

# HASIL PEMERIKSAAN GLUKOSA DARAH PUASA PADA KONDISI SPESIMEN YANG TERTUNDA

*(Results Of Fasting Blood Glucose Examination In The Condition Of Delayed Specimens)*

Dewi Alfia

STIKes Karsa Husada Garut

Jl.Subyadinata No.07 Tlp/Fax 0262 - 235946 Garut - Jawa Barat

Email: [dewialfia67355@gmail.com](mailto:dewialfia67355@gmail.com)

---

## ABSTRAK

### HASIL PEMERIKSAAN GLUKOSA DARAH PUASA PADA KONDISI SPESIMEN YANG TERTUNDA

Pelayanan laboratorium merupakan bagian terpenting dalam pelayanan medis untuk menunjang diagnosis suatu penyakit, penyembuhan penyakit, dan pemulihan kesehatan. Pemeriksaan glukosa darah merupakan pemeriksaan yang paling umum dilakukan karena berperan penting dalam proses metabolisme didalam tubuh dengan spesimen yang banyak digunakan untuk pemeriksaan glukosa adalah serum. Hal ini dikarenakan kadar glukosa dalam serum lebih stabil. Apabila serum tidak segera dipisahkan dari sel darah maka akan terjadi glikolisis yang dapat menyebabkan kadar glukosa dalam serum turun 10 mg/dL per jam. Tujuan penulisan ini adalah untuk mengetahui hasil pemeriksaan glukosa darah puasa pada kondisi spesimen yang tertunda pemeriksaannya. Penelitian ini mendeskripsikan tentang kasus di bidang kimia klinik mengenai hasil pemeriksaan glukosa darah puasa pada kondisi spesimen yang tertunda. Objek studi kasus yang digunakan adalah spesimen darah utuh (*whole blood*). Data pada studi kasus ini diketahui dengan ditemukannya nilai glukosa darah puasa yang rendah yang disebabkan oleh penundaan spesimen pemeriksaan. Hasil penelitian yang telah dilakukan pada pemeriksaan glukosa darah puasa pada spesimen yang tertunda selama 2 jam pada suhu ruang diperoleh hasil sebesar 60 mg/dL yang menunjukkan turunnya kadar glukosa yang cukup signifikan. Sampel yang dilakukan penundaan memiliki hasil kadar yang rendah. Oleh karena itu, bagi petugas ATLM dihimbau agar spesimen yang diperoleh segera diproses, dipisahkan dari sel darah merahnya dan segera dilakukan pemeriksaan serta tidak menunda pemeriksaan, sehingga dapat menghasilkan hasil yang tepat dan akurat.

**Kata Kunci** : glukosa, penundaan, serum

## **ABSTRACT**

### **RESULTS OF FASTING BLOOD GLUCOSE EXAMINATION IN DELAYED SPECIMEN CONDITIONS**

*Laboratory services are the most important part of medical services to support the diagnosis of a disease, cure diseases, and restore health. Blood glucose examination is the most common examination because it plays an important role in the metabolic process in the body with the specimen that is widely used for glucose examination is serum. This is because glucose levels in serum are more stable. If the serum is not immediately separated from the blood cells, glycolysis will occur which can cause the glucose level in the serum to drop by 10 mg/dL per hour. The purpose of this writing is to find out the results of fasting blood glucose examination in the condition of specimens that are pending examination. This study describes a case in the field of clinical chemistry regarding the results of fasting blood glucose tests in the condition of delayed specimens. The object of the case study used was a whole blood specimen. The data in this case study is known by the discovery of low fasting blood glucose values caused by the delay in the examination of specimens. The results of the research that has been carried out on the examination of fasting blood glucose in specimens that were delayed for 2 hours at room temperature obtained a result of 60 mg/dL which showed a significant decrease in glucose levels. The delayed sample had low level results. Therefore, for ATLM officers, it is recommended that the specimens obtained be processed immediately, separated from their red blood cells and immediately examined and not delayed the examination, so that they can produce the right and accurate results.*

**Keywords:** *glucose, delay, serum*

## PENDAHULUAN

Pelayanan laboratorium merupakan bagian terpenting dalam pelayanan medis. Laboratorium klinik merupakan laboratorium kesehatan yang melaksanakan pelayanan pemeriksaan mikrobiologi, kimia, imunologi, imunohematologi, hematologi, sitologi, patologi atau pemeriksaan lainnya. Spesimen klinik merupakan bahan yang berasal atau diambil dari tubuh manusia untuk tujuan memperoleh informasi mengenai status kesehatan seseorang, terutama untuk menunjang diagnosis suatu penyakit, penyembuhan penyakit dan pemulihan kesehatan (Permenkes, 2010).

Tahapan pra analitik memiliki potensi terjadi resiko kesalahan yang cukup tinggi. Kesalahan pada tahapan pra analitik menyebabkan 50%-75% kesalahan di dalam laboratorium, termasuk kesalahan pada identifikasi serta permasalahan spesimen (Plebani *et al.*, 2014). Ketidakakuratan dalam hasil pemeriksaan akan merugikan pasien, untuk itu diperlukan kehati-hatian dalam setiap tahapnya. Ketepatan dalam pemeriksaan kadar glukosa dapat dipengaruhi oleh banyak faktor seperti persiapan spesimen, pengumpulan spesimen (sampling), preparasi spesimen, sampai dengan metode pemeriksaan yang digunakan (Azizah, 2023).

Prevalensi diabetes melitus (DM) terus meningkat dan menjadi salah satu penyebab utama kematian dan kecacatan di seluruh

dunia. DM merupakan penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia (kondisi kadar glukosa dalam darah yang tinggi) (Rosyid *et al.*, 2020). Penunjang diagnosis DM adalah pemeriksaan glukosa. Pemeriksaan glukosa darah merupakan pemeriksaan yang paling umum dilakukan karena berperan penting dalam proses metabolisme didalam tubuh (Rahmatunisa *et al.*, 2021). Jenis pemeriksaan glukosa darah yang dilakukan yaitu: pemeriksaan glukosa darah sewaktu (GDS), pemeriksaan glukosa darah puasa (GDP), pemeriksaan glukosa 2 jam setelah makan (Postprandial), pemeriksaan HbA1c dan pemeriksaan toleransi glukosa oral (Lieseke & Zeibig, 2018).

Pemeriksaan glukosa darah dapat diperoleh dari spesimen darah utuh (*whole blood*), serum serta plasma dengan antikoagulan Natrium Fluorida (NaF), Na oxalate, Na sitrat dan Li-heparin (Azizah, 2023). Spesimen yang banyak digunakan untuk pemeriksaan glukosa darah adalah serum. Serum diperoleh dari hasil sentrifugasi dengan waktu 15-30 menit setelah dibiarkan membeku, kemudian cairan jernih (serum) dipisahkan dari bekuan darah (Asrori *et al.*, 2023).

Penundaan pemeriksaan merupakan salah satu permasalahan yang dapat terjadi di laboratorium. Hal ini dikarenakan banyaknya spesimen yang akan diperiksa, proses transportasi yang memakan waktu,

keterbatasan tenaga kerja dan reagen serta kerusakan pada alat (Apriani & Umami, 2018). Pemeriksaan glukosa darah seharusnya segera dilakukan, namun dalam beberapa situasi tertentu dapat dilakukan penundaan dengan tetap memperhatikan stabilitas dari spesimen tersebut. Jika spesimen yang digunakan *whole blood* maka spesimen tersebut harus segera dibuat serum karena kadar glukosa dalam serum akan lebih stabil. Apabila serum tidak segera dipisahkan dari sel darah maka akan terjadi glikolisis yang dapat menyebabkan kadar glukosa dalam serum turun 10 mg/dL per jam (Agustin, 2018). Glikolisis dapat terjadi karena pengaruh suhu, lama penyimpanan dan juga disebabkan oleh kontaminasi bakteri.

Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk mengkaji lebih dalam mengenai hasil pemeriksaan glukosa darah puasa pada kondisi spesimen yang tertunda.

## **METODE STUDI KASUS**

### **Rancangan Studi Kasus**

Penelitian ini mendeskripsikan tentang kasus di bidang kimia klinik mengenai hasil pemeriksaan glukosa darah puasa pada kondisi spesimen yang tertunda.

### **Objek Studi Kasus**

Objek studi kasus ini adalah spesimen darah utuh (*whole blood*).

### **Fokus Studi Kasus**

Fokus studi kasus pada penelitian ini ditemukannya spesimen darah utuh (*whole blood*) yang berasal dari ruang rawat inap dan

dikirim ke laboratorium, pada waktu jam pelayanan belum dibuka, sehingga spesimen darah utuh (*whole blood*) tersebut tertunda pengolahannya selama kurang lebih 2 jam. Setelah itu baru dilakukan penanganan spesimen dengan pembuatan spesimen menjadi serum dan dilanjutkan dengan pemeriksaan glukosa darah puasa. Hasil dari pemeriksaan tersebut didapatkan kadar yang rendah.

### **Pengumpulan Data Studi Kasus**

Data pada studi kasus ini diketahui dengan ditemukannya nilai glukosa darah puasa yang rendah yang disebabkan oleh penundaan spesimen pemeriksaan. Pemeriksaan glukosa darah puasa pada kasus ini menggunakan metode GOD-PAP pada alat ABX Pentra 400.

### **Pra analitik**

Tahapan ini meliputi: persiapan pasien, pemberian identitas pasien, pengambilan spesimen dan penanganan spesimen. Spesimen tersebut dibuat serum dengan cara memindahkan terlebih dahulu bekuan darah utuh dari spuit kedalam tabung, kemudian di sentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit. Selanjutnya pengecekan kondisi spesimen yang sudah terbentuk, kondisi spesimen memenuhi syarat (spesimen tidak hemolisis, tidak ikterik dan tidak lipemik). Kemudian memindahkan spesimen serum sebanyak 100 µl kedalam *cup* serum.

### **Analitik**

Tahapan ini meliputi: pemeriksaan, pada tahapan ini menggunakan metode GOD-PAP pada alat ABX Pentra 400.

1. Pastikan posisi alat *ready*.
2. Masukkan serum kedalam *cup* serum sebanyak 100  $\mu$ l.
3. Masukkan nomor rekam medis pada alat.
4. Pilih jenis pemeriksaan glukosa.
5. Masukkan *cup* serum kedalam alat (posisi *cup* serum disesuaikan dengan arahan layar monitor).
6. Klik *run* pada alat.
7. Setelah alat selesai memeriksa spesimen, alat akan secara otomatis menampilkan hasil pemeriksaan.

### **Pasca analitik**

Tahap pasca analitik meliputi: pencatatan dan pelaporan hasil (Khotimah & Sun, 2022). Pada pemeriksaan glukosa darah puasa yang mengalami penundaan pemeriksaan diperoleh hasil dibawah nilai normal yaitu 60 mg/dL. Hasil tersebut tetap dikeluarkan dengan catatan lapor terlebih dahulu kepada dokter penanggung jawab.

### **HASIL PENELITIAN**

Berdasarkan hasil penelitian ini ditemukan spesimen darah utuh (*whole blood*) yang berasal dari ruang rawat inap dengan riwayat DM dan dikirim ke laboratorium. Pada waktu jam pelayanan laboratorium belum dibuka, spesimen darah utuh (*whole blood*) tersebut sudah diantarkan ke laboratorium dalam bentuk masih didalam spuit. Pada saat pengiriman spesimen belum ada ATLM yang berada diruangan sehingga spesimen tersebut tertunda

pengolahannya selama kurang lebih 2 jam. Setelah itu baru dilakukan penanganan spesimen dengan pembuatan spesimen menjadi serum dan dilanjutkan dengan pemeriksaan glukosa darah puasa. Hasil pemeriksaan glukosa darah puasa menunjukkan kadar 60 mg/dL yang termasuk kategori rendah (nilai rujukan : < 70 – < 126 mg/dL).

### **PEMBAHASAN**

Pemeriksaan glukosa darah puasa merupakan salah satu metode untuk memantau kadar gula darah plasma, yang dilakukan setelah pasien berpuasa selama 8 jam sebelum pemeriksaan (Yusuf *et al.*, 2023). Nilai rujukan pada pemeriksaan glukosa darah puasa adalah < 126 mg/dL (Sumakul *et al.*, 2023) kemudian untuk nilai rujukan pada pasien hipoglikemia adalah < 70 mg/dL (Rusdi, 2020). Pada tanggal 6 Februari 2024, seorang pasien dari rawat inap dengan riwayat DM melakukan pemeriksaan glukosa darah puasa di laboratorium x, lalu spesimen tersebut dikirim ke laboratorium pada waktu jam pelayanan belum dibuka, sehingga spesimen darah utuh dalam spuit tersebut tertunda pengolahannya selama kurang lebih 2 jam. Setelah itu baru dilakukan penanganan spesimen dengan pembuatan serum dan dilanjutkan pemeriksaan. Hasil pemeriksaan kadar glukosa darah puasa pada pasien tersebut adalah 60 mg/dL yang termasuk pada kategori rendah (hipoglikemia).

Berdasarkan penelitian Trisyani *et al* (2020), menemukan bahwa spesimen yang

ditunda selama 1 jam mengalami penurunan kadar yang signifikan dengan penurunan sebesar 4-6% per jam nya. Kemudian setelah dilakukan pemeriksaan glukosa darah puasa dengan menggunakan spesimen yang tertunda selama 2 jam pada suhu ruang diperoleh hasil sebesar 60 mg/dL. Berdasarkan hasil pemeriksaan tersebut menunjukkan penurunan yang sangat rendah, sesuai dengan temuan peneliti sebelumnya. Pada kasus ini spesimen serum yang diperiksa layak untuk digunakan untuk pemeriksaan karena spesimen tersebut tidak mengalami lisis, lipemik ataupun ikterik. Akibat dari pemeriksaan glukosa darah puasa yang menggunakan serum yang tidak segera diperiksa adalah glikolisis. Sesuai yang dikemukakan oleh Agustin (2018), bahwa jika serum tidak segera dipisahkan dari sel darah maka akan terjadi glikolisis yang dapat menyebabkan kadar glukosa turun sebesar 10 mg/dL per jam nya.

Hasil perlu dipastikan dikeluarkan dengan tepat dan akurat, *quality control* dilakukan di laboratorium x setiap hari pada pukul 8 pagi. Reagen dan serum kontrol yang digunakan tidak kadaluwarsa dan disimpan pada suhu 2-8° C sehingga dapat digunakan. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pemeriksaan glukosa darah puasa adalah suhu ruangan. Faktor lain yang mempengaruhi stabilitas spesimen yaitu kontaminasi bahan kimia atau kuman, terjadi metabolisme sel hidup dalam spesimen dan paparan sinar matahari. Penyimpanan serum yang terlalu lama juga

dapat menyebabkan kadar glukosa menurun hal ini disebabkan karena terjadinya proses glikolisis. Proses glikolisis merupakan proses pemecahan glukosa atau gula didalam darah yang melibatkan beberapa enzim, diantaranya enzim heksokinase dan enzim fosfofruktokinase. Enzim heksokinase memiliki peran penting dalam proses glikolisis. Selain mengkatalisis reaksi fosforilasi glukosa, enzim heksokinase membantu reaksi yang memindahkan gugus fosfat dari ATP ke glukosa, yang menghasilkan glukosa-6-fosfat dan ADP, ini merupakan langkah pertama dalam jalur glikolisis dan merupakan langkah yang tidak dapat dikembalikan, yang berarti glukosa-6-fosfat tidak dapat kembali menjadi glukosa dalam sel. Sedangkan untuk enzim fosfofruktokinase juga memiliki peran penting dalam proses glikolisis sebagai katalisator untuk reaksi fosforilasi fruktosa-6-fosfat menjadi fruktosa-1,6-biofosfat (Wahyuni, 2017).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada pemeriksaan glukosa darah puasa pada spesimen yang tertunda selama 2 jam pada suhu ruang diperoleh hasil yang rendah dan menunjukkan penurunan yang sangat rendah. Penurunan ini disebabkan karena penundaan pemeriksaan dan spesimen yang tidak segera dibuat serum sehingga spesimen menjadi glikolisis, glikolisis ini terjadi karena eritrosit dan leukosit yang terdapat didalam serum mengubah glukosa baru untuk membentuk metabolisme (Sugiah *et al.*, 2023).

