

**PERBANDINGAN NILAI PARAMETER HEMATOLOGI HEMOGLOBIN PADA SAMPEL DARAH PASIEN GAGAL GINJAL KRONIS MULTITRANSFUSI DENGAN MASA SIMPAN 1, 2, DAN 3 HARI DI UNIT TRANSFUSI DARAH RSUD. DR. H. ABDUL MOELOK BANDAR LAMPUNG**

**Natasabila<sup>1</sup>, Syuhada<sup>2</sup>, Aswan Jhonet<sup>3\*</sup>, Muhammad Nur<sup>4</sup>**

<sup>1-3</sup>Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati

<sup>\*</sup>Email korespondensi: aswanjhonet0000027@gmail.com

**Abstract: Comparison of Hematological Parameter Values of Hemoglobin in Blood Samples of Chronic Kidney Failure Patients Multitransfusion with Storage Period Of 1, 2, and 3 Days in The Blood Transfusion Unit of The Hospital. Dr. H. Abdul Moelok Bandar Lampung.** Chronic renal failure patients undergoing hemodialysis have decreased hemoglobin levels, requiring repeated transfusions. This requires the patient to take blood samples for crossmatch and other laboratory tests, to see if the patient can be transfused so that the need for blood samples for a person doing hemodialysis is quite a lot. This study is intended to allow the samples taken on the first day to be reused on the second and third day according to the policy on depositing blood if the patient requires additional transfusions without having to re-draw blood for donor blood crossmatch testing. To compare the values of hemoglobin hematological parameters in blood samples of multitransfused chronic renal failure patients with a shelf life of 1, 2, and 3 days in Abdul Moelok General Hospital. This is quantitative using an Observational Analytical design with a cross sectional approach through hematological examination using a Hematology Analyzer with 45 samples of chronic kidney failure patients. Results: Among 45 samples, The average hemoglobin level in blood samples of chronic renal failure patients in the 1-day shelf life, with an average of 7.04 gr/dl, 2-day shelf life with an average of 6.91 gr/dl, and 3-day shelf life with an average level of 6.80 gr/dl. There is no significant difference between the results of hematological examination of the amount of hemoglobin in blood samples of multitransfusion chronic renal failure patients with a shelf life of 1, 2, and 3 days at the RSUD. DR. H. Abdul Moeloeok Bandar Lampung with  $p$ -value = 0.388.

**Keywords:** