

## LITERATUR REVIEW : GULA DARAH PUASA PADA PENYAKIT DIABETES MELITUS

**Baharuddin Yusuf, Syahida Nafisah, Novianti Nuril Inayah**

**Program Studi Diploma III Keperawatan, Jurusan Keperawatan, Poltekkes Kemenkes Palangka Raya**

\*Email : [by.baharuddin.yusuf@polkesraya.ac.id](mailto:by.baharuddin.yusuf@polkesraya.ac.id)

### **ABSTRACT**

*Diabetes Mellitus (DM) is a collection of metabolic diseases that have characteristics of hyperglycemia conditions. One of the blood sugar monitoring for diabetic patients is Fasting Blood Sugar and HbA1C. However, fasting blood sugar monitoring is better for DM monitoring than HbA1C. Therefore, this literature review was compiled to provide fasting blood sugar information in patients with DM. The result of 112 literature were obtained, then the selection result were selected with inclusion and exclusion criteria, 18 literature were obtained which would be reviewed. The conclusion in this study is fasting blood sugar as one of the screening of plasma glucose levels in DM patients. Fasting blood sugar can be controlled with more disciplined self-care management in people with DM. Control of blood sugar levels is carried out by diet, physical activity, adherence to taking medication, and knowledge. Some GDP monitoring methods such as the GOD-POD Method (Semi-automatic analyzer), Glucometer Principle (Truworth G30®), Hexokinase Method, Enzymatic point-of-care testing (POCT) method, and Folin and Wu Method.*

**Keywords: Fasting Blood Sugar, Monitoring, Diabetes Mellitus, Plasma Blood Sugar.**

### **ABSTRAK**

Diabetes Melitus (DM) adalah kumpulan dari penyakit metabolik yang memiliki ciri kondisi hiperglikemia. Salah satu monitoring gula darah bagi pasien DM adalah Gula Darah Puasa (GDP) dan HbA1C. Namun, monitoring gula darah puasa lebih baik untuk monitoring DM dibanding HbA1C. Oleh karena itu, disusunlah *literatur review* ini untuk memberikan informasi gula darah puasa pada penderita DM. Diperoleh berdasarkan kata kunci sebanyak 112 literatur. Selanjutnya hasil seleksi tersebut diseleksi dengan kriteria inklusi dan eksklusi diperoleh 18 literatur yang di review. Kesimpulan dalam penelitian ini adalah gula darah puasa sebagai salah satu skrining kadar glukosa plasma pada pasien DM. Gula darah puasa dapat dikontrol dengan manajemen perawatan diri yang lebih disiplin pada penderita DM. Kontrol kadar gula darah dilakukan dengan melakukan diet, aktivitas fisik, kepatuhan minum obat, dan pengetahuan. Beberapa metode monitoring GDP seperti Metode GOD-POD (*Semi-automatic analyzer*), Prinsip Glukometer (Truworth G30®), Metode Heksokinase, Metode Enzimatik *Point-of Care Testing* (POCT), dan Metode Folin dan Wu.

**Kata Kunci: Gula Darah Puasa, Monitoring, Diabetes Melitus, Plasma Gula Darah.**

## Pendahuluan

Tingginya konsumsi gula dapat memberikan efek yang buruk bagi kesehatan jika tidak diatur dengan baik. Konsumsi gula berlebih meningkatkan kadar plasma gula darah yang dapat mencetuskan penyakit DM tipe II. Hal tersebut terjadi karena energi yang masuk terlalu banyak dan akan tersimpan dalam jaringan tubuh sampai terjadi resistensi insulin. Sumber gula masyarakat dapat dari berbagai macam seperti gula pasir, gula tebu, gula merah, gula buatan dan makanan karbohidrat sederhana seperti tepung, roti, kecap dan minuman bergula tinggi seperti minuman bersoda, sirup, minuman kaleng dan lain-lain. Oleh karena itu golongan sumber gula tersebut dikelompokkan menjadi *Sugar-Sweetened Beverages* (SSBs) (Ramadhani and Mahmudiono, 2018).

