

Perbedaan Kadar Glukosa Darah Sewaktu Pada Sampel Yang Langsung Diperiksa Dan Yang Ditangguhkan Selama 2 Jam Pada Suhu 2-8°C

Sugiah

Prodi DIII Analis Kesehatan Stikes Karsa Husada Garut

Email: sugiahrachmatulloh@gmail.com

Gina Nafsa Mutmaina

Prodi DIII Analis Kesehatan Stikes Karsa Husada Garut

Email: ganafsu@gmail.com

Astari Nurisani

Prodi DIII Analis Kesehatan Stikes Karsa Husada Garut

Email: nurisani.astari@gmail.com

Korespondensi penulis: sugiahrachmatulloh@gmail.com

Abstract. *Clinical laboratory services are the most important part of the services needed to establish a diagnosis. The examination that is often done is the examination of glucose with the most widely used specimen is serum. This is because glucose levels in the serum are more stable. If there is a delay in the specimen on glucose examination, glycolysis will occur which can cause the glucose level in the serum to decrease by 10 mg/dl per hour. This study aims to determine the difference in blood glucose levels when the sample is directly examined and suspended for 2 hours at a temperature of 2-8°C. This study used the GOD – PAP (Glucose Oxidase – Peroxidase Aminoantypirin) method with a total of 43 samples. The results of glucose examination with serum that were immediately examined had an average of 120.8 mg/dL while the results of glucose examinations stored for 2 hours at a temperature of 2-8°C had an average of 113.4 mg/dL. There is a difference between the results of the glucose examination and the serum which was immediately examined and stored for 2 hours at a temperature of 2-8°C. Therefore, laboratory workers are advised not to delay specimens so that the results of the examination are maximal and accurate according to the patient's condition.*

Keywords: *Delay; Glucose levels, Serum*

Abstrak. Pelayanan laboratorium klinik merupakan bagian terpenting dari pelayanan yang diperlukan untuk menegakan diagnosis. Pemeriksaan yang sering dilakukan adalah pemeriksaan glukosa dengan spesimen yang banyak digunakan adalah serum. Hal ini dikarenakan kadar glukosa dalam serum yang lebih stabil. Jika terjadi penundaan spesimen pada pemeriksaan glukosa maka akan terjadi glikolisis yang dapat menyebabkan kadar glukosa dalam serum berkurang 10 mg/dl per jam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya perbedaan kadar glukosa darah sewaktu pada sampel yang langsung diperiksa dan yang ditangguhkan selama 2 jam pada suhu 2-8°C. Penelitian ini menggunakan metode GOD – PAP (Glucose Oxidase – Peroxidase Aminoantypirin) dengan jumlah spesimen sebanyak 43 sampel. Hasil pemeriksaan glukosa dengan serum yang segera diperiksa memiliki rata-rata 120,8 mg/dL sedangkan hasil pemeriksaan glukosa yang disimpan selama 2 jam pada suhu 2-8°C memiliki rata-rata 113,4 mg/dL. Adanya perbedaan antara hasil pemeriksaan glukosa dengan serum yang langsung diperiksa dan disimpan selama 2 jam pada suhu 2-8°C. Maka dari itu, bagi tenaga kerja laboratorium disarankan agar tidak menunda spesimen agar hasil pemeriksaan maksimal dan akurat sesuai dengan keadaan pasien.

Kata kunci: Penundaan ; Kadar Glukosa ; Serum

LATAR BELAKANG

Pelayanan laboratorium klinik merupakan bagian integral dari pelayanan kesehatan yang diperlukan untuk menegakkan diagnosis, dengan menetapkan penyebab penyakit, menunjang sistem kewaspadaan, monitoring pengobatan, pemeliharaan kesehatan, dan pencegahan timbulnya penyakit. Laboratorium klinik perlu diselenggarakan secara bermutu untuk mendukung upaya peningkatan kualitas kesehatan, salah satunya pemeriksaan glukosa darah (Tuntun Maria *et al.*, 2018). Pemeriksaan glukosa darah merupakan salah satu pemeriksaan yang paling sering dilakukan di instalasi kesehatan. Umumnya pada pemeriksaan ini sering dilakukan untuk memonitoring kadar glukosa darah pada penderita diabetes. Pemeriksaan kadar glukosa darah umumnya dilakukan di laboratorium dengan beberapa macam metode. Metode yang paling sering digunakan adalah metode enzim glukosa oksidase (GOD-PAP) dan metode heksokinase (Aini *et al.*, 2022).