Hasil pemeriksaan tersebut tetap dikeluarkan oleh penanggung jawab laboratorium dengan catatan lapor terlebih dahulu kepada dokter penanggung jawab laboratorium. Jika dilihat dari riwayat pasien, pasien tersebut memiliki riwayat DM, dimana DM merupakan penyakit gangguan metabolik yang ditandai oleh kenaikan glukosa darah (hiperglikemia) akibat penurunan sekresi insulin oleh sel beta pankreas dan gangguan atau resistensi insulin, namun dalam kasus ini ditemukan hasil kadar glukosa yang rendah (hipoglikemia). Hal ini disebabkan karena ketidakseimbangan antara suplai glukosa, penggunaan glukosa dan tingkat insulin. Penggunaan insulin atau insulin sekretagog (sulfonilurea/glinid) yang kurang tepat sering dikaitkan dengan faktor resiko kejadian hipoglikemia pada pasien DM (Rusdi, 2020).

Hipoglikemia merupakan suatu keadaan penurunan konsentrasi glukosa serum, hipoglikemia ditandai dengan menurunnya kadar glukosa darah <70 mg/dL. Hipoglikemia dapat dialami oleh pasien DM, dimana pasien DM tipe 1 lebih sering mengalami hipoglikemia dibandingkan dengan pasien DM tipe 2. Hipoglikemia dapat terjadi secara akut dan tiba-tiba. Kondisi hipoglikemia ini sangat berbahaya karena bisa menyebabkan pasien tidak sadarkan diri dan bahkan bisa menjadi penyebab kematian pada 2-4% pasien DM tipe 1 (Rusdi, 2020).

Proses penundaan pemeriksaan glukosa darah dapat beresiko pada kondisi diabetes

yang tidak optimal. Terutama jika seseorang memiliki DM atau masalah kesehatan terkait gula darah, penundaan pemeriksaan glukosa darah dapat memperburuk kontrol gula darah dan menyebabkan komplikasi jangka panjang seperti kerusakan organ, gangguan penglihatan dan masalah kesehatan yang lainnya (Susiwati, 2018). Berdasarkan hasil penelitian ini, untuk mendapatkan hasil yang optimal dan sesuai dengan keadaan pasien, pemeriksaan glukosa darah puasa dengan menggunakan serum harus dilakukan segera, tanpa penundaan serta menggunakan peralatan yang sesuai dengan standar operasional prosedur (SOP). Apabila memungkinkan, ulangi pemeriksaan dengan mengambil spesimen darah yang baru dan pastikan spesimen darah tersebut disimpan dengan benar dalam kondisi yang sesuai, seperti suhu dan kelembaban yang tepat, untuk meminimalkan resiko perubahan glukosa darah yang tidak stabil.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa pada pemeriksaan glukosa darah puasa dengan menggunakan spesimen yang tertunda selama 2 jam pada suhu ruang diperoleh hasil menunjukkan kadar yang rendah yang dapat terjadi karena adanya proses glikolisis.