Data Badan Pusat Statistik (BPS) menyebutkan bahwa masyarakat Indonesia sering menyantap makanan dan minuman siap saji sebesar 37,95% dari konsumsi makanan lainnya di tahun 2022 (Badan Pusat Statistik, 2022). Hal tersebut sesuai dengan penelitian terkait konsumsi makanan dan minuman cepat saji. Penelitian tersebut menyebutkan bahwa kebiasaan konsumsi makanan cepat saji (*Fast Food*) memiliki dampak buruk bagi kesehatan tubuh. Penelitian ini menyebutkan bahwa 64,3% responden mengalami masalah tenggorokan setelah konsumsi makanan cepat saji. Selain itu, 53,6% responden merasakan kantuk setelah memakan makanan cepat saji dan 64,3% responden mengalami kenaikan berat badan setelah mengonsumsi makanan cepat saji. Hal tersebut dikarenakan makanan dan minuman cepat saji memiliki kandungan lemak dan gula yang tinggi, sehingga berbahaya bila dikonsumsi berlebih (Ramadhani and Mahmudiono, 2018).

Kebiasaan konsumsi gula pasir memiliki hubungan signifikan dengan timbulnya penyakit DM khususnya bagi golongan lansia. Hal tersebut dikarenakan golongan lansia yang konsumsi gula pasir secukupnya memiliki risiko terkena DM sebanyak 9,375 kali lebih rendah dibandingkan golongan lansia lainnya. Di Kabupaten

Semarang, kebiasaan konsumsi gula yang berlebih dapat beresiko 3,9 kali menderita DM dibandingkan dengan orang yang konsumsi gulanya lebih sedikit dan terkontrol (Ramadhani and Mahmudiono, 2018). Secara umum, konsumsi gula berlebih dapat menyebabkan hiperglikemia yaitu kondisi tubuh yang mengalami peningkatan kadar glukosa darah diatas nilai normal tubuh manusia. Hal ini termasuk dalam karakteristik penyakit DM. Hiperglikemia merupakan produk dari kelainan pada sekresi insulin, kerja insulin atau kombinasi dari keduanya (Stefanus, Kurniati and Sari, 2022).

