabetes Mellitus. Dalam studi ini, hubungan antara HbA1c dan kadar GDP dinilai melalui studi berbasis observasional cross-sectional analytic. Metode penelitian menggunakan besar sampel yang terpilih melalui uji GDP ( $> 125$  mg/dl) sebanyak 17 orang (5 orang pria dan 12 orang wanita). Analisis statistik uji

hubungan antara hasil HbA1c dan GDP dengan Korelasi Pearson, Crosstabs, dan independen T test untuk mengetahui hubungan jenis kelamin dengan GDP dan HBA1c. Hasil penelitian, terdapat hubungan yang signifikan antara kadar GDP dengan HBA1c dengan  $p=0,002$ , di mana kejadian GDP ( $>125$  mg/dl) pada pria sebesar 17,7% dan wanita 52,9%, sedangkan hasil HBA1c ( $>6,5\%$ ) pada pria sebesar 23,5% dan wanita sebesar 52,9%. Kesimpulannya, hasil HBA1c ( $>6,5\%$ ) dapat digunakan untuk diagnosis DM, sedangkan kadar GDP hanya untuk mengetahui penderita Diabetes sudah merubah pola hidup atau tidak, dan didapat wanita lebih mudah merubah pola hidup dari pada pria, dikarenakan hasil GDP ( $<125$  mg/dl) sebesar 11,8% lebih tinggi daripada hasil HBA1c ( $<6,5\%$ ) sebesar 5,9%.

**Keywords: Glukosa Darah Puasa (GDP), HBA1c, Nilai Diagnostik, Pola Hidup, Penderita Diabetes Mellitus**

## PENDAHULUAN

Diabetes adalah penyakit kronis yang membutuhkan perawatan medis berkelanjutan dan edukasi manajemen diri pasien berkelanjutan serta dukungan untuk mencegah komplikasi akut dan mengurangi risiko komplikasi jangka panjang. Perawatan diabetes sangat kompleks dengan kendali glikemik.

Penyakit Diabetes mellitus atau kencing manis merupakan penyakit yang mengharuskan pasien menjaga pola hidup dengan disiplin menjaga pola makan serta rajin minum obat. Pemeriksaan gula darah puasa untuk memantau seberapa disiplin dalam menjaga pola hidup pasien diabetes seperti yang kurang tepat, karena tidak dapat mengetahui keadaan kadar gula darah pada tiga bulan yang lalu [Davis et al. \(2009\)](#). Jadi tujuan terpenting dalam penanganan penderita diabetes adalah apakah ada uji yang dapat mengontrol diabetes, apakah diperankan oleh GDP atau HbA1c, sehingga dapat terhindar dari komplikasi pada penderita Diabetes. HbA1c (hemoglobin A1c) atau glycated hemoglobin adalah hemoglobin yang berikatan dengan glukosa. Secara alami glukosa akan saling mengikat dengan hemoglobin yang berada di dalam sel darah merah. Jumlah HbA1c akan seimbang dengan kadar glukosa darah, sehingga semakin tinggi kadar glukosa darah, maka semakin meningkat kadar HbA1c. Jadi kelebihan uji HbA1c dibanding uji glukosa darah puasa, bahwa kadar HbA1c bisa mengukur rata-rata kadar glukosa darah selama tiga bulan terakhir, sedangkan kadar glukosa darah puasa tidak dan hanya pada saat darah diperiksa saja [Ripsin et al. \(2009\)](#).

Sel darah merah di dalam tubuh umurnya dua hingga tiga bulan. Sel darah merah yang telah mati, termasuk yang telah berikatan dengan glukosa, akan digantikan oleh sel darah merah baru yang belum berikatan dengan glukosa [Ripsin et al. \(2009\)](#). Nilai normal kadar GDP setelah berpuasa minimal delapan jam adalah <100 mg/dL, dan bila kadar berada antara 100 – 125 mg/dL dinyatakan prediabet, dan > 125 mg/dl dinyatakan menderita Diabetes Mellitus [Diabetes.co.uk \(2019\)](#).

Bila pasien diabetes berpatokan pada HbA1c, maka pasien akan menjalani pemeriksaan HbA1c pertama kali dan kemudian akan diulang setiap tiga bulan. Jika kadar glukosa darah terkontrol dengan baik selama tiga bulan, maka kadar HbA1c akan menurun dibandingkan 3 bulan sebelumnya. Jika tidak disiplin menjaga pola makan dan rutin minum obat, maka kadar HbA1c akan tetap tinggi. Nilai normal HbA1c jika kadar kurang dari 6 persen dinyatakan normal, kadar antara 6 sampai 6,4 persen, dikategorikan pradiabetes dan kadar lebih dari 6,5 persen, maka sudah dikategorikan sebagai penyandang diabetes mellitus [Diabetes.co.uk \(2019\)](#). Biasanya pada kondisi prediabetes, pasien sudah harus melakukan perubahan pola hidup, agar tidak menjadi penderita diabetes.

Pasien diabetes melitus memiliki risiko komplikasi yang tinggi. Namun jika pasien berhasil mengendalikan pola hidup, maka kadar HbA1c tetap rendah, sehingga dapat membantu diri sendiri untuk mengurangi risiko komplikasi seperti retinopati (gangguan pada retina mata), neuropati (gangguan pada saraf terutama di ujung-ujung jari sering kesemutan), dan

nefropati diabetik (penyakit ginjal akibat diabetes) ([WHO](#)).

Dari fenomena di atas, maka perlu untuk melakukan penelitian apakah adahubungan kadar HbA1c dengan kadar GDP terhadap Nilai Diagnostik dan pola hidup pada pasien Diabetes Mellitus. Gambaran kadar Glukosa dari hasil uji Oral Glukosa Toleran Tes (OGTT) dapat berbeda setiap jamnya ditunjukkan pada Gambar 1. Gambar 1(a) menunjukkan kadar glukosa pada 0 jam sekitar 75-100 mg/dl, dan setengah jam kemudian melonjak sampai antara 125-150 mg/dl, sehingga pada 1 jam pertama kadar sekitar 100-125 mg/dl, dan pada 1,5 jam berikutnya kadar menjadi 70-75 mg/dl, dan terakhir pada 2 jam setelah makan kadar normal kembali menjadi antara 75-100 mg/dl. Lain halnya pada Gambar 1(b) pada Diabetes tidak terkontrol, di sini pada 0 jam pertama setelah puasa 8-10 jam, kadar glukosa antara 125-150 mg/dl, dan pada 1 jam pertama kadar melonjak menjadi 200-250 mg/dl, dan terakhir pada 2 jam setelah makan, kadar menjadi 175-200 mg/dl.

Dalam mendeteksi penderita diabetes, glukosa darah puasa (GDP) masih disarankan sebagai yang terbaik dan merupakan tes yang paling umum dikerjakan dengan titik cut off >126 mg/dl ditetapkan menderita Diabetes Mellitus [Reinauer et al. \(2002\)](#). Namun masih ada beberapa masalah tentang pelaksanaan GDP sebagai penunjang diagnosis, dikarenakan penderita harus melakukan puasa sekitar 8 jam dan tidak berlaku berpuasa pada sore hari. Lain halnya dengan uji HbA1c, dengan hasil berupa persentase hemoglobin yang terglikasi. HbA1c juga telah direkomendasikan untuk mengukur tingkat kejadian atau prevalensi Diabetes [Reinauer et al. \(2002\)](#). HbA1c juga penanda penting untuk menilai adanya komplikasi mikrovaskuler selain kadar glukosa dalam plasma pada penderita diabetes [Kilpatrick et al. \(2006\)](#).

Hubungan antara HbA1c dan GDP telah didokumentasikan dalam literatur dan memiliki hubungan yang linear [Jumaah \(2016\)](#). Namun masih ada kontroversi tentang kinerja HbA1c dalam temuan beberapa kasus, dikarenakan HbA1c tidak dapat dinilai pada individu dengan kadar hemoglobin abnormal, atau menderita anemia dan kebiasaan menelan beberapa obat, sehingga dapat mempengaruhi hasil HbA1c [Kilpatrick et al. \(2006\)](#).

## METODE

Desain penelitian ini adalah observasional cross-sectional analitik. Subjek penelitian adalah penderita DM yang melakukan kontrol ke Laboratorium Medis "KLINIKA" Surabaya. Pengambilan sampel diambil sekitar bulan Februari s.d Maret 2019. Teknik pengambilan sampel menggunakan metode total sampling. Subjek penelitian dan besar sampel sebanyak 17 subyek dengan hasil GDP > 125 mg/dl. Alat uji yang digunakan adalah reagen glukosa darah merk Glory dan penentuan kadar GDP dilakukan dengan alat Fotometer merk Sinnova BS-3000. Uji HbA1c dikerjakan dengan kit HbA1c ichroma<sup>TM</sup> dan dibaca dengan alat I-Chroma Reader.

Pada analisis data dilakukan terlebih dahulu uji normali-

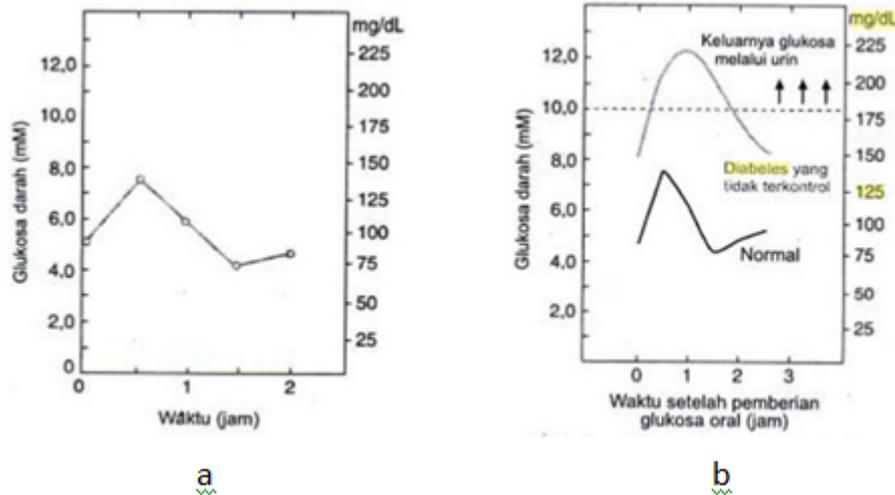


FIGURE 1 | (a) Hasil Normal Oral Glukosa Toleran Tes; (b) Hasil Oral Glukosa Toleran Tes

tas dengan uji Shapiro Wilk dan diperoleh data terdistribusi normal, sehingga dilakukan uji statistik parametrik yaitu uji Korelasi Pearson untuk melihat adanya hubungan antara kadar GDP dan HbA1c dengan tingkat kemaknaan  $\alpha = 0,05$  atau nilai  $p \geq 0,05$ , yang akan digunakan untuk penarikan kesimpulan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji Shapiro Wilk, didapatkan nilai Sig. atau probabilitas 0,903 ( $p > 0,05$ ) pada HbA1c dan GDP, yang artinya data kedua uji berdistribusi normal. Hasil "Pearson Correlation" didapatkan nilai Sig. atau probabilitas 0,002 ( $p < 0,05$ ) sebesar 0,699, artinya terdapat hubungan yang nyata dan tidak seberapa kuat, karena hanya sebesar 0,699 tidak sampai 1,0.

Bila dilakukan Crosstabs pada masing-masing kadar pada HbA1c dan GDP dijadikan data interval, yaitu: 1= HbA1c (<6%), 2= HbA1c (6-6,4%), dan 3 = HbA1c (>6,5%) dan 1=GDP (<125mg/dl) dan 2 = GDP (>125mg/dl), maka hasil uji "Pearson Chi-square" didapatkan nilai  $p=0,012$  ( $p < 0,05$ ). Setelah dilakukan uji independen T test, pada kadar HbA1c dan GDP, maka dapat didiskripsikan dalam diagram batang seperti pada Gambar 2 .

