

ANALISIS PERBEDAAN KADAR HbA1C TERHADAP PENUNDAAN WAKTU DI LABORATORIUM FORTUNA MOJOKERTO

Rudiharto^{1*}

¹Program Studi Diploma IV Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Indonusa, Surakarta

✉ Corresponding author : rudiharto@gmail.com

ABSTRAK

Pemeriksaan HbA1c memainkan peran kunci dalam pengelolaan diabetes mellitus. Idealnya pemeriksaan HbA1c dilakukan sesegera mungkin. Namun kenyataan dilapangan pemeriksaan HbA1c sering mengalami penundaan pemeriksaan yang disebabkan oleh banyak faktor. Salah satu tantangan utama dalam pengujian HbA1c adalah stabilitas sampel yang diperiksa pada suhu ruang (18–25°C). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan kadar Hemoglobin A1c (HbA1c) yang penundaan waktu antara pengambilan sampel darah dan pengukuran di Laboratorium Fortuna Mojokerto. Jenis penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan desain *cross sectional*. Penelitian dilakukan di Laboratorium Fortuna Mojokerto mulai bulan Juli 2024. Sampel dalam penelitian ini adalah pasien diabetes mellitus peserta prolanis yang memeriksakan HbA1C di Laboratorium Fortuna Mojokerto yang diambil secara *purposive sampling* sebanyak 30 orang. Sampel darah pasien diabetes mellitus yang diperoleh dilakukan pemeriksaan HbA1c secara langsung, dilakukan penundaan 10 jam dan dilakukan penundaan selama 24 jam. Data hasil penelitian yang diperoleh selanjutnya dianalisa menggunakan uji One Way Anova. Hasil penelitian ini didapatkan rata-rata hasil pemeriksaan HbA1C secara langsung sebesar 8.65%, penundaan pemeriksaan 10 jam sebesar 8.75%, penundaan pemeriksaan 24 jam sebesar 8.88%. Hasil analisa data menunjukkan tidak terdapat perbedaan kadar HbA1C yang dilakukan pemeriksaan segera, penundaan 10 jam dan penundaan waktu 24 jam. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa stabilitas sampel pemeriksaan HbA1c yang disimpan pada suhu ruang (20-25°C) mampu bertahan selama 24 jam.

Kata kunci : HbA1C; penundaan waktu pemeriksaan

ABSTRACT

HbA1c testing plays a crucial role in the management of diabetes mellitus. Ideally, HbA1c testing should be performed as soon as possible. However, in practice, HbA1c testing often experiences delays due to various factors. One of the main challenges in HbA1c testing is the stability of samples tested at room temperature (18–25°C). This study aims to analyze the differences in Hemoglobin A1c (HbA1c) levels with time delays between blood sample collection and measurement at Fortuna Laboratory, Mojokerto. This type of research is analytical with a cross-sectional design. The study was conducted at Fortuna Laboratory, Mojokerto, starting in July 2024. The sample in this study consisted of 30 diabetes mellitus patients participating in the Prolanis program, who had their HbA1c tested at Fortuna Laboratory, Mojokerto, selected through purposive sampling. The blood samples obtained from the diabetes mellitus patients were tested for HbA1c immediately, after a 10-hour delay, and after a 24-hour delay. The data obtained were then analyzed using a One-Way ANOVA test. The results of this study showed that the average immediate HbA1c test result was 8.65%, the 10-hour delay result was 8.75%, and the 24-hour delay result was 8.88%. Data analysis indicated no significant differences in HbA1c levels between immediate testing, 10-hour delay, and 24-hour delay. The findings of this study indicate that the stability of HbA1c samples stored at room temperature (20–25°C) can be maintained for up to 24 hours.

Keywords : HbA1c; testing delay

PENDAHULUAN

Diabetes Mellitus (DM) merupakan salah satu penyakit tidak menular yang prevalensinya terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Diabetes Mellitus merupakan penyakit kronis

yang ditandai dengan meningkatnya kadar glukosa dalam darah. Diabetes Mellitus diakibatkan oleh kegagalan tubuh menghasilkan hormon insulin akibat adanya kelainan sekresi insulin, resistensi insulin atau kedua-duanya. Diabetes Mellitus merupakan penyakit yang menduduki ranking keenam penyebab kematian di Dunia (Febriany, 2023).