## **SARAN**

Berdasarkan kesimpulan diatas, dapat disarankan bahwa bagi petugas ATLM

dihimbau untuk selalu memperhatikan tahapan pra analitik, agar spesimen yang diperoleh segera diproses, dipisahkan dari sel darah merahnya dan segera dilakukan pemeriksaan tanpa penundaan serta menggunakan peralatan yang sesuai dengan standar operasional prosedur (SOP), sehingga dapat menghasilkan hasil yang tepat dan akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, Y. (2018). Perbandingan Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Sewaktu pada Serum yang Segera Diperiksa dan yang Ditunda Selama 2 Jam Menggunakan Tabung Vakum Gel Separator. Politeknik Kesehatan Kemenkes Palembang.
- Angraini, 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.
- Apriani, A., & Umami, A. (2018). Perbedaan Kadar Glukosa Darah pada Plasma Edta dan Serum dengan Penundaan Pemeriksaan. *Jurnal Vokasi Kesehatan*, 4(1), 19.
- Apriansyah, M. (2020). Pengaruh Perbedaan Variasi Volume Darah Dalam Tabung Vacutainer K3edta Terhadap Pemeriksaan Hematokrit (Hct). *Stikes Borneo Cendekia Medika Pangkalan Bun*.
- Asrori, A., Fandiata, F., Edyansyah, E., Permata, R. D., & Handayani, H. (2023). Analisis Kadar Glukosa Darah Puasa Menggunakan Serum Dan Plasma Natrium Fluorida. *Journal of Medical Laboratory and Science*, 3(1), 18–24.
- Azizah, F. N. (2023). Pengaruh Variasi Waktu Penundaan Pemisahan Serum Terhadap Hasil Pemeriksaan Glukosa. *The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, 6(2), 184–191.
- Bastian, Nuha, F. K., Trianes, J., & Sari, I. (2022). Edukasi Pemanfaatan Serum Hemolisis dengan Penambahan Anti-Rh pada Petugas Laboratorium Puskesmas Mekar Sari. *J.Abdimas: Community Health*, 3(1), 14–18.
- Endiyasa, E., Ariami, P., & Urip, U. (2019). Perbedaan Kadar Glukosa Darah Metode Poin of Care Test (Poct) Dengan Photometer Pada Sampel Serum Di Wilayah Kerja Puskesmas Jereweh. *Jurnal Analis Medika Biosains (JAMBS)*, 5(1), 40.
- Fahmi, N. F., Firdaus, N., & Putri, N. (2020). Pengaruh Waktu Penundaan Terhadap Kadar Glukosa Darah Sewaktu Dengan Metode Poct Pada Mahasiswa. *Jurnal Nursing Update*, 11(2), 1–11.
- Faruq, Z. H. (2018). Analisis Darah Lisis Terhadap Nilai Trombosit Menggunakan Metode Electrical Impedance. *Jurnal Labora Medika*, 2(1), 11–13.
- Fitri, L. I., & Purwanggono, B. (2019). Pengamatan Kesesuaian Penerapan Kalibrasi Dengan Standart Operational Procedure Pada Pt . Daya Manunggal Berdasarkan Iso 9001 : 2008. *Industrial Engineering Online Journal*, 8(1), 1–7.
- Izzati, A., & Riyani, A. (2018). Variasi Konsentrasi Alfa Siklodekstrin dan Waktu Sentrifugasi Dalam Preparasi Serum Lipemik Pada Pemeriksaan Glukosa Metode GOD-PAP. *Jurnal Teknologi Laboratorium*, 7(1), 31.
- Kaban, K., & Priandhana, G. (2019). Pemeriksaan Kadar Gula Darah (KGD) Gratis di Puskesmas Pembantu Tanjung Gusta Medan. *Jurnal Mitra Keperawatan Dan Kebidanan*, 1(2), 1.
- Kemenkes RI. (2010). Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor

- 1792/MENKES/SK/XII/2010 Tentang Pedoman Pemeriksaan Kimia Klinik (p. 18).
- Khotimah, E., & Sun, N. N. (2022). Analisis Kesalahan Pada Proses Pra Analitik Dan Analitik Terhadap Sampel Serum Pasien Di Rsud Budhi Asih. *Jurnal Medika Utama*, 03(04), 402–406.
- Lieseke, C. L., & Zeibig, E. A. (2018). Buku Ajar Laboratorium Klinis (1st ed.). Buku Kedokteran EGC.
- Nugraha, G., & Badrawi, I. (2018). Pedoman teknik pemeriksaan laboratorium klinik. *Trans Info Media*.
- Nur Ramadhani, Q. A., Garini, A., Nurhayati, N., & Harijanja, S. H. (2019). Perbedaan Kadar Glukosa Darah Sewaktu Menggunakan Serum Dan Plasma Edta. *JPP (Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang)*, 14(2), 80–84.
- Nurisani, A., Sulhan, M. H., & Dewi, A. T. (2023). Perbedaan Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Metode Poct Dengan Metode God-Pap Pada Penderita Diabetes Melitus. *Jurnal Ilmu Kesehatan Prima Insan Cendikia*, 02(01), 16–23.
- Permenkes. (2010). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 411/MENKES/PER/III/2010 tentang Laboratorium Klinik. In Pusat Komunikasi Publik Departemen Kesehatan (p. 210).
- Plebani, M., Sciacovelli, L., Aita, A., & Chiozza, M. L. (2014). Harmonization of pre-analytical quality indicators. *Biochimica Medica*, 24(1), 105–113.
- Rahim, A., Thaslifia, & Irwansyah. (2021). Analisis Uji Tes Toleransi Glukosa Oral Sebagai Deteksi Dini Pradiabetes Pada Obesitas. *Jurnal Kesehatan Panrita Husada*, 6(2), 143–151. <https://doi.org/10.37362/jkph.v6i2.580>
- 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.
- Riviana, O., Sistiyono, & Nuryani, S. (2019). Pengaruh Kadar Hemoglobin dalam Serum terhadap Hasil Pemeriksaan Kadar Albumin. *Jurnal Labora Medika*, 3, 36–40.
- Rosyid, F. N., Supratman, S., Kristinawati, B., & Kurnia, D. A. (2020). Kadar Glukosa Darah Puasa dan Dihubungkan dengan Kualitas Hidup pada Pasien Ulkus Kaki Diabetik. *Jurnal Keperawatan Silampari*, 3(2), 500–509.
- Rusdi, M. S. (2020). Hipoglikemia pada Pasien Diabetes Melitus. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 2(September), 83–90.
- Santoso, K. (2015). Pengaruh Pemakaian Setengah Volume Sampel Dan Reagen Pada Pemeriksaan Glukosa Darah Metode GOD-PAP Terhadap Nilai Simpangan Baku Dan Koefisien Variasi. *Jurnal Wiyata Penelitian Sains Dan Kesehatan*, 2(2), 114–119.
- Saputri, A. N. A. W. (2021). Perbedaan Kadar Kalsium Menggunakan Reagen Langsung Dan Setelah Didiamkan Pada Suhu Ruang. In *Jurnal Kesehatan (Vol. 6, Issue 6)*.
- Sihombing, J. R., & Margareta, E. (2019). Analisa Kadar HbA1c Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Martha Friska Multatuli. *Jurnal Sari Mutiara*, 1–7.
- Sinaga, H., Aditama, F., Rosnita, S., & Hutabarat, M. S. (2021). Perbedaan Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Postprandial Yang Diberi Asupan Nasi Bungkus dan Roti Selai Srikaya. *Jurnal Kesehatan Saemakers PERDANA*, 4(1), 163–164.
- Sugiah, Mutmaina, G. N., & Nurisani, A. (2023). Perbedaan Kadar Glukosa Darah Sewaktu Pada Sampel Yang Langsung

Diperiksa Dan Yang Ditangguhkan Selama 2 Jam Pada Suhu 2-8°C. *Jurnal Kesehatan Tradisional*, 1(1), 36–45.

Sujono, Sistiyo, & Widada, S. T. (2023). Penggunaan Kalium Ferri Sianida Untuk Pengolahan Serum Icteric Use of Potassium Ferricyanide for Treatment of Icteric Serum. *Jurnal Analis Kesehatan*, 12, 13–18.

Sulistiyowati, R., Budiarti, B., Rahaju, M., & Sudarsono, T. A. (2022). Perbedaan Kadar Glukosa Serum dan Plasma Naf Segera dan Tunda 2 Jam Pada Penderita DM. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(10), 3424–3430.

Sumakul, V., Suparlan, M., Toreh, P., & Karouw, B. (2023). Edukasi Diabetes Mellitus Dan Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah. *Sambulu Gana : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 64–70.

Susiwati, S. (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.

Trisyani, N., Djasang, S., & Armah, Z. (2020). Perbandingan Kadar Glukosa Darah Pada Sampel Yang Mengalami Variasi Lama Penundaan Pemisahan. *Jurnal Media Analis Kesehatan*, 11(1), 34.

Wahyuni, S. (2017). Biokimia Enzim dan Karbohidrat. In *Jurnal Sains dan Seni ITS* (1st ed., Vol. 6, Issue 1). Unimal Press.

Yusuf, B., Nafisah, S., & I, N. N. (2023). Literatur Review : Gula Darah Puasa Pada Penyakit Diabetes Melitus. *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)*, 6(1), 28–33.