Dari Gambar 2 bila dicermati persen HbA1c normal (<6%) didapatkan hasil GDP normal (<125 mg/dl) sebesar 17,7% (3/17), GDP abnormal (>125mg/dl) sebesar 0%, ini berarti pada HbA1c normal, kadar GDP juga normal, tetapi pada HbA1c pre-diabet (6-6,4%) kadar GDP abnormal (>125mg/dl) sebesar 5,9% (1/17), bila HbA1c abnormal (>6,5%), masih didapatkan GDP normal (<125 mg/dl) sebesar 11,7%, dan abnormal (>125mg/dl) sebesar 64,7%, ini berarti kadar GDP tidak memiliki nilai diagnostik, karena pada HbA1c abnormal,

kadar glukosa bisa normal.

Bila disimpulkan, kadar GDP tidak memiliki nilai diagnostik, karena pada HbA1c abnormal, GDP masih bisa memberikan nilai normal, hal ini disebabkan HbA1c mencerminkan kadar glukosa 2 sampai 3 bulan yang lalu. Jadi persen HbA1c memiliki nilai diagnostik dan kadar GDP hanya dapat menunjukkan bahwa individu DM taat minum obat, dan merubah pola hidup, sehingga walaupun individu adalah penderita DM, tetapi kadar GDP bisa menjadi normal, bila taat minum obat, dan merubah pola hidup.

Bila dilakukan uji Crosstabs antara kadar GDP (setelah kategorisasi) dengan jenis kelamin, maka hasil uji "Fisher's Exact Test" didapatkan nilai  $p=0,600$  ( $p > 0,05$ ), yang artinya tidak ada perbedaan yang signifikan diantara pria dan wanita terhadap nilai diagnostik GDP<125mg/dl dan GDP >125mg/dl. Hasil diskripsi terbentuk seperti pada Gambar 3 .

Pada Gambar 3 terlihat bahwa kadar GDP <125mg/dl pada pria kejadiannya sebesar 11,8% (2/17) dan wanita sebanyak 17,6% (3/17), sedangkan kadar GDP >125mg/dl terjadi pada pria sebanyak 17,6% (3/17), dan pada wanita sebanyak 52,9% (9/17).

Walaupun hasil uji statistik menyatakan bahwa hubungan kadar GDP dengan jenis kelamin tidak berbeda bermakna, namun dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa wanita gagal merubah pola hidup dengan rajin minum obat, sehingga tetap memiliki kadar GDP abnormal.

Bila dilakukan uji Crosstabs antara kadar HbA1c dengan jenis kelamin setelah kategorisasi, maka hasil uji "Fisher's Exact Test" didapatkan nilai  $p=0,600$  ( $p > 0,05$ ), yang artinya tidak ada perbedaan yang signifikan nilai diagnostik GDP antara Pria dan Wanita. Hasil diskripsi seperti pada Gambar 4 .

Pada Gambar 4 terlihat bahwa kadar HbA1c (<6%) pada

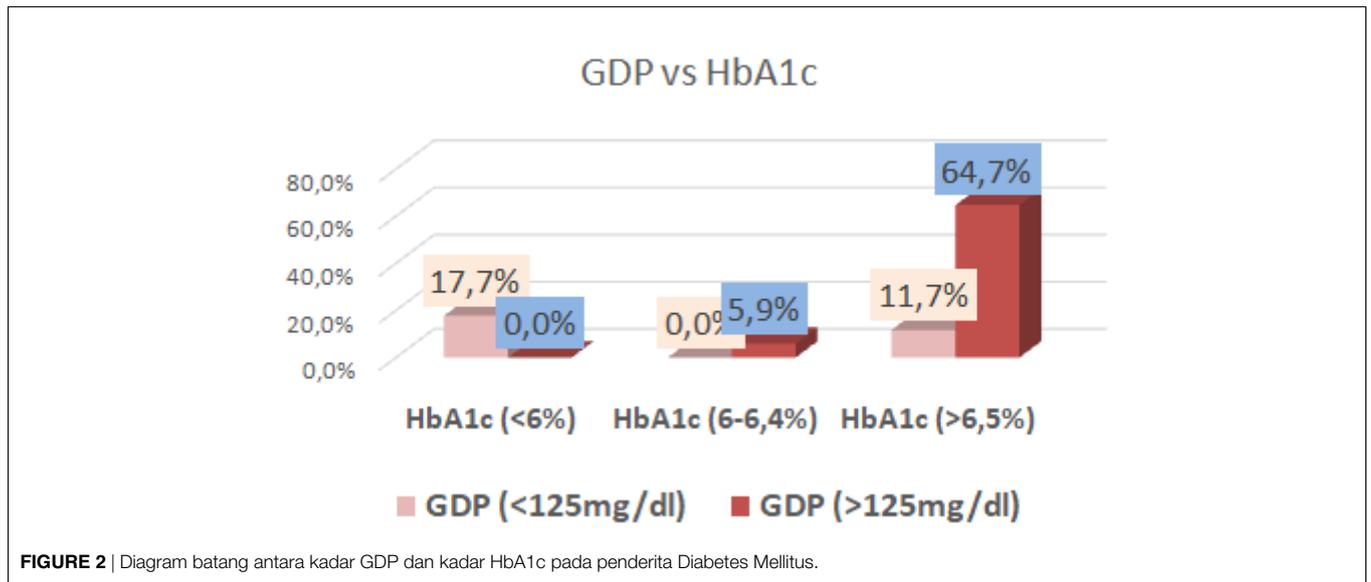


FIGURE 2 | Diagram batang antara kadar GDP dan kadar HbA1c pada penderita Diabetes Mellitus.

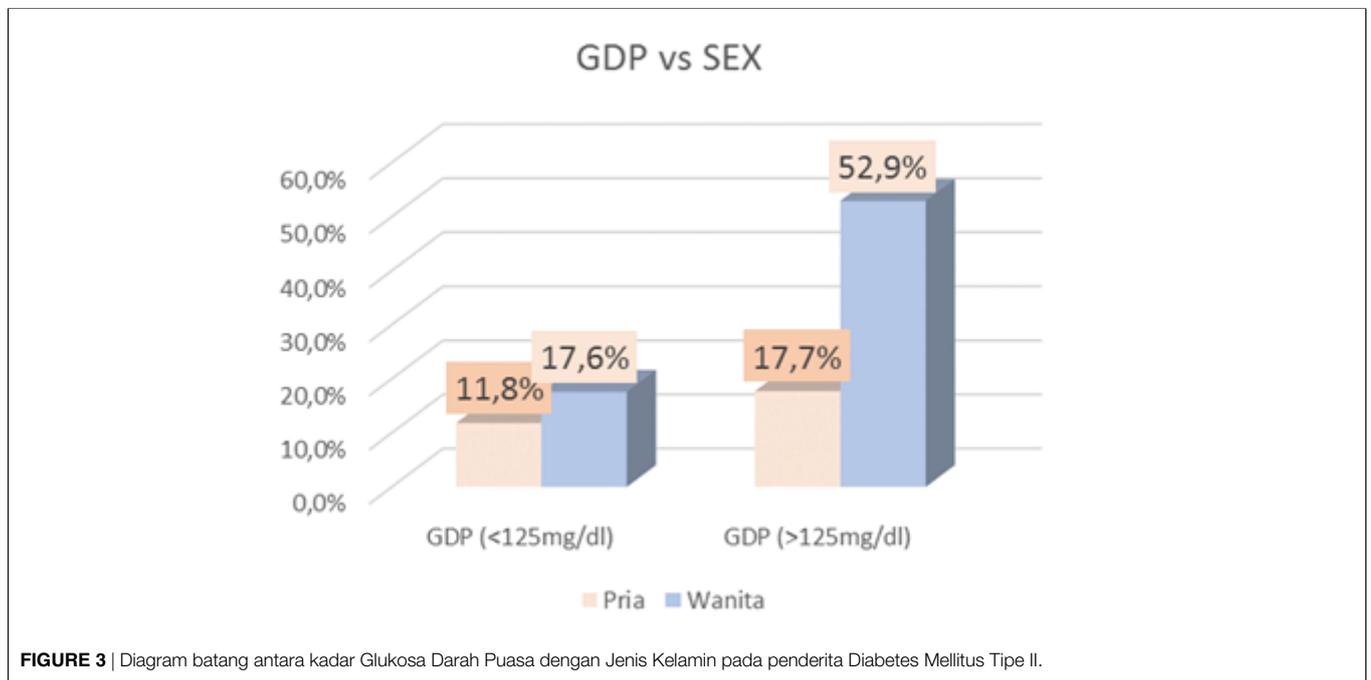


FIGURE 3 | Diagram batang antara kadar Glukosa Darah Puasa dengan Jenis Kelamin pada penderita Diabetes Mellitus Tipe II.

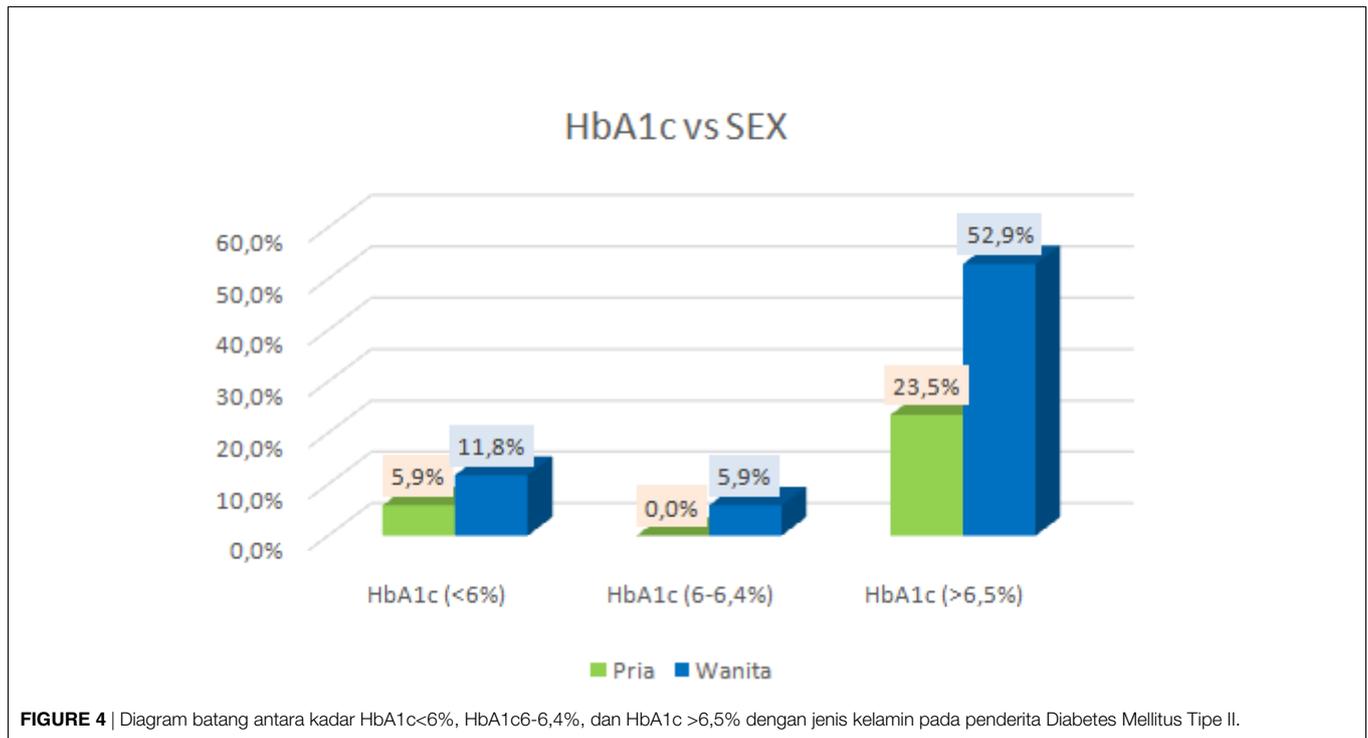
pria kejadiannya sebesar 5,9% (1/17), HbA1c 6-6,4% sebesar 0% (0/17), dan HbA1c (> 6,5%) sebesar 23,5% (4/17) dan pada wanita 11,8% (2/17), HbA1c 6-6,4% sebesar 5,9% (1/17) serta HbA1c >6,5% sebesar 52,9% (9/17).

