

## PERBEDAAN KADAR TRIGLISERIDA PADA PENDERITA HIPERTENSI BERDASARKAN PERBEDAAN WAKTU PEMBEKUAN SEBELUM DISENTRIFUGASI

Aisyah Yutikasari Karepesina<sup>1\*</sup>, Arifiani Agustin Amalia<sup>2</sup>, Joko Murdiyanto<sup>3</sup>

Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta<sup>1,2,3</sup>

\*Corresponding Author : aisyahyutikasari172@gmail.com

### ABSTRAK

Hipertensi dapat terjadi karena terganggunya profil lipid. Gangguan profil lipid yang terjadi yaitu peningkatan kadar trigliserida. Prosedur pra analitik yang dilakukan pada pemeriksaan laboratorium yaitu pembuatan serum. Berdasarkan survei di lapangan saat pemeriksaan trigliserida terdapat perbedaan perlakuan pada tahap pra analitik untuk mendapatkan serum. Berdasarkan permasalahan tersebut maka perlu dilakukan penelitian terhadap kesesuaian prosedur pada tahap pra analitik. Metode penelitian menggunakan *pre experimental* dengan desain yang digunakan yaitu *one group pretest posttest design*. Populasi dari penelitian berjumlah 150 orang. Sampel yang digunakan berjumlah 33 sampel dengan dua kali perlakuan. Pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling*. Penggunaan sampel darah berdasarkan perbedaan waktu pembekuan sebelum disentrifugasi merupakan variabel *independent*, sedangkan variabel *dependent* yaitu pemeriksaan trigliserida pada penderita hipertensi. Metode pengumpulan data menggunakan data primer. Analisis data uji normalitas menggunakan *Shapiro-wilk* dan uji signifikansi menggunakan *Wilcoxon*. Perbedaan selisih pada perlakuan sampel berdasarkan waktu pembekuan didapatkan hasil sebesar 7,07%. Uji normalitas (*Shapiro-wilk*) didapatkan hasil tidak terdistribusi normal. Uji signifikansi (*Wilcoxon*) didapatkan hasil *Asymp Sig (2-tailed)* sebesar 0.000. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan kadar trigliserida pada pasien hipertensi berdasarkan perbedaan waktu pembekuan sebelum disentrifugasi.

**Kata kunci** : hipertensi, sentrifugasi, trigliserida

### ABSTRACT

*Hypertension can occur due to disruption of the lipid profile. Lipid profile disorders that occur are elevated triglyceride levels. Pre-analytical procedures carried out in the laboratory examination of serum preparation. Based on a survey in the field when examining triglycerides there are differences in treatment at the pre-analytical stage to obtain serum. Based on these problems, it is necessary to conduct research on the suitability of procedures at the pre-analytic stage. The research method uses pre experimental with the design used, namely one group pretest posttest design. The population of the study amounted to 150 people. The sample used amounted to 33 samples with two treatments. Sampling using purposive sampling method. The use of blood samples based on differences in clotting time before centrifugation is an independent variable, while the dependent variable is the examination of triglycerides in patients with hypertension. Data collection methods using primary data. Data analysis of normality test using Shapiro-wilk and significance test using Wilcoxon. The difference in the difference in sample treatment based on freezing time was found to be 7.07%. Normality test (Shapiro-wilk) obtained results are not normally distributed. Significance test (Wilcoxon) obtained Asymp Sig (2-tailed) of 0.000. Based on the results of the study, it can be concluded that there is a significant difference in triglyceride levels in hypertensive patients based on the difference in clotting time before centrifugation.*

**Keywords** : centrifugation, hypertension, triglycerides

### PENDAHULUAN

Tekanan darah arteri seseorang di atas normal dikenal dengan istilah hipertensi. Penderita hipertensi memiliki tekanan darah sistolik  $\geq 140$  mm dan  $\geq 90$  Hg. Kerusakan pembuluh darah

pada jantung, ginjal, otak dan mata dapat terjadi karena adanya peningkatan tekanan darah (Brunner & Suddarth, 2020). Hipertensi sendiri seringkali tidak memiliki gejala yang signifikan, oleh karena itu hipertensi termasuk ke dalam masalah serius dan besar (Alifariki, 2019).