Berdasarkan International Diabetes Federation (IDF) tahun 2021 terdapat 537 juta orang dengan rentang usia 20-79 tahun diseluruh dunia terkena diabetes mellitus. Indonesia berada urutan kelima dengan jumlah kasus diabetes mellitus sebanyak 19,5 juta pada rentang usia tersebut (IDF, 2021). Menurut Riskesdas tahun 2018 diabetes mellitus di Indonesia memiliki prevalensi sebesar 2% untuk usia ≥ 15 tahun. Dimana terjadi peningkatan dari riset kesehatan dasar tahun 2013 (Kemenkes, 2018).

Tingginya prevalensi diabetes mellitus mendorong pemerintah melakukan tindakan pencegahan. Bekerjasama dengan BPJS (Badan Penyelenggara Jaminan Sosial) Kesehatan, pemerintah menjalankan program “PROLANIS” atau “Program Pengelolaan Penyakit Kronis” yang dijalankan di setiap Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama (FKTP) yang menjalin kerjasama (Febriawati *et al.*, 2023).

Dalam program prolanis salah satu kegiatannya adalah pemantauan kadar glukosa darah secara berkala. WHO tahun 2011 menyatakan kadar HbA1c (hemoglobin terglikosilasi) sebagai standar pelayanan dalam pemeriksaan dan monitoring diabetes mellitus. Metode ini dapat menilai kegagalan produksi insulin, resistensi insulin, atau berkurangnya sensitivitas insulin. Peningkatan kadar HbA1c diidentifikasi secara signifikan sebagai faktor risiko penyakit kardiovaskuler dan stroke pada penderita DM (Azrimaidaliza *et al.*, 2022).

Kadar HbA1c memainkan peran kunci dalam pengelolaan diabetes mellitus. HbA1c adalah protein terglikasi di mana glukosa melekat pada terminal-N dari rantai β hemoglobin. Kadar HbA1c mewakili kontrol glikemik rata-rata selama 2-3 bulan terakhir. Pada tes laboratorium HbA1c kadar glukosa tidak dipengaruhi oleh fluktuasi glukosa harian. Sampel yang digunakan pada tes HbA1c adalah Whole blood dari pembuluh darah kapiler maupun vena dengan antikoagulan (sitrat, EDTA, heparin atau oxalat) (Prihandono & Waluyo, 2019).

Idealnya pemeriksaan HbA1c sebaiknya dilakukan sesegera mungkin. Namun kenyataan dilapangan pemeriksaan HbA1c sering mengalami penundaan pemeriksaan. Hal ini biasanya disebabkan karena pemeriksaan dilakukan secara seri, penundaan pengiriman sampel, penanganan sampel yang kurang cepat dan tepat, terjadi kerusakan alat maupun kehabisan reagen pemeriksaan (Rahmat *et al.*, 2022).

Salah satu tantangan utama dalam pengujian HbA1c adalah stabilitas sampel yang diperiksa. Pada suhu ruang (18–25°C) berbagai proses biokimia dan mikrobiologis dapat mempengaruhi integritas sampel darah. Penundaan pemeriksaan yang terlalu lama dapat mengakibatkan terjadinya hemolisis dan pertumbuhan bakteri negatif yang dapat mempengaruhi kadar HbA1c (Prihandono & Waluyo, 2019).

Laboratorium Fortuna Mojokerto merupakan salah satu fasilitas kesehatan yang bekerjasama dalam program prolanis. Banyaknya pasien diabetes mellitus peserta prolanis yang memeriksakan kadar HbA1c seringkali menyebabkan terjadinya penundaan waktu pemeriksaan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan kadar Hemoglobin A1c (HbA1c) yang penundaan waktu antara pengambilan sampel darah dan pengukuran di Laboratorium Fortuna Mojokerto.

METODE

Jenis penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan desain *cross sectional*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fortuna Mojokerto pada bulan Juli 2024. Populasi pada penelitian ini adalah pasien diabetes mellitus peserta prolanis yang memeriksakan HbA1C di Laboratorium Fortuna Mojokerto. Sampel dalam penelitian ini adalah pasien diabetes mellitus peserta prolanis yang memeriksakan HbA1C di Laboratorium Fortuna Mojokerto yang diambil secara *purposive sampling* dengan kriteria Responden merupakan

pasien diabetes mellitus yang terdaftar sebagai peserta prolanis, Responden berumur > 17 tahun, Responden bersedia dijadikan subjek penelitian, Responden memiliki rekam medis lengkap. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pemeriksaan segera, penundaan pemeriksaan 10 jam dan penundaan pemeriksaan 24 jam. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar HbA1c. prosedur dimulai dengan memberikan *Informed consent*, dilanjutkan dengan pengambilan darah vena. Sampel darah yang diperoleh diberikan 3 perlakuan yaitu diperiksa segera, penundaan pemeriksaan 10 jam dan penundaan pemeriksaan 24 jam. Sampel darah kemudian diperiksa HbA1C menggunakan Urit 8210. Data hasil pemeriksaan yang diperoleh dilakukan analisa data menggunakan uji normalitas data *Shapiro Wilk* dan homoginitas. Bila data hasil pemeriksaan berdistribusi normal dan homogen maka dilakukan uji *One Way Anova*.

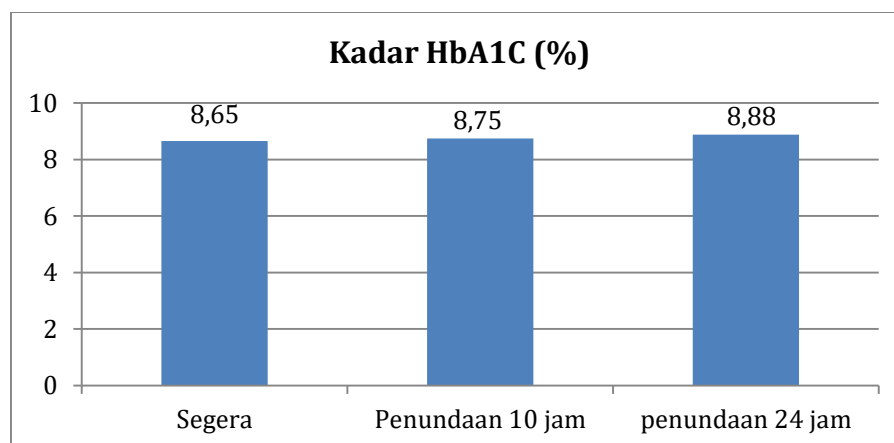
HASIL

Hasil pemeriksaan kadar HbA1C pada pasien diabetes mellitus peserta prolanis di Laboratorium Fortuna Mojokerto yang dilakukan pemeriksaan secara langsung, dilakukan penundaan pemeriksaan selama 10 jam dan penundaan pemeriksaan selama 24 jam menggunakan metode turbidimetri didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan kadar HbA1C

	Kadar HbA1C		
	Pemeriksaan langsung	Penundaan 10 jam	Penundaan 24 jam
Rata-rata	8.65	8.75	8.88
SD	1.78	1.79	1.79
Min	5.7	5.7	5.8
Max	12.6	12.7	12.8

Tabel 1 menunjukkan hasil pemeriksaan kadar HbA1C pada pasien diabetes mellitus peserta prolanis di Laboratorium Fortuna Mojokerto. Hasilnya didapatkan rata-rata hasil pemeriksaan HbA1C secara langsung sebesar 8.65%, penundaan pemeriksaan 10 jam sebesar 8.75%, penundaan pemeriksaan 24 jam sebesar 8.88%. Hasil pemeriksaan HbA1C dapat disajikan dalam grafik sebagai berikut :



Gambar 1. Kadar HbA1C yang Diperiksa Segera, Penundaan 10 Jam dan Penundaan 24 Jam

Tabel 2 menunjukkan intepretasi hasil pemeriksaan HbA1C pada pemeriksaan segera, penundaan 10 jam dan penundaan 24 jam didapatkan intepretasi hasil yang sama. Hasil pemeriksaan didapatkan sebagian besar termasuk diabetes sebanyak 29 sampel (96.67%) dan 1 orang (3.33%) termasuk pra diabetes.

Tabel 2. Impretasi Hasil Pemeriksaan Kadar HbA1C

Kadar HbA1C	Pemeriksaan HbA1C		
	Segera	Penundaan 10 jam	Penundaan 24 jam
Normal (<5.7%)	0	0	0
Pra diabetes (5.7-6.4%)	1 (3.33%)	1 (3.33%)	1 (3.33%)
Diabetes (> 6.5%)	29 (96.67%)	29 (96.67%)	29 (96.67%)
Jumlah	30 (100%)	30 (100%)	30 (100%)

Analisa Data

Uji Normalitas Data

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Data

Variabel	Sig	Keterangan
Pemeriksaan segera	0.099	Data berdistribusi normal
Penundaan 10 jam	0.075	Data berdistribusi normal
Penundaan 24 jam	0.080	Data berdistribusi normal

Tabel 3 menunjukkan hasil uji normalitas saphiro wilk untuk pemeriksaan segera didapatkan nilai signifikan sebesar 0.099, penundaan waktu 10 jam didapatkan nilai signifikan 0.075 dan penundaan waktu 24 jam didapatkan nilai signifikan sebesar 0.080. karena nilai signifikan > 0.08 maka disimpulkan data berdistribusi normal sehingga dilanjutkan ke uji homogenitas.

Uji Homogenitas

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas

Variabel	Sig	Keterangan
Pemeriksaan segera	0.991	Data homogen
Penundaan 10 jam		
Penundaan 24 jam		

Tabel 4 menunjukkan hasil uji homogenitas levene dan hasilnya didapatkan nilai signifikan sebesar 0.991 ($p > 0.05$) yang artinya data homogen. Karena data berdistribusi normal dan homogen maka selanjutnya analisa data dilakukan menggunakan uji *One Way Anova*.

Uji *One Way Anova*

Tabel 5. Hasil Uji *One Way Anova*

Variabel	Sig	Keterangan
Pemeriksaan segera	0.880	Tidak terdapat perbedaan
Penundaan 10 jam		
Penundaan 24 jam		

Tabel 5 menunjukkan hasil uji one way anova dan hasilnya didapatkan nilai signifikan sebesar 0.880 ($p > 0.05$) yang artinya tidak terdapat perbedaan kadar HbA1C yang dilakukan pemeriksaan segera, penundaan 10 jam dan penundaan waktu 24 jam.

PEMBAHASAN

Penelitian mengenai pemeriksaan kadar HbA1C pada pasien diabetes mellitus peserta prolanis dilakukan di Laboratorium Fortuna Mojokerto. Pemeriksaan ini menggunakan

metode turbidimetri. Hasil pemeriksaan HbA1C pada pasien diabetes mellitus peserta prolanis didapatkan rata-rata hasil pemeriksaan HbA1C secara langsung sebesar 8.65%, penundaan pemeriksaan 10 jam sebesar 8.75%, penundaan pemeriksaan 24 jam sebesar 8.88%. Hasil pemeriksaan didapatkan sebagian besar termasuk diabetes sebanyak 29 sampel (96.67%) dan 1 orang (3.33%) termasuk pra diabetes. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar pasien diabetes mellitus peserta prolanis memiliki gula darah tidak terkontrol.

Pemeriksaan HbA1c merupakan salah satu metode penting dalam penilaian pengendalian diabetes mellitus. HbA1c adalah protein terglukasi di mana glukosa melekat pada terminal-N dari rantai β hemoglobin. Kadar HbA1c mewakili kontrol glikemik rata-rata selama 2-3 bulan terakhir. Pada tes laboratorium HbA1c kadar glukosa tidak dipengaruhi oleh fluktuasi glukosa harian. Pemeriksaan HbA1c dianggap andal dan akurat untuk memantau kondisi diabetes pada pasien (Prihandono & Waluyo, 2019).

Sejalan dengan penelitian (Karimah et al., 2018) yang menyatakan Gambaran Kadar HbA1C Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di RSUD Wangaya sebagian besar pasien memiliki kadar HbA1C tidak terkontrol. Faktor obesitas, kurangnya diet rendah gula, olah raga yang tidak rutin serta jarang mengkonsumsi obat antidiabetik menyebabkan kadar HbA1C pasien menjadi tidak terkontrol.

Salah satu teknik yang sering digunakan dalam pemeriksaan HbA1C adalah metode turbidimetri. Turbidimetri merupakan analisis kuantitatif yang didasarkan pada pengukuran kekeruhan atau turbiditas dari suatu larutan akibat adanya partikel padat dalam larutan setelah sinar melewati suatu larutan yang mengandung partikel tersuspensi. Metode ini menggunakan antibodi spesifik yang dapat mengikat HbA1c. Ketika sampel darah pasien dicampurkan dengan reagen yang mengandung antibodi, HbA1c dalam sampel akan mengikat antibodi tersebut, membentuk kompleks antigen-antibodi. Kompleks antigen-antibodi ini menyebabkan perubahan kekeruhan (turbiditas) dalam larutan. Perubahan turbiditas ini diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang tertentu. Intensitas perubahan turbiditas berbanding lurus dengan konsentrasi HbA1c dalam sampel. Dengan membandingkan hasil pengukuran dengan kurva standar yang sudah diketahui, kadar HbA1c dalam sampel dapat dihitung. Kelebihan pemeriksaan HbA1c metode turbidimetri adalah metode ini sangat spesifik karena menggunakan antibodi yang hanya mengikat HbA1c. Pengukuran dapat dilakukan dengan cepat dan membutuhkan volume sampel yang kecil (Gilani et al., 2020).

Dari hasil analisa data menggunakan uji one way anova didapatkan hasil tidak terdapat perbedaan kadar HbA1C yang dilakukan pemeriksaan segera, penundaan 10 jam dan penundaan waktu 24 jam. Hasil penelitian ini sejalan dengan Abdullah et al., (2023) yang menyatakan stabilitas pemeriksaan HbA1C pada suhu ruang (20-25°C) sampel stabil hingga sekitar 24-48 jam.

Didalam sel darah merah HbA1c memiliki masa hidup sekitar 120 hari. Namun setelah pengambilan darah, stabilitas HbA1c dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor. Dengan memperhatikan faktor berikut ini dapat memastikan stabilitas sampel terjaga. Faktor penyimpanan pada suhu ruang (20-25°C) sampel HbA1c stabil hingga sekitar 24-48 jam. Setelah itu, degradasi sel darah merah dan proses biologis lainnya dapat mulai mempengaruhi hasil tes. Penyimpanan pada suhu dingin (2-8°C) dapat memperpanjang stabilitas sampel hingga beberapa hari (biasanya 3-7 hari). Untuk Penyimpanan jangka panjang digunakan serum yang dibekukan (-20°C atau lebih rendah), jangan menggunakan whole blood karena dapat menyebabkan hemolisis. Penggunaan antikoagulan EDTA mencegah koagulasi darah, sehingga sel darah merah tetap utuh dan memungkinkan pengukuran HbA1c yang akurat. Wadah penyimpanan harus steril dan bebas dari kontaminasi. Tabung pengumpul darah harus ditutup rapat untuk mencegah kebocoran dan kontaminasi (Abdullah et al., 2023)

Apabila penundaan pemeriksaan tidak memperhatikan prosedur yang benar maka akan menyebabkan berbagai faktor seperti sampel menjadi hemolisis sehingga mempengaruhi hasil HbA1c. Proses glikasi dapat terus berlanjut dalam sampel darah yang tidak disimpan dengan

benar sehingga menyebabkan hasil yang tidak akurat. Selain itu sampel dapat menjadi tempat pertumbuhan mikroorganisme sehingga mempengaruhi hasil tes (Prihandono & Waluyo, 2019).