Dari hasil uji beda Pearson Chi-square didapat nilai  $p=0.798$  ( $p>0,05$ ), yang artinya tidak ada perbedaan yang signifikan nilai diagnostik HbA1c antara Pria dan Wanita. Walaupun hasil uji statistik menyatakan bahwa hubungan kadar HbA1c dengan jenis kelamin tidak berbeda bermakna, namun dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa pada pria benar-benar menderita Diabetes mellitus sebanyak 23,5 %

(4/17) dan pada wanita sebanyak 52,9% (9/17).

Sekitar 46% orang di dunia telah hidup dengan diabetes tanpa didiagnosis secara lengkap dan tepat (IDF), akibatnya orang-orang ini tidak menyadari bahwa mereka menyangkal komplikasi kesehatan jangka panjang akibat Diabetes yang telah diderita dan menjadi lebih parah. Diabetes Mellitus yang tidak dikendalikan akan meningkatkan risiko untuk mengembangkan penyakit kardiovaskular, ginjal, saraf, dan mata.

Hasil penelitian ini, dari uji GDP yang dinyatakan pasien menderita Diabetes mellitus, pada GDP kedua kalinya didapat yang menderita Diabetes mellitus pada pria sebanyak 17,7%



dan wanita 52,9%, sedangkan dari hasil HbA1c pada pria sebanyak 23,5% dan wanita sebanyak 52,9%. Hal ini dapat disimpulkan bahwa penurunan persentase yang terjadi pada GDP dapat diartikan bahwa pria cenderung lebih memperhatikan pola hidup agar terhindar dari Diabetes daripada wanita.

Hasil penelitian ini juga sama dengan yang dihasilkan oleh WHO, 2011 yang menyatakan HbA1c dapat digunakan sebagai tes diagnostik untuk diabetes, asalkan tes jaminan kualitas yang ketat ada dan tes standar untuk kriteria selaras dengan nilai referensi internasional, dan tidak ada kondisi yang hadir untuk menghalangi pengukuran yang akurat. HbA1c lebih dari 6,5% direkomendasikan sebagai titik batas untuk mendiagnosis diabetes (WHO). HbA1c juga dapat digunakan tidak hanya untuk mengelola kontrol glikemik, tetapi juga untuk diagnosis diabetes (IDF).

Pada tahun 2011 Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) meninjau keputusan untuk merekomendasikan HbA1c sebagai penanda diagnostik diabetes. Keputusan WHO ini secara signifikan telah mempengaruhi lanskap diagnostik diabetes, di mana tes HbA1c berbasis laboratorium sebelumnya tidak menawarkan banyak keuntungan dibandingkan teknik glukosa darah puasa atau OGTT (Oral Glucose Tolerance Test) dalam hal waktu dan nilai tambah. Namun, sekarang tes HbA1c metode POCT sudah dapat memberikan indikasi kuat tidak hanya untuk diagnostik diabetes, tetapi juga pra-diabetes dalam jangka waktu di mana intervensi untuk mengubah pola hidup dapat segera dilakukan. Dengan mengukur kadar HbA1c dalam darah dimungkinkan untuk menentukan kontrol glukosa darah rata-rata selama periode 8-12 minggu.

Semakin meningkat kadar HbA1c dalam darah, maka semakin sulit diabetes untuk dikontrol pada pasien dan pasien akan semakin rentan untuk mengembangkan komplikasi kesehatan jangka panjang. Jadi dapat disimpulkan bahwa uji HbA1c untuk menentukan seseorang menderita Diabetes mellitus atau tidak, sedangkan pemeriksaan glukosa darah puasa untuk mengontrol apakah pasien patuh menjaga pola hidupnya yang bergantung pada dua faktor, yaitu minum obat dan melakukan tes glukosa darah puasa secara tepat.

Hasil penelitian ini juga sesuai dengan yang dihasilkan dari penelitian Ghazanfari et al. (2010) menyatakan bahwa GDP lebih dapat diandalkan untuk uji diagnostik dalam mengetahui kadar glukosa normal atau tidak dalam arti penderita patuh minum obat dan menjalankan pola hidup yang benar, sedangkan uji HbA1c digunakan untuk uji saring, dengan titik potong 6,5% sebagai ambang batas yang dapat diterima untuk memisahkan antara penderita diabetes dan non-diabetes.