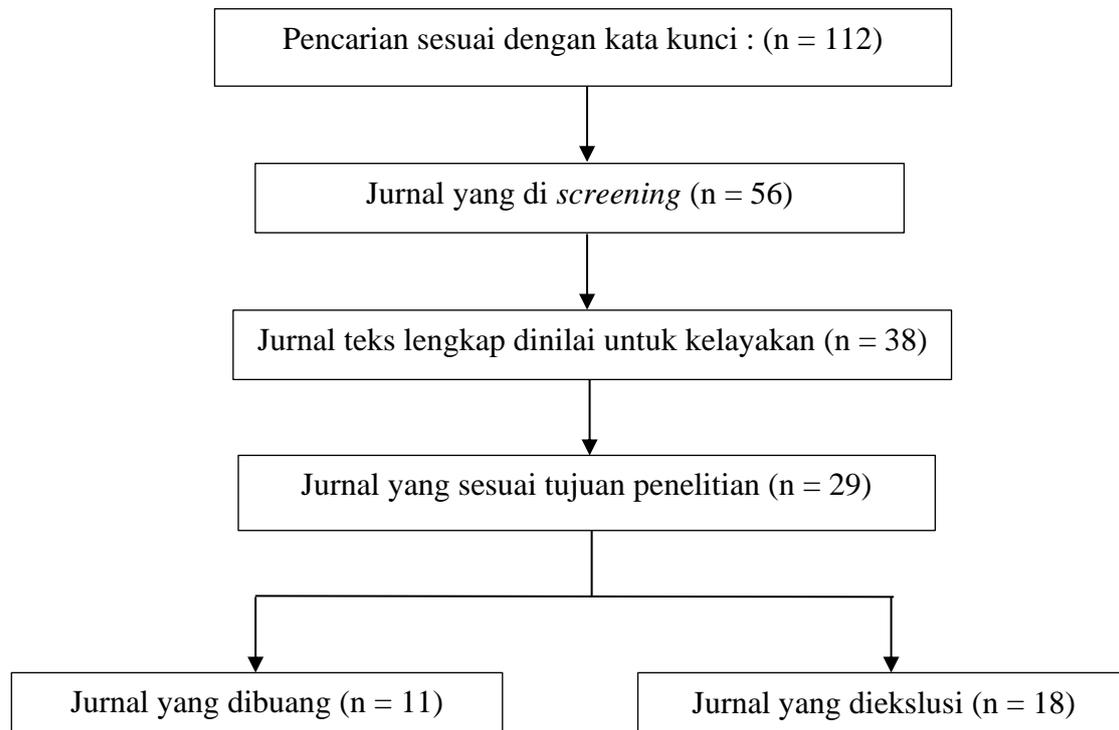
Kontrol kadar plasma gula darah pada penyakit DM dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu pemeriksaan Gula Darah Puasa (GDP), Pemeriksaan Gula Darah 2 jam Post Prandial (GD2PP), pemeriksaan HbA1C, dan pemeriksaan Glukosa Darah Acak (GDA). Status nilai GDP dan HbA1C dapat dijadikan acuan penilaian status gula darah pada pasien. Namun, HbA1C memiliki faktor-faktor bias dibanding pemeriksaan glukosa lain. Hal tersebut dikarenakan HbA1C dipengaruhi oleh beberapa penyakit tertentu, ketinggian tempat tinggal pasien, etnis, usia pasien. Oleh karena itu, penilaian status GDP pasien DM menjadi salah satu hal penting untuk monitoring kadar gula dalam tubuh pasien tersebut (Hardianto, 2021; Hasanah and Ikawati, 2021).

## Metode Penelitian

Metode penyusunan artikel ini adalah metode penelusuran literatur dari berbagai sumber jurnal nasional dan jurnal internasional. Tahun publikasi literatur berada pada rentang tahun 2013 hingga tahun 2022. Sumber artikel berasal dari situs Google Scholar dan PubMed dengan kata kunci berbahasa indonesia yaitu "Gula Darah Puasa, Monitoring, Gula Darah Plasma" dan berbahasa inggris yaitu : *Fasting Blood Sugar, Monitoring, Diabetes Mellitus, Plasma Blood Sugar*. Penelitian ini menggunakan metode PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses*). Bagan PRISMA tersebut menggambarkan bahwa

literatur yang didapat sebanyak 112 literatur, dan hanya 18 literatur yang digunakan. Hasil

pencarian dan seleksi metode PRISMA dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Bagan Prisma Hasil Pencarian Dan Seleksi Literatur.

### Pembahasan

Gula Darah Puasa (GDP) merupakan salah satu cara monitoring gula darah plasma yang diukur setelah pasien berpuasa setidaknya 8 jam sebelum dilakukan pengecekan plasma gula darah. Puasa dilakukan dalam keadaan tidak ada makanan yang dicerna. Oleh karena itu, tubuh akan mempertahankan plasma gula darah pada bagian hati, jaringan perifer dan hormon hormon yang dapat berdampak kadar gula darah di dalam tubuh. Beberapa kondisi dan keadaan dapat menyebabkan orang sehat menjadi berisiko DM dengan kondisi (Andreani, Belladonna and Hendrianingtyas, 2018; Isnaini and Ratnasari, 2018) :

1. Obesitas beresiko 7,14 kali terkena penyakit DM tipe II.
2. Kurangnya aktifitas fisik dapat beresiko 4,36 kali terkena DM tipe II.
3. Keturunan riwayat penderita DM akan beresiko 10,9 kali terkena DM tipe II.
4. Penderita memiliki salah satu orang tua penderita DM maka penderita dapat

beresiko 2 sampai 6 kali terkena penyakit DM tipe II.

5. Penyakit Tekanan darah tinggi (>120/90 mmHg) akan beresiko dua kali lipat terkena DM.

Tindakan buruk penderita DM dapat memicu tingkat keparahan kontrol gula darah tersebut seperti kurangnya aktivitas fisik, ketidakpatuhan meminum obat anti-diabet dan konsumsi makanan berlemak jenuh. Hal tersebut perlu dicegah agar penanganan penyakit DM dapat terkendali (Fahmiah and Latra, 2016).

Glukosa darah puasa sangat bergantung dengan tindakan merawat diri (*self-care*) yang dilakukan oleh pasien. Tindakan merawat diri dapat mengontrol kadar glukosa darah dengan baik dan konsisten. Tindakan merawat diri memiliki hubungan dengan nilai HbA1C dan kadar glukosa darah puasa. Hal tersebut dikarenakan semakin konsisten dan baik dalam tindakan merawat diri maka semakin rendah nilai HbA1C dan kadar glukosa darah puasa. Oleh karena itu

pasien hiperglikemik dapat menerapkan tingkat manajemen glukosa kontrol diet, meningkatkan aktivitas fisik, dan melakukan perawatan kesehatan yang lebih baik. (Ramadhani *et al.*, 2019).

Faktor lainnya yang dapat memengaruhi hasil kadar gula darah yaitu penundaan pemeriksaan serum yang disebabkan oleh (Susiwati, 2018):

1. Glikolisis.

Proses glikolisis adalah proses penguraian glukosa yang dapat terjadi di luar tubuh pasca pengambilan sampel. (Tyas, 2015)

2. Jumlah sel darah yang tinggi juga menyebabkan glikolisis yang berlebihan. Hasil pengecekan sel darah yang sangat tinggi mengakibatkan terjadinya glikolisis berlebih dalam sampel sehingga menyebabkan penurunan kadar glukosa. (Tyas, 2015)

3. Kontaminasi bakteri.

Penggunaan alat yang tidak steril atau terkontaminasi bakteri dapat membuat hasil pemeriksaan gula darah turun, hal ini dikarenakan sel darah yang merupakan sel hidup yang memerlukan energi. (Fahmi, Firdaus and Putri, 2020)

4. Suhu dan masa penyimpanan.

Masa penyimpanan 24 jam pada suhu lemari pendingin kadar glukosa darah dapat terjaga tetap stabil. Tetapi, kadar glukosa darah dapat menurun sekita 1-2% perjam, jika disimpan pada suhu kamar 16°C. (Fahmi, Firdaus and Putri, 2020)

Metode penetapan kadar plasma glukosa darah memiliki prinsip metode yang beragam, yaitu :

1. Metode GOD-POD (*Semi-automatic analyzer*): Enzim Glukosa Oksidase (GOD) akan mengoksidasi substrat beta-D-glukosa menjadi senyawa asam glukonat dan hidrogen peroksida. Kemudian enzim peroksidase bereaksi dengan hidrogen peroksida tersebut untuk melepaskan unsur Oksigen yang terbentuk. Senyawa oksigen tersebut berikatan dengan senyawa 4-aminoantipyrine dan fenol untuk

membentuk senyawa *quinoneimine*. Hasil reaksi akhir senyawa tersebut akan diukur intensitas warnanya dengan alat kolorimetri pada 530 nm dan dibandingkan dengan standar yang diperlakukan sama. (Sharma, Anjankar and Kale, 2017; Aini, Juwita and Ela, 2022).

2. Metode Glukometer (*Truworth G30*):

Glukometer mengukur jumlah gula (glukosa) dalam darah secara langsung apa suatu alat *test glucometer*. Pengujian glukosa didasarkan pada pengukuran arus listrik yang dihasilkan oleh reaksi glukosa dengan reagen strip. Hasil pengukuran glukometer tersebut berupa pengukuran glukosa darah terkini, menghitung kadar glukosa darah, dan menampilkan hasilnya. Kekuatan arus yang dihasilkan oleh reaksi tergantung pada jumlah glukosa dalam sampel darah. (Sharma, Anjankar and Kale, 2017).

3. Metode Heksokinase dianggap lebih

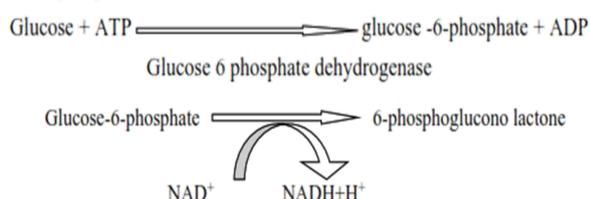
akurat untuk tes gula darah karena memiliki hasil reaksi glukosa-6-fosfat dehidrogenase jauh lebih spesifik, sehingga interferensi yang terjadi akan lebih sedikit dibandingkan prosedur Glukosa Oksidase (POD-GOD). Hasil reaksi sampel akan diukur menggunakan instrumen *Dimension RXL Max and Kone Lab 60i* dengan diukur kalorimeter sebesar 340 & 383 nm (Ayyanar, Pichandi and Janakiraman, 2018; Aini, Juwita and Ela, 2022).

4. Metode enzimatik *Point-of Care Testing*

(*POCT*) glukosa adalah metode glukosa oksidase dan *Glucose Dehydrogenase-Pyrroquinoline Quinone* (GDHPQQ). Enzim kelompok dehidrogenase yaitu GDH NAD (*Glucose Dehydrogenase-Nicotinamide Adenine Dinucleotide*). Enzim ini dapat membantu reaksi oksigen GDHPQQ dengan glukosa yang ada berada dalam sampel. Reaksi metode glukosa oksidase dan *Glucose Dehydrogenase Pyrroquinoline Quinone* (GDHPQQ). Reaksi tersebut dapat

dilihat pada Gambar 2 (Giri, 2021; Hegde *et al.*, 2022).

- Metode Folin dan Wu didasarkan pada pengurangan sifat glukosa dalam larutan alkali panas. Protein diendapkan oleh asam tungstat dan dihilangkan dengan sentrifugasi. Filtrat plasma tersebut mengandung glukosa yang akan memengaruhi ion cupric pada senyawa  $\text{CuSO}_4$  basa menjadi kuprous oksida. Kuprous oksida akan memengaruhi asam phosphomolybdic sehingga menghasilkan warna molibdenum biru berdasarkan pengukuran kolometri pada 430 nm. (Kumar and Gill, 2018).



**Gambar 2.** Reaksi Metode Glukosa Oksidase Dan *Glucose Dehydrogenase-Pyrroquinoline Quinone* (GDHPQQ).

### Kesimpulan

Gula darah puasa sebagai salah satu skrining kadar glukosa plasma pada pasien DM. Gula darah puasa dapat dikontrol dengan manajemen perawatan diri yang lebih disiplin agar tidak memperparah kondisi penderita pasien DM. Tes gula darah puasa dapat melalui berbagai metode monitoring yang dapat dilakukan seperti Metode GOD-POD, Metode *Glucometer*, Metode Heksokinase, Metode enzimatik *Point-of-Care Testing (POCT)* glukosa, Metode Folin dan Wu.

### Daftar Pustaka

- Aini, A. N., Juwita, R., & Ela, M. M. S. (2022). Perbandingan Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Menggunakan Metode GOD-PAP dan Metode Strip Dilaboratorium Klinik Harapan Sehat Cianjur. *Cerdika: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 2(2), 231–235.
- Andreani, F. V., Belladonna, M., & Hendrianingtyas, M. (2018). Hubungan Antara Gula Darah Sewaktu Dan Puasa

Dengan Perubahan Skor NIHSS Pada Stroke Iskemik Akut. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 7(1), 185–198.