Hasil penelitian ini memberikan implikasi penting dalam pengaturan alur kerja dan prioritas pengujian. Dengan mengetahui bahwa hasil HbA1c tetap stabil selama 24 jam penundaan pemeriksaan, laboratorium dapat lebih fleksibel dalam mengelola waktu dan sumber daya tanpa mengorbankan kualitas hasil. Ini juga berarti bahwa pasien tidak perlu khawatir jika ada penundaan kecil dalam proses pemeriksaan darah mereka.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini didapatkan rata-rata hasil pemeriksaan HbA1C secara langsung sebesar 8.65%, penundaan pemeriksaan 10 jam sebesar 8.75%, penundaan pemeriksaan 24 jam sebesar 8.88%. Hasil analisa data menunjukkan tidak terdapat perbedaan kadar HbA1C yang dilakukan pemeriksaan segera, penundaan 10 jam dan penundaan waktu 24 jam. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa stabilitas sampel pemeriksaan HbA1c yang disimpan pada suhu ruang (20-25°C) mampu bertahan selama 24 jam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan terima kasih atas dukungan, inspirasi dan bantuan kepada semua pihak dalam membantu peneliti menyelesaikan penelitian ini, termasuk pada peserta yang telah bersedia berpartisipasi dalam penelitian hingga selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, N., Goh, Y.-X., Othman, R., Ismail, N., Jalal, N., Wan Sallam, W. A. F., Husin, N. F., Shafie, A. S., Awang, A., Kamaruddin, M. A., & Jamal, R. (2023). Stability of glycated haemoglobin (HbA1c) measurements from whole blood samples kept at -196°C for seven to eight years in The Malaysian Cohort study. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, 37(8), e24898. <https://doi.org/10.1002/jcla.24898>
- Azrimaidaliza, Annisa, & Rita, R. S. (2022). Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kadar HbA1c Anggota Klub Prolanis Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 1(94), 75–83.
- Febriany, F. (2023). Kualitas Hidup Peserta Program Penyakit Kronis Diabetes Melitus Tipe II di Indonesia : A Systematic Review. *Jurnal Jaminan Kesehatan Nasional*, 3(2), 56–64. <https://doi.org/https://doi.org/10.53756/jjkn.v1i1.19>
- Febriawati, H., Yanuarti, R., Oktavidiati, E., Wati, N., & Angraini, W. (2023). Pelaksanaan Program Pengelolaan Penyakit Kronis (Prolanis). *CITRA DELIMA : Jurnal Ilmiah STIKES Citra Delima*, 6(2), 105–110.
- Gilani, M., Aamir, M., Akram, A., Haroon, Z. H., Ijaz, A., & Khadim, M. T. (2020). Comparison of Turbidimetric Inhibition Immunoassay, High-Performance Liquid Chromatography, and Capillary Electrophoresis Methods for Glycated Hemoglobin Determination. *Laboratory Medicine*, 51(6), 579–584. <https://doi.org/10.1093/labmed/lmaa010>
- IDF. (2021). *IDF Diabetes Atlas, 10th Edition*. Brussels: International Diabetes Federation. <https://diabetesatlas.org/atlas/tenth-edition/>
- Karimah, H. N., Sarihati, I. G. A. D., & Habibah, N. (2018). Gambaran Kadar HbA1C Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di RSUD Wangaya. *Mediatory*, 6(3).
- Kemendes. (2018). *Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. [https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/3514/1/Laporan Riskesdas 2018](https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/3514/1/Laporan_Riskesdas_2018)

- Prihandono, D. S., & Waluyo, F. (2019). Pengaruh Lama Penyimpanan 5 Jam dan 10 Jam pada Suhu 2-8 ° C Terhadap Kadar Glycated Hemoglobin (HbA1c) The Effect of 5 Hour and 10 Hour Retention Period at 2-8 ° C Temperature on Glycated Hemoglobin (HbA1c) Levels Prodi Imunologi , Sekolah Pascasarja. *JMK*, 5(2), 2–8.
- Rahmat, A., Rukhiat, D., Rahayu, D., Ambarwati, N., & Rustiana, T. (2022). Perbedaan Kadar HbA1c Metode *Boronate Affinity* Menggunakan Darah EDTA Yang Diperiksa Langsung Dan Yang Disimpan 7 Hari Pada Suhu 2-8 ° C. *JAK – STABA*, 06(02), 6–10.