Glukosa merupakan bahan universal bagi sel-sel tubuh manusia dan berfungsi sebagai sumber karbon untuk sintesis sebagian besar senyawa lainnya. Semua jenis sel manusia menggunakan glukosa untuk memperoleh energi. (Djakani *et al.*, 2013) yang dimana sumber energi bagi manusia, terbentuk dari karbohidrat yang dikonsumsi kemudian disimpan menjadi glikogen di hati dan otot. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kadar glukosa antara lain faktor endogen yaitu humoral contohnya hormon insulin, glukagon dan kortisol yang menjadi sistem reseptor pada otot maupun sel hati. Glukosa darah puasa mempunyai kadar normal bila kadarnya berkisar antara 75- 115 mg/dl. Di antara 115-140 mg/dl dianggap sebagai nilai batas (*borderline*). Gula darah *post prandial* (setelah makan) dianggap normal bila di bawah 140 mg/dl dan diabetes melitus bila kadarnya diatas 200 mg/dl serta toleransi glukosa terganggu bila kadarnya diantara 140-200 mg/dl (Rahmatunisa *et al.*, 2021).

Serum adalah cairan yang tersisa setelah darah menggumpal atau membeku. Pemeriksaan glukosa dengan spesimen yang banyak digunakan adalah serum, hal ini dikarenakan kadar glukosa dalam serum yang lebih stabil. Ketepatan dalam pemeriksaan kadar glukosa dapat dipengaruhi oleh banyak faktor seperti persiapan sampel, pengumpulan sampel, preparasi sampel, sampai dengan metode pemeriksaan yang digunakan dan pengaruh suhu. Pengaruh suhu di sekitar sampel dan waktu penundaan pemeriksaan dapat mempengaruhi senyawa senyawa kimiawi didalamnya yang menyebabkan peningkatan glikolisis pada serum, suhu yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pada suhu 2-8°C. Pemeriksaan glukosa darah

akan lebih akurat jika menggunakan sampel serum, dan umumnya pemeriksaan tidak langsung dikerjakan melainkan dikumpulkan terlebih dahulu untuk dikerjakan bersama sampel yang lain. Penundaan sampel serum glukosa berakibat terjadinya glikolisis yang dapat menurunkan kadar glukosa 10 mg/dl per jam pada tiap sampel. Glikolisis yang terjadi karena eritrosit ataupun leukosit yang terdapat di dalam serum akan tetap merombak glukosa yang baru untuk metabolisme (Aini *et al.*, 2022).

Menurut penelitian (Trisyani *et al.*, 2020) didapatkan hasil penurunan yang signifikan pada sampel yang mengalami penundaan selama 1 jam dengan penurunan kadar glukosa darah sebesar 4 – 6 % per jam nya. Menurut penelitian (Rahmatunisa *et al.*, 2021) Terdapat perbedaan yang signifikan terhadap hasil pemeriksaan kadar glukosa antara kelompok sampel yang segera diperiksa dan disimpan selama 24 jam dalam suhu 2-8°C. Menurut penelitian (Kasimo, 2020) Penundaan pemeriksaan glukosa darah sewaktu menyebabkan glikolisis, yang dimana glikolisis merupakan pemecahan glukosa di dalam darah

KAJIAN TEORITIS

Serum adalah bagian darah yang tersisa setelah darah membeku. Pembekuan mengubah semua fibrinogen menjadi fibrin dengan menghabiskan protombin. Faktor pembekuan lain dan protein yang tidak ada hubungan dengan hemostasis tetap ada dalam serum dengan kadar sama seperti dalam plasma. Bila proses pembekuan tidak normal serum mungkin masih mengandung sisa fibrinogen, produk perombakan fibrinogen atau protombin yang tidak diubah. Serum biasanya jernih berupa cairan berwarna kekuningan dan berasal dari pemisahan darah beku oleh sentrifugasi (Subiyono *et al.*, 2016).

Glukosa atau gula darah, suatu gula monosakarida, merupakan salah satu karbohidrat terpenting yang digunakan sebagai sumber tenaga utama dalam tubuh. Glukosa merupakan prekursor untuk sintesis semua karbohidrat lain di dalam tubuh seperti glikogen, ribosa dan deoksiribosa dalam asam nukleat, galaktosa dalam laktosa susu, dalam glikolipid, dan dalam glikoprotein dan proteoglikan. Selain itu gula darah juga merupakan produk akhir dan merupakan sumber utama organisme hidup yang kegunaannya dikontrol oleh insulin. Kadar gula darah adalah istilah yang mengacu kepada tingkat gula darah di dalam darah. Konsentrasi gula darah, atau tingkat glukosa serum, diatur dengan ketat di dalam tubuh (Putra *et al.*, 2015).

Pengendalian glukosa darah dipengaruhi beberapa faktor yaitu keseimbangan fisiologis hormon yang dapat menurunkan kadar glukosa darah yaitu insulin dan hormon yang dapat meningkatkan kadar glukosa darah yaitu glukagon, epinefrin, glukokortikoid dan hormon

pertumbuhan. Kadar glukosa darah juga dipengaruhi oleh diet, obesitas, aktifitas fisik dan keseimbangan emosi atau stress. Stress salah satu faktor yang sulit dihindari dan mempengaruhi kadar glukosa darah. Stress menyebabkan produksi berlebih pada hormon glukagon dan kortisol yang dan kondisi ini dapat meningkatkan produksi glukosa oleh hati dan mengganggu penggunaan glukosa dalam jaringan otot serta lemak (Sulastri, 2021).

Penundaan pemeriksaan mengakibatkan penurunan kadar glukosa darah, karena sebagian glukosa darah terpakai untuk metabolisme glukosa dalam sampel oleh sel sel darah seperti eritrosit, leukosit, trombosit. Terjadinya penurunan kadar glukosa darah dalam sampel sudah seharusnya menjadi pedoman agar tidak menundapemeriksaan di laboratorium, khususnya glukosa darah. Dalam suatu pemeriksaan dituntut untuk memberikan hasil yang dapat dipercaya yang nantinya akan digunakan sebagai acuan untuk mendiagnosis suatu penyakit. Hal ini bisa terwujud apabila seminimal mungkin menghindari kesalahan dengan memperhatikan standar operasional prosedur, serta memperhatikan apa saja factor yang dapat mempengaruhi hasil dan tahap-tahap dalam suatu pemeriksaan (Sunita, 2021).

Penurunan kadar gula darah disebabkan oleh sel-sel darah telah mengalami kerusakan dan rawan terkontaminasi mikroorganisme. Kontaminasi mikroorganisme pada sampel darah pasien memicu percepatan proses glikolisis. Darah seseorang yang tidak sehat atau sedang sakit sering mengandung mikroorganisme yang menyebabkan infeksi. Jumlah sel darah yang cukup tinggi juga menyebabkan glikolisis yang berlebih sehingga terjadi penurunan kadar glukosa. Penundaan waktu pemeriksaan kadar glukosa dapat memberikan hasil positif palsu maupun negatif palsu (Arlitha Deka Yana & Irna Yuliana, 2021).

METODE PENELITIAN

Desain penelitian yang dilakukan adalah bersifat eksperimen laboratorium dengan tujuan untuk melihat perbedaan kadar glukosa darah sewaktu pada sampel yang langsung diperiksa dan yang ditangguhkan selama 2 jam pada suhu 2-8°C. Sampel penelitian yaitu mahasiswa tingkat 3 program studi DIII Analis Kesehatan STIKes Karsa Husada Garut sebanyak 43 orang. Dengan usia 20-23 tahun, berjenis kelamin perempuan dan laki-laki dengan tidak memerhatikan riwayat status glukosa dan bersedia ikut serta dalam penelitian ini dengan menandatangani *informed consent*. Penelitian ini dengan pengambilan sampel dilakukan di

STIKes Karsa Husada Garut dan untuk pemeriksaannya, dilakukan di Laboratorium Kimia Klinik kampus 1 di STIKes Karsa Husada Garut Program Studi DIII Analisis Kesehatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan sampel ini dilakukan di kampus 1 STIKes Karsa Husada Garut pada mahasiswa tingkat 3 program studi DIII Analisis Kesehatan. Untuk penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Klinik Kampus 1 STIKes Karsa Husada Garut. Data hasil penelitian diperoleh secara primer dengan melalui penjarangan data yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi pengukuran kadar glukosa darah terhadap sampel di laboratorium.

Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah responden yang sebelumnya diberikan penjelasan mengenai penelitian yang akan dilakukan. Setelah itu, responden menandatangani surat persetujuan untuk mengikuti penelitian, lalu melakukan pengisian data responden, kemudian dilanjutkan dengan pengambilan spesimen darah yang akan digunakan sebagai bahan penelitian. Data responden dapat dikelompokkan berdasarkan kriteria inklusi yaitu usia, jenis kelamin, dan tidak memerhatikan riwayat status glukosa. Adapun total responden pada penelitian ini adalah 43 orang.

Analisis Bivariat

Proses analisis data yakni analisis data bivariat dengan Uji T *dependent t test*. Uji T *dependent* merupakan uji yang dilakukan untuk membandingkan rata – rata dua kelompok yang saling berpasangan, agar dapat diketahui perbedaan rata – rata kedua sampel.

Karakteristik Responden Dengan Variabel

Berikut karakteristik responden yang digunakan dalam sampel penelitian :

1. Pengelompokkan responden berdasarkan jenis kelamin dapat dilihat pada table berikut

Tabel 4.1 Distribusi karakteristik responden menurut jenis kelamin

	Frekuensi	%
Laki-Laki	6	14%
Perempuan	37	86%

berdasarkan kriteria inklusi yaitu usia, jenis kelamin, dan tidak memerhatikan riwayat status glukosa. Adapun total responden pada penelitian ini adalah 43 orang.

Analisis Bivariat

Proses analisis data yakni analisis data bivariat dengan Uji T *dependent t test*. Uji T *dependent* merupakan uji yang dilakukan untuk membandingkan rata – rata dua kelompok yang saling berpasangan, agar dapat diketahui perbedaan rata – rata kedua sampel.

Karakteristik Responden Dengan Variabel

Berikut karakteristik responden yang digunakan dalam sampel penelitian :
 Pengelompokan responden berdasarkan jenis kelamin dapat dilihat pada table berikut

Tabel 4.1 Distribusi karakteristik responden menurut jenis kelamin

kelamin	Frekuensi	%
Laki-Laki	6	14%
Perempuan	37	86%

Berdasarkan table 4.1 dapat diketahui bahwa mayoritas responden dengan jenis kelamin laki – laki sebanyak 6 orang dengan persentase 14% dan jenis kelamin perempuan sebanyak 37 orang dengan persentase 86%.

2. Usia Responden

Pengelompokan responden berdasarkan usia dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.3 Deskripsi Hasil Kadar Glukosa Darah Sewaktu

Sampel	Periksa Langsung	Di Tangguhkan 2 Jam
Rata – rata	120,8 mg/dl	113,4 mg/dl

Berdasarkan tabel 4.3 dapat diketahui bahwa terjadi penurunan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu pada sampel yang ditangguhkan selama 2 jam pada suhu 2-8°C dibandingkan dengan sampel yang diperiksa langsung.

Tabel 4.4 Uji Normalitas Data

Kadar Glukosa Darah Saewaktu	Uji <i>Kolmogorov Smirnov</i> (Sig)
Sampel di periksa langsung	0,084
Sampel ditunda 2 jam pada suhu 2-8°C	0,200

Berdasarkan tabel 4.6 dapat diketahui hasil uji dependent t test secara statistika terdapat perbedaan yang signifikan terhadap kadar glukosa darah sewaktu pada sampel yang langsung diperiksa dan yang ditangguhkan selama 2 jam pada suhu 2-8°C dengan nilai $p < 0,001$.

Pemeriksaan kadar glukosa darah pada pemeriksaan ini menggunakan metode GOD – PAP (*Glucose Oksidase – Peroxidase Aminoantipirin*). Prinsip pemeriksaan glukosa adalah glukosa dioksidasi menjadi D-glukonat oleh glukosa oksidase dengan pembentukan hidrogen peroksidase. Dengan adanya peroksidase, campuran fenol 4- *Aminoanitipirin* dioksidasi oleh hidrogen peroksida, untuk membentuk pewarna *quinoneimine* merah yang sebanding dengan konsentrasi glukosa dalam sampel yang diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum dengan fotometer.

Berdasarkan hasil penelitian dari 43 responden yang telah memenuhi kriteria inklusi penelitian, diikuti sebanyak 6 orang (14%) laki – laki dan 37 orang (86%) perempuan. Karakteristik responden pada penelitian ini adalah usia yang dimana usia 20 tahun sebanyak 7 orang (16%), usia 21 tahun sebanyak 25 orang (58%), usia 22 tahun sebanyak 9 orang (21%), dan usia 23 tahun sebanyak 2 orang (5%).

Menurut penelitian (Trisyani *et al.*, 2020) didapatkan hasil penurunan yang signifikan pada sampel yang mengalami penundaan selama 1 jam dengan penurunan kadar glukosa darah sebesar 4 – 6 % per jam nya. Setelah dilakukan pemeriksaan glukosa darah sewaktu menggunakan sampel yang langsung di periksa dan di tangguhkan selama 2 jam pada suhu 2-8° dapat mempengaruhi hasil kadar glukosa darah. Dengan analisis data statistik yang telah dilakukan diketahui rata - rata kadar glukosa darah menggunakan sampel yang langsung diperiksa 120,8 mg/dl sedangkan rata – rata yang menggunakan sampel ditangguhkan selama 2 jam pada suhu 2-8°C sebesar 113,4 mg/dl. Berdasarkan hasil penelitian tersebut terjadi penurunan yang signifikan sesuai dengan hasil para peneliti sebelumnya, hanya saja pada penelitian ini terdapat perbedaan persentase penurunan kadar glukosa terhadap waktu dibandingkan dengan penelitian sebelumnya.

Penyimpanan sampel serum terhadap suhu 2-8°C untuk pemeriksaan glukosa darah diambil dari *kit insert* yang dipakai pada penelitian tersebut, yang dimana pada suhu 2-8°C sudah sesuai dengan SOP (*Standard Operating Procedure*) untuk menghindari kontaminasi dari luar yang dapat berasal dari udara dan menghindari terjadinya sampel serum glikolisis. Terjadinya penurunan kadar glukosa darah dalam sampel sudah seharusnya menjadi pedoman agar tidak menunda pemeriksaan di laboratorium, khususnya glukosa darah. (Sunita, 2021).

Penurunan kadar glukosa dapat disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah suhu lemari pendingin dan penundaan pemeriksaan sampel. Dalam penelitian ini, lemari pendingin yang digunakan bercampur dengan penyimpanan reagen, maka lemari pendingin tidak dapat bekerja secara optimal sehingga mengganggu stabilitas kadar glukosa. Dapat diketahui jika suhu ruangan merupakan salah satu faktor yang berpengaruh dalam pemeriksaan glukosa darah. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi stabilitas spesimen yaitu terkontaminasinya spesimen oleh bahan kimia maupun kuman, terjadi metabolisme sel hidup dalam spesimen, serta adanya pengaruh suhu. Penurunan kadar glukosa dapat juga dikarenakan penyimpanan serum yang terlalu lama. Penurunan yang terjadi pada sampel serum dapat disebabkan karena didalam serum terdapat sejumlah jenis enzim seperti Enzim lipase. Enzim ini merupakan enzim hidrolase yang menguraikan ikatan ester dan lemak yang terbentuk antara gliserol dan lemak rantai panjang dan hanya mengolah lemak yang bersinggungan dengan permukaan air. Maka sangat tidak dianjurkan untuk menyimpan serum terlalu lama (Rahmatunisa *et al.*, 2021).

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan, terjadinya perbedaan hasil pemeriksaan glukosa darah pada sampel yang langsung diperiksa dan yang ditangguhkan selama 2 jam pada suhu 2-8°C didapatkan nilai $p=0,001$ ($p<0,005$). Maka terdapat perbedaan yang signifikan antara sampel yang langsung diperiksa dan sampel yang ditangguhkan selama 2 jam pada suhu 2-8°C. Perbedaan ini dikarenakan terjadinya penundaan sampel sehingga sampel menjadi glikolisis, yang dimana glikolisis ini terjadi karena eritrosit ataupun leukosit yang terdapat di dalam serum merombak glukosa yang baru untuk membentuk metabolisme. (Aini *et al.*, 2022)

Pada penelitian kali ini, analisis data dilakukan menggunakan aplikasi SPSS. Dimana uji yang dilakukan adalah Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Uji *Dependent Sampel Test*. Setelah data diolah untuk diuji normalitas, data tersebut menunjukkan berdistribusi normal karena kedua data tersebut $>0,05$. Setelah data dinyatakan berdistribusi normal, uji selanjutnya adalah uji homogenitas data tersebut dinyatakan berdistribusi data sudah normal dan varians data sudah sama, maka selanjutnya dilakukan Uji T *Dependent.Sampel Test*, didapat hasil yang signifikan $p=0,001$. Berdasarkan hasil penelitian bahwa nilai signifikansi $<0,005$ maka penelitian ini HA diterima, hal ini menyatakan adanya perbedaan yang signifikan pada pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu pada sampel yang ditanggguhkan selama 2 jam pada suhu $2-8^{\circ}\text{C}$.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada mahasiswa tingkat 3 program studi D3 Analis Kesehatan, analisis data dilakukan dengan pengujian Uji T *Dependent Sampel Test* yaitu :

1. Sebagian besar pada pemeriksaan glukosa darah sewaktu memiliki kadar normal yaitu 43 responden.
2. Adanya penurunan hasil kadar glukosa darah sewaktu pada sampel yang ditanggguhkan selama 2 jam pada suhu $2-8^{\circ}\text{C}$.
3. Adanya perbedaan yang signifikansi pada pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu pada sampel yang di tangguhkan selama 2 jam pada suhu $2-8^{\circ}\text{C}$, dengan nilai signifikansi $p=0,001$ ($p<0,05$).

Saran untuk peneliti berikutnya, disarankan untuk menambah suhu penyimpanan dengan suhu beku dan waktu yang lebih bervariasi. Bagi tenaga kerja laboratorium disarankan agar tidak menunda spesimen agar hasil pemeriksaan maksimal dan akurat sesuai dengan keadaan pasien.

DAFTAR REFERENSI

- Aini, A. N., Juwita, R., & Ms, E. M. (2022). *Perbandingan Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Menggunakan Metode GOD-PAP dan Metode Strip Dilaboratorium Klinik Harapan Sehat Cianjur*. 2(2), 231–235.
- Al, T. M. et. (2018). *Bahan Ajar Teknologi Laboratorium Medik (TLM)*.
- Arlitha Deka Yana, & Irna Yuliana. (2021). Pengaruh Penyimpanan Sampel Pada Pemeriksaan Glukosa Darah Di Rsud Teluk Bintuni Papua Barat. *Jurnal Sains Dan Teknologi Laboratorium Medik*, 6(1), 16–19.
- Aryani, L. D., & Riyandry, M. A. (2019). Jurnal Penelitian Perawat Profesional. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 1(1), 61–70.
<http://jurnal.globalhealthsciencegroup.com/index.php/JPPP/article/download/83/65>
- Banda, L. (2022). Deteksi Dini Perubahan Nilai GDS Pada Olahragawan Dalam Upaya Pencegahan Penggunaan Doping. *γ787*, 5(8.5.2017), 2003–2005.
- Biokimia, D., Kedokteran, F., & Mangkurat, U. L. (n.d.). *Literature Review : KolerasiKadar Glukosa DenganKadar Karbonil Pada Definisi Lanjut Usia (lansia) menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 13 tahun 1998 tentang Kesejahteraan Lanjut usia 60*

tahun ke atas . Berdasarkan data Badan Pusat Statistik . 685–696.