Pemantauan mandiri pada penderita Diabetes mellitus melalui nilai kadar glukosa darah puasa dan terdiagnosis diabetes tipe 2 berdasarkan hasil HbA1c direkomendasikan oleh Pelayanan Kesehatan Nasional Inggris atau British National Health Service pada tahun 2008 untuk segera melakukan tata laksana pemantauan mandiri. Tata laksana untuk berbagai faktor risiko kardiovaskular, hipertensi, kolesterol tinggi, dan mikroalbuminuria dengan GDP normal akan memperbaiki usia harapan hidup seseorang. Tata laksana tekanan darah secara intensif (kurang dari 130/80 mmHg) akan memberikan sedikit penurunan risiko stroke, namun tidak mempengaruhi terjadi risiko kematian secara keseluruhan.

## KESIMPULAN

Uji Glukosa Darah Puasa dapat digunakan sebagai alat uji diagnostik dalam mengetahui kadar glukosa darah saja, sedangkan untuk menetapkan seseorang menderita diabetes atau tidak dapat melalui kadar HbA1c, dan untuk mengetahui penderita Diabetes Mellitus tipe 2 sudah menjalani diet yang benar dan rajin minum obat dalam arti telah menjalani pola hidup yang benar dari hasil GDP.

## KONTRIBUSI PENULIS

Penulis pertama berperan dalam membuat gambaran serta desain penelitian. sedangkan penulis kedua dan ketiga

melakukan pengumpulan data penelitian.

## PENDANAAN

Dana yang digunakan dalam penelitian ini merupakan dana mandiri dari peneliti sendiri

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Rektor UNUSA, Ketua LPPM UNUSA, Dekan FKes UNUSA, Kaprodi D-IV Analisis Kesehatan, serta Laboratorium Medis Klinika Surabaya.

## REFERENCES

- Davis, N. J., Tomuta, N., Schechter, C., Isasi, C. R., Segal-Isaacson, C. J., Stein, D., et al. (2009). Comparative Study of the Effects of a 1-Year Dietary Intervention of a Low-Carbohydrate Diet Versus a Low-Fat Diet on Weight and Glycemic Control in Type 2 Diabetes. *Diabetes Care* 32, 1147–1152. doi: 10.2337/dc08-2108.
- Diabetes.co.uk (2019). Blood Sugar Level Ranges. [https://www.diabetes.co.uk/diabetes\\_care/blood-sugar-level-ranges.html](https://www.diabetes.co.uk/diabetes_care/blood-sugar-level-ranges.html).
- Ghazanfari, Z., Haghdoost, A. S., Alizadeh, S. M., Atapour, J., and Zolala, F. (2010). A Comparison of HbA1c and Fasting Blood Sugar Tests in General Population. *Int J Prev Med* 1, 187–94.
- (IDF), I. D. F. (2015). *Diabetes Atlas 7th Edition* (Belgia: International Diabetes Federation).
- Jumaah, I. A. M. (2016). Comparison between Fasting Plasma Glucose and HbA1c in Glycemic Control of Type-2 Diabetic Patients. *Journal of Babylon University/Pure and Applied Sciences* 24, 1–12.
- Kilpatrick, E. S., Rigby, A. S., and Atkin, S. L. (2006). The Effect of Glucose Variability on the Risk of Microvascular Complications in Type 1 Diabetes. *Diabetes Care* 29, 1486–1490. doi: 10.2337/dc06-0293.
- Reinauer, H., Home, P. D., Kanagasabapathy, A. S., and Heuck, C. C. (2002). Laboratory Diagnosis and Monitoring of Diabetes Mellitus (Geneva, Switzerland: WHO Press).
- Ripsin, C. M., Kang, H., and Urban, R. J. (2009). Management of blood glucose in type 2 diabetes mellitus. *Am Fam Physician* 79, 29–36.
- (WHO), W. H. O. (2011). Use of Glycated Haemoglobin (HbA1c) in the Diagnosis of Diabetes Mellitus. *WHO/NMH/CHP/CPM/11.1*, 1–25.
- (WHO), W. H. O. (2016). *Global Report On Diabetes* (Geneva, Switzerland: WHO Press).

**Conflict of Interest Statement:** The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © 2020 Anggraini, Nadatein and Astuti. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.