Hipertensi sendiri merupakan salah satu penyakit degeneratif yang menyebabkan kematian tertinggi di Indonesia, dengan 57,10% kasus tidak menular yang dilaporkan di Provinsi Jawa Tengah. Masalah penyakit hipertensi di Banjarnegara menempati jumlah kasus terbesar yaitu 28,7%, urutan kedua yaitu obesitas 8,5% dan urutan ketiga yaitu Diabetes Melitus 7,5% (Dinkes Banjarnegara, 2021). Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan peneliti kasus hipertensi di Puskesmas 1 Purwareja Klampok masih mengalami peningkatan, dimana kasus yang tercatat sampai dengan tahun 2023 tercatat sebanyak 3805 kasus dan menempati urutan pertama kasus terbanyak yang ditangani di Puskesmas 1 Purwareja Klampok (Dinkes Banjarnegara, 2021).

Hipertensi dapat terjadi karena terganggunya profil lipid. Gangguan profil lipid adalah suatu keadaan dimana seseorang mengalami perubahan kadar profil lipid darah salah satunya yaitu trigliserida (Ikawati, 2019). Peningkatan kadar trigliserida dalam tubuh menyebabkan peningkatan viskositas darah yang mengganggu aliran darah dalam pembuluh darah. Akibatnya, jantung harus bekerja lebih keras untuk memompa darah yang menyebabkan tekanan darah meningkat (Riyadina *et al.*, 2017). Berdasarkan survei lapangan saat melakukan praktik kerja lapangan di rumah sakit kadar trigliserida tinggi sering dijumpai pada pasien yang memiliki riwayat hipertensi. Pemeriksaan kadar trigliserida sendiri dilakukan untuk mengetahui apakah seseorang mengalami peningkatan kadar trigliserida dalam tubuhnya (Permenkes, 2010).

Hasil laboratorium yang tepat dan teliti harus dikeluarkan oleh laboratorium yang baik dan berkualitas. Dimana ketepatan dan ketelitian terhadap hasil pemeriksaan dapat tercipta apabila seluruh metode dan prosedur pemeriksaan harus sesuai dengan standar operasional prosedur. Tahapan pra analitik merupakan tahapan pertama dari sebuah pemeriksaan laboratorium, dimana pada tahapan ini terdapat proses pengolahan spesimen sebelum dilakukan pemeriksaan. Tahapan ini merupakan salah satu tahapan penting dari pemeriksaan laboratorium. Pemeriksaan laboratorium yang sangat berkontribusi besar menyumbang kesalahan yaitu pada tahap pra analitik. Tahap pra analitik menyumbang sekitar 61% kesalahan di laboratorium, tahap analitik sekitar 25% kesalahan, dan tahap pasca analitik sekitar 14% kesalahan (Yaqin & Arista, 2015).

Proses pembuatan serum untuk pemeriksaan trigliserida dilakukan dengan cara yang pertama pengambilan darah vena kemudian dilakukan sentrifugasi dengan kecepatan yang telah ditentukan. Sebelum dilakukan sentrifugasi sampel darah perlu dilakukan pembekuan terlebih dahulu. Pembekuan darah yang dilakukan untuk mendapatkan serum dapat dilakukan dengan cara mendinginkan sampel darah selama 20-30 menit pada suhu kamar. Apabila sampel darah telah membeku dengan sempurna maka dilanjutkan dengan proses sentrifugasi selama 15 menit pada kecepatan 3.000 rpm (Permenkes, 2013). Serum didapatkan pada tahapan pra analitik setelah mendapatkan darah vena, kemudian darah tersebut perlu dibekukan pada suhu ruang minimal 30 menit sebelum dilakukan sentrifugasi (Gonzales-Domunguez *et al.*, 2020).

Berdasarkan survei di lapangan saat pemeriksaan trigliserida terdapat perbedaan perlakuan untuk mendapatkan serum. Spesimen darah vena yang datang akan langsung disentrifugasi tanpa menunggu membeku. Hal tersebut terjadi karena di lapangan pemeriksaan menggunakan sampel darah banyak dilakukan, apabila menunggu beku mungkin akan membutuhkan waktu yang lama (Adi *et al.*, 2019). Menurut penelitian Familianti *et al.*, (2021), menggunakan sampel darah yang segera disentrifugasi dan dibekukan selama 20 menit sebelum disentrifugasi untuk mengukur kadar trigliserida, tidak menghasilkan hasil yang signifikan. Hasil tersebut karena memiliki kendala dalam penelitian, yaitu tidak melakukan pemeriksaan sesuai prosedur.

Prosedur yang kurang diperhatikan dalam proses penelitian yaitu memberi waktu saat proses sentrifugasi di tahap pra analitik (Familianti *et al.*, 2021).

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan penelitian terhadap kesesuaian prosedur pada tahap pra analitik, dimana peneliti akan melakukan penelitian menggunakan dua perlakuan yaitu tanpa dilakukan pembekuan dengan dilakukan pembekuan 20 menit sebelum disentrifugasi dengan kecepatan sentrifugasi 3.000 rpm selama 15 menit. Penelitian dilakukan untuk melihat hasil kadar pemeriksaan trigliserida pada penderita hipertensi menggunakan sampel yang tanpa dilakukan pembekuan dengan dilakukan pembekuan 20 menit sebelum disentrifugasi.

## METODE

Penelitian dilakukan dengan metode *pre experimental* dengan desain penelitian yang digunakan yaitu *one group pretest posttest design*. Pemeriksaan trigliserida pada penderita hipertensi akan diukur sebelum dan sesudah perlakuan. Penelitian dilakukan di Laboratorium Puskesmas 1 Purwareja Klampok, Kabupaten Banjarnegara, Provinsi Jawa Tengah. Penelitian dilakukan pada bulan Juni 2024. Populasi dari penelitian berjumlah 150 orang. Besaran sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan 33 sampel dengan dua kali perlakuan. Pengumpulan sampel menggunakan metode *purposive sampling*. Penggunaan sampel darah berdasarkan perbedaan waktu pembekuan sebelum disentrifugasi merupakan variabel *independent*, sedangkan variabel *dependent* yaitu pemeriksaan trigliserida pada penderita hipertensi. Metode pengumpulan data menggunakan data primer. Analisis data kadar dari 33 sampel kemudian akan dilakukan uji normalitas dan uji signifikansi. Uji normalitas yang digunakan yaitu *Shapiro-wilk* dan uji signifikansi yang digunakan yaitu menggunakan uji *Wilcoxon*. Komite etik penelitian kesehatan Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta menyatakan bahwa penelitian telah layak etik. Hasil uji etik menunjukkan bahwa layak etik sesuai 7 standar WHO 2011 dengan nomor 3625/KEP-UNISA/V/2024.

## HASIL

Hasil penelitian yang telah dilakukan berdasar pada perbedaan perlakuan sampel darah tanpa dilakukan pembekuan dengan dilakukan pembekuan 20 menit sebelum disentrifugasi disajikan dalam tabel 1.

**Tabel 1. Analisis Selisih Hasil**

Variabel	Kelompok Data	N	Kadar Terendah (mg/dL)	Kadar Tertinggi (mg/dL)	Mean (mg/dL)	Persentase Selisih (%)
Pemeriksaan Trigliserida	Tanpa pembekuan	33	41	278	112,24	7,07
	Pembekuan 20 menit	33	54	283	120,18	

Data analisis hasil yang diperoleh mendapatkan nilai rata-rata (*mean*) yang diperoleh dari perlakuan pemeriksaan trigliserida menggunakan sampel tanpa pembekuan dengan dilakukan pembekuan 20 menit sebelum disentrifugasi mengalami peningkatan kadar. Dilihat dari hasil tersebut, hasil kadar trigliserida apabila dilakukan pembekuan 20 menit sebelum disentrifugasi kemudian dilakukan pemeriksaan trigliserida pada suhu 20-25°C dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan menjadi lebih tinggi. Hasil selisih yang didapatkan dari hasil pengurangan rata-rata kadar pemeriksaan trigliserida menggunakan sampel tanpa dilakukan pembekuan dengan dilakukan pembekuan 20 menit sebelum disentrifugasi mendapatkan hasil sebesar 7,07%.

**Tabel 2. Uji Normalitas**

	<i>Kolmogorov-Smirnov</i>			<i>Shapiro-Wilk</i>		
	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
Tanpa pembekuan	0,187	33	0,005	0,896	33	0,004
Pembekuan menit	20 0,179	33	0,009	0,885	33	0,002

Hasil uji normalitas *Shapiro-wilk* pada pemeriksaan trigliserida diperoleh nilai *Sig(2-Tailed)* pada sampel tanpa pembekuan sebesar 0,004, sedangkan nilai *Sig(2-Tailed)* pada sampel dilakukan pembekuan 20 menit sebelum disentrifugasi sebesar 0,002.

**Tabel 3. Hasil Uji Signifikansi (*Wilcoxon*)**

	Kadar sampel tanpa pembekuan (mg/dL) - Kadar sampel dilakukan pembekuan 20 menit sebelum disentrifugasi (mg/dL)
Z	-5.019
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>	0,000

Hasil uji signifikansi menggunakan uji *Wilcoxon* diperoleh *Asymp. Sig. (2-tailed)* 0,000 pada kadar hasil pemeriksaan trigliserida menggunakan perlakuan sampel tanpa pembekuan dengan sampel dilakukan pembekuan 20 menit sebelum disentrifugasi.

## PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan sebelum sampel dilakukan pemeriksaan, peneliti melakukan pemeriksaan standarisasi alat. Prosedur standarisasi alat dilakukan dengan cara memipet 1000 µl reagen trigliserida, kemudian ditambahkan 10 µl reagen standar, lalu dihomogenkan, kemudian dibaca absorbansi menggunakan fotometer. Hasil standar yang dilakukan mendapatkan kadar sebesar 211 mg/dL. Hasil standar tersebut masuk terhadap *range* nilai standar yang tertera pada reagen standar yaitu 200 mg/dL dengan batas toleransi <20% dari batas standar yang ditentukan.

Data hasil penelitian yang disajikan dalam tabel 1, mendapatkan hasil analisis data yang menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kadar trigliserida. Kelompok perlakuan menggunakan sampel tanpa pembekuan mendapatkan kadar terendah 41 mg/dL dan kadar tertinggi 278 mg/dL dengan kadar rata-rata (*mean*) yang didapatkan yaitu 112,24 mg/dL. Kelompok perlakuan menggunakan sampel dilakukan pembekuan 20 menit sebelum disentrifugasi mendapatkan kadar terendah 54 mg/dL dan kadar tertinggi 283 mg/dL dengan kadar rata-rata (*mean*) 120,18 mg/dL. Selisih dari rata-rata kadar yang diperoleh dari setiap perlakuan yaitu sebesar 7,94 mg/dL dengan persentase selisih yang didapatkan sebesar 7,07%.

Hasil analisis yang dilakukan juga memberikan informasi bahwa kadar trigliserida pada penderita hipertensi menggunakan sampel dilakukan pembekuan 20 menit sebelum disentrifugasi mendapatkan hasil lebih tinggi dibandingkan menggunakan sampel tanpa pembekuan. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Adi *et al.*, (2019), dimana hasil kadar trigliserida serum dilakukan pembekuan 20 menit sebelum disentrifugasi lebih tinggi kadarnya dibandingkan dengan serum tanpa dilakukan pembekuan sebelum disentrifugasi. Prosedur pembuatan serum yang dilakukan pembekuan terlebih dahulu sebelum disentrifugasi untuk menghindari terjadinya hemolisis. Kontaminasi eritrosit di dalam serum dapat menyebabkan hemolisis yang menyebabkan hasil tinggi palsu.

Darah tanpa dilakukan pembekuan sebelum disentrifugasi mampu menghambat proses koagulasi menjadi tidak sempurna, yang mengakibatkan fibrinogen tidak membentuk fibrin, sehingga hasil serum menjadi lisis. Selain itu, sampel yang tanpa dilakukan pembekuan

menyebabkan lemak tidak terlepas sepenuhnya. Hasil lemak yang tidak terlepas itulah yang mempengaruhi hasil kadar lemak (Nugraha, 2015).

Hasil kadar pemeriksaan trigliserida pada penderita hipertensi menggunakan sampel darah tanpa dilakukan pembekuan dengan dilakukan pembekuan 20 menit sebelum disentrifugasi yang telah dilakukan oleh peneliti juga mendapatkan hasil yang sejalan dengan yang dilakukan sebelumnya oleh Familianti *et al.*, (2021), dimana penelitian sebelumnya oleh Familianti *et al.*, (2021) juga mendapatkan hasil pemeriksaan trigliserida menggunakan sampel darah tanpa dibekukan memiliki kadar yang relatif rendah daripada menggunakan sampel darah dilakukan pembekuan sebelum disentrifugasi. Uji normalitas *Shapiro-wilk* digunakan untuk mengukur kadar trigliserida pada pasien dengan hipertensi, seperti yang disajikan dalam tabel 2, mendapatkan hasil tidak terdistribusi normal. Hasil data tidak terdistribusi normal disebabkan oleh adanya nilai ekstrim yang didapatkan pada pemeriksaan trigliserida. Uji beda yang digunakan oleh peneliti menggunakan uji *Wilcoxon* karena hasil uji normalitas yang dilakukan mendapatkan hasil tidak terdistribusi normal.

Hasil analisis uji *Wilcoxon* yang disajikan dalam tabel 3, mendapatkan hasil bahwa kadar pemeriksaan trigliserida pada penderita hipertensi dikelompokkan perlakuan sampel darah tanpa dibekukan dengan sampel darah dilakukan pembekuan 20 menit sebelum disentrifugasi mendapatkan hasil *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,000. Analisis hasil tersebut menunjukkan nilai *Asymp. Sig* terdapat perbedaan bermakna pada pemeriksaan trigliserida menggunakan sampel tanpa dilakukan pembekuan dengan sampel darah dilakukan pembekuan 20 menit sebelum disentrifugasi karena nilai *Asymp. Sig* <0,05. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Adi *et al.*, (2019) dan Hubarat (2023), dimana hasil kedua penelitian tersebut mendapatkan hasil terdapat perbedaan bermakna kadar trigliserida dari sampel darah tanpa dilakukan pembekuan dengan sampel darah dilakukan pembekuan 20 menit sebelum disentrifugasi.

Hasil penelitian yang dilakukan juga mendapatkan hasil yang tidak sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Familianti *et al.*, (2021), dimana hasil riset yang dilakukan oleh Familianti *et al.*, (2021) mendapatkan hasil tidak terdapat perbedaan signifikan antara kadar trigliserida menggunakan sampel diperiksa segera dan dibekukan 20 menit sebelum disentrifugasi. Perbedaan tersebut timbul karena hasil penelitian sebelumnya oleh Familianti *et al.*, (2021) memiliki keterbatasan penelitian yaitu proses pra analitik pembuatan serum kurang teliti memberikan waktu dalam proses sentrifugasi. Hal inilah yang memberikan hasil tidak adanya perbedaan bermakna terhadap hasil kadar trigliserida pada sampel tanpa dilakukan pembekuan dengan dibekukan 20 menit sebelum disentrifugasi.

Proses penelitian yang telah dilakukan, memiliki kekurangan yang perlu dikembangkan untuk menyempurnakan penelitian. Hal yang perlu diperhatikan yaitu pemeriksaan trigliserida untuk penelitian perlu dilakukan kontrol kualitas pemeriksaan di laboratorium sebelum dilakukannya pemeriksaan menggunakan sampel pasien. Selain itu juga perlu memperhatikan terkait tahapan persiapan pasien, dimana pasien yang akan melakukan pemeriksaan trigliserida diminta untuk puasa terlebih dahulu selama 8-12 jam. Keadaan pasien yang tidak menjalankan puasa dapat menyebabkan hasil yang tidak valid karena pada tahapan persiapan pasien sebelum dilakukan pemeriksaan kimia klinik yaitu menanyakan kondisi pasien apakah sudah puasa sesuai dengan anjuran atau tidak. Apabila pasien yang dilakukan pemeriksaan menjalankan puasa sesuai dengan anjuran maka kadar yang dihasilkan merupakan kadar sebenarnya yang ada di dalam tubuh tanpa adanya penghalang dari faktor makanan yang telah dimakan sebelum dilakukan penelitian.

Kadar trigliserida pada pasien yang tidak melakukan puasa selama 12 jam mengalami peningkatan karena dipengaruhi oleh makanan yang dimakan. Konsumsi makanan yang mengandung karbohidrat dan lemak akan mempengaruhi kadar trigliserida menjadi lebih tinggi. Kadar trigliserida pada pasien yang melakukan puasa 12 jam memiliki kadar lebih

rendah karena tidak adanya asupan makanan yang masuk kedalam tubuh maka tidak akan ada penyerapan kadar trigliserida yang berasal dari kilomikron setelah makan (eksogen), karena pada keadaan normal kilomikron akan dibersihkan dalam sirkulasi darah dalam jangka waktu 6-9 jam setelah makan apabila dilakukannya puasa 12 jam (Cartier *et al.*, 2018).

## KESIMPULAN

Hasil penelitian dan pembahasan menunjukkan bahwa terdapat selisih kadar trigliserida menggunakan sampel darah tanpa dilakukan pembekuan dengan sampel darah dilakukan pembekuan 20 menit sebelum disentrifugasi sebesar 7,94 mg/dL. Persentase selisih yang didapatkan sebesar 7,07%. Hasil kadar yang didapatkan mendapatkan hasil kadar lebih tinggi pada perlakuan sampel darah dilakukan pembekuan 20 menit sebelum disentrifugasi. Hasil tersebut memberikan informasi bahwa kadar trigliserida menggunakan sampel darah tanpa dilakukan pembekuan dengan sampel darah dilakukan pembekuan 20 menit sebelum disentrifugasi memiliki perbedaan yang bermakna.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing dan penguji yang telah membantu penulis menyusun jurnal ilmiah ini. Selain itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada para dosen dan staf pengajar Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyusun jurnal ilmiah ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi, N., Jangga., & Isma, F. (2019). Perbedaan Kadar Kolesterol dan Trigliserida Serum Dari Darah yang Dibekukan Sebelum Disentrifus dan yang Langsung Disentrifus, *Jurnal Media Analis Kesehatan*, 10(2), 171-178.
- Alifariki, L. O. (2019). *Epidemiologi Hipertensi (Sebuah Tinjauan Berbasis Riset)*. Yogyakarta: LeutikaPrio.
- Brunner., & Suddarth. (2020). *Keperawatan Medikal-Bedah Edisi 12. Terjemah Yulianti, D., & Kimin, A.* Jakarta: EGC.
- Cartier, L. J., Collins, C., Lagace, M., & Douville, P. (2018). Comparison Of Fasting And Non-Fasting Lipid Profiles In A Large Cohort Of Patients Presenting At A Community Hospital. *Clinical Biochemistry*, 52, 61-66.
- Dinkes Banjarnegara. (2021). *Profil Kesehatan Kabupaten Banjarnegara Tahun 2021*. Banjarnegara: Dinas Kesehatan Kabupaten Banjarnegara.
- Familianti, R. J., Sari, I., & Bastian, B. (2021). Perbedaan Kadar Trigliserida Pada Sampel Darah Segera Disentrifugasi dan Sampel Darah Dibekukan 20 Menit Sebelum Disentrifugasi. *The Journal Of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, 4(2), 120.
- Gonzalez-Dominguez, R., Gonzalez-Dominguez, A., Sayago, A., & Fernandez-Recamales, A. (2020). Recommendations and best practices for standardizing the pre-analytical processing of blood and urine samples in metabolomics. *Metabolites*, 10(6), 1–18.
- Hutabarat, M. (2023). Effect of time delay in centrifugation and centrifugation immediately on the stability of triglyceride levels in blood samples. *Oceana Biomedicina Journal*, 6(2), 108–120.
- Ikawati, K., Hadimarta, F. P., Widodo, A., & Utami, L. T. (2019). Hubungan Kadar Kolesterol Total dan Trigliserida Terhadap Derajat Tekanan Darah. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 3(1), 53-64.

- Nugraha, G. (2015). *Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar*. Jakarta: Trans Info Media.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1792. (2010). *Pedoman Pemeriksaan Kimia Klinik*. Jakarta.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 43. (2013). *Cara Penyelenggaraan Laboratorium Klinik Yang Baik*. Jakarta.
- Riyadina, W., Kodim, N., Batas, K., Trihandini, I., Sartika, R. A. D., Martha, E., Madanijah, S., Turana, Y., & Rahajeng, E. (2017). Trigliserida sebagai Faktor Prognosis untuk Hipertensi Tidak Terkendali pada Wanita Pasca Menopause di Kota Bogor, Tahun 2014. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 45(2), 89-96.
- Yaqin, M. A., & Arista, D. (2015). Analisis Tahap Pemeriksaan Pra Analitik Sebagai Upaya Peningkatan Mutu Hasil Laboratorium di RS. Muji Rahayu Surabaya. *Jurnal Sains*, 5(10), 1-7.