- Ayyanar, K., Pichandi, S., & Janakiraman, P. (2018). Evaluation of Glucose Oxidase and Hexokinase Methods. *International Journal of Biotechnology and Biochemistry*, 14(1), 51–58.
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Pola Konsumsi Makanan (Persen), 2020-2022*. Badan Pusat Statistik. <https://rembangkab.bps.go.id/indicator/5/131/1/pola-konsumsi-makanan.html>.
- Fahmi, N. F., Firdaus, N., & Putri, N. (2020). Pengaruh Waktu Penundaan Terhadap Kadar Glukosa Darah Sewaktu Dengan Metode POCT Pada Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Ilmu Keperawatan*, 11(2), 1–11.
- Fahmiyah, I., & Latra, I. N. (2016). Faktor yang Memengaruhi Kadar Gula Darah Diabetes RSUD Dr. Soetomo Surabaya Menggunakan Regresi Probit Biner. *Jurnal Sains Dan Seni*, 5(2), 456–461.
- Giri, D. (2021). *O-Toluidine Method for Estimation of Blood Glucose*. <https://laboratorytests.org/o-toluidine-method/>
- Hardianto, D. (2021). Telaah Komprehensif Diabetes Melitus: Klasifikasi, Gejala, Diagnosis, Pencegahan, dan Pengobatan. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia*, 7(January), 304–317.
- Hasanah, N., & Ikawati, Z. (2021). Analisis Korelasi Gula Darah Puasa, HbA1C dan Karakteristik Partisipan. *Jurnal Manajemen Dan Pelayanan Farmasi*, 11(4), 240–253.
- Hegde, M. N., Shanbhag, P. V., Suchetha, N., & Bhandary, P. (2022). Standardizing the collection and measurement of glucose in saliva and its relationship with blood glucose concentration. *Romanian Journal of Diabetes, Nutrition and Metabolic Diseases*, 29(2), 188–193.
- Isnaini, N., & Ratnasari, R. (2018). Faktor risiko mempengaruhi kejadian Diabetes mellitus tipe dua. *Jurnal Kebidanan Dan Keperawatan Aisyiyah*, 14(1), 59–68.
- Kumar, V., & Gill, D. K. (2018). To Determine The Blood Glucose Levels By Folin And

- Method. In *Basic Concepts in Clinical Biochemistry: A Practical Guide* (pp. 61–62). Springer Nature Singapore Pte Ltd.
- Ramadhani, P., & Mahmudiono, T. (2018). Hubungan Konsumsi Sugar-Sweetened Beverages Dengan Kejadian Diabetes Mellitus Pada Lansia. *Media Gizi Indonesia*, 13(1), 49–56.
- Ramadhani, S., Firdiawan, A., Andayani, T. M., Endarti, D., Studi, P., Farmasi, M., Farmasi, F., Mada, U. G., Farmasi, F., & Mada, U. G. (2019). Pengaruh Self-care Terhadap Kadar Glukosa Darah Puasa Pasien Diabetes Melitus Tipe-2. 9(2), 118–125.
- Sharma, S. P., Anjankar, A. P., & Kale, A. (2017). Comparison of glucose levels using glucometer and GOD-POD Method in diabetic patients. 4(1), 6–10.
- Stefanus, K., Kurniati, I., & Sari, R. D. P. (2022). Literature Review HbA1C Sebagai Prediktor Diabetes Pasca Diabetes Melitus Gestasional. *Agromedicine*, 9(2021), 2021–2023.
- Susiwati. (2018). Perbedaan Kadar Glukosa Darah Puasa Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Plasma Naf Berdasarkan Waktu Pemeriksaan Di RSUD Dr. M. Yunus Provinsi Bengkulu Tahun 2017. *Journal of Nursing and Public Health*, 6(1), 82–87.
- Tyas, L. C. (2015). Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Yang Diperiksa Secara Langsung Dan Ditunda 24 Jam. *Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan*, 37. [http://repo.stikesicme-jbg.ac.id/4686/1/PEMERIKSAAN KADAR GLUKOSA DARAH.pdf](http://repo.stikesicme-jbg.ac.id/4686/1/PEMERIKSAAN_KADAR_GLUKOSA_DARAH.pdf)