- Dewi, W., & Widya, K. (2018). Pengaruh usia, stres, dan diet tinggi karbohidrat Terhadap kadar glukosa darah. *Jurnal Ilmiah Rekam Medis dan Informatika Kesehatan*, 8(1), 2086–2628.
- Djakani, H., Masinem, T., & Mewo, Y. M. . (2013). Gambaran Kadar Gula Darah Puasa Pada Laki- Laki Usia 40-59 Tahun. *Jurnal e-Biomedik*, 1(1). <https://doi.org/10.35790/ebm.1.1.2013.1165>
- Dosen, T., & Patologi, P. (2021). *Tujuan Praktikum Glukosa Darah*.
- Edukatif, S., Ilmu, F., & Unimed, K. (2014). *Penulis adalah Staf Edukatif Fakultas Ilmu Keolahragaan UNIMED* 38. 13(2), 38–44.
- Fahmi, N. F., Firdaus, N., & Putri, N. (2020). Pengaruh Waktu Penundaan Terhadap Kadar Glukosa Darah Sewaktu Dengan Metode Pocht Pada Mahasiswa. *Jurnal Nursing Update*, 11(2), 1–11. <https://stikes-nhm.e-journal.id>
- Kasimo, E. R. (2020). Perbedaan Glukosa Serum dan Plasma NaF Dengan Penundaan 12 Jam Pada Pasien Diabetes Melitus. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 16(1), 20. <https://doi.org/10.24853/jkk.16.1.20-24>
- Martsiningsih, M. A., & Gabrela, D. (2016). *Gambaran Kadar Glukosa Darah Metode GOD-PAP (Glucose Oksidase – Peroxidase Aminoantypirin) Sampel Serum dan Plasma EDTA (Ethylen Diamin Terta Acetat)*. 5(1), 5–8.
- Maulidiyanti, E. T. S. (2017). Perbedaan Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah 2 Jam PP Dengan Menggunakan Glukometer Dan Analyzer Pada Penderita Diabetes Melitus. *the Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, 1(1), 16. <https://doi.org/10.30651/jmlt.v1i1.978>
- Putra, A. L., Wowor, P. M., & Wungouw, H. I. S. (2015). Gambaran Kadar Gula Darah Sewaktu Pada Mahasiswa Angkatan 2015 Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado. *Jurnal e-Biomedik*, 3(3). <https://doi.org/10.35790/ebm.3.3.2015.10153>
- 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. <https://doi.org/10.31004/prepotif.v5i2.2112>
- Subiyono, Martsiningsih, M. A., & Gabrela, D. (2016). Gambaran kadar glukosa darah metode GOD-PAP (Glucose Oksidase – Peroxidase Aminoantypirin) sampel serum dan plasma EDTA (Ethylen Diamin Terta Acetat). *Jurnal Teknologi Laboratorium*, 5(1), 45–48.
- Suhartono, E., Komari, N., Charles, S., Tua, P., Biokimia, D., Kedokteran, F., Mangkurat, U. L., Kimia, P. S., Matematika, F., Alam, P., Mangkurat, U. L., Kedokteran, F., & Ciputra, U. (2021). *Interaksi Merkuri dan Kadmium terhadap Enzim Kunci pada Glikolisis in Siliko Interaction of Mercury and Cadmium on Key Enzymes in Glycolysis in Silico*. 2071(September), 253–260. <https://doi.org/10.30742/jikw.v10i2.1599>

- Sulastrri, H. (2021). Pengendalian Stress dan Glukosa Darah Diabetes Melitus Tipe 2 Melalui Metodeodziha. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 7(2), 2013–2015.
- Sunita, R. (2021). *Variasi Waktu Pemeriksaan Glukosa Darah Puasa Pada Penderita Diabetes Melitus*. 9(1), 78–81.
- Syafitri, D., Berawi, K. N., Warganegara, E., Haskell, K. W. L., Lee, I., Pate, R. R., Powell, K. E., Steven, N., Franklin, B. A., Macera, C. A., Powell, E., Blair, S. N., & Franklin, B. A. (2022). *Pengaruh Aktivitas Fisik Intensitas Sedang terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Sewaktu pada Laki-Laki Obesitas Obesity is a problem that concerns the world . The increasing of obese prevalence is relate to the risk of comorbidities that occurs through* . 7(1), 1–6. <https://doi.org/10.30829/jumantik.v7i1.10170>
- Trisyani, N., Djasang, S., & Armah, Z. (2020). Perbandingan Kadar Glukosa Darah Pada Sampel Yang Mengalami Variasi Lama Penundaan Pemisahan. *Jurnal Media Analisis Kesehatan*, 11(1), 34. <https://doi.org/10.32382/mak.v11i1.1518>
- Ugahari, L. E., Mewo, Y. M., & Kaligis, S. H. M. (2016). Gambaran kadar glukosa darah puasa pada pekerja kantor. *Jurnal e-Biomedik*, 4(2). <https://doi.org/10.35790/ebm.4.2.2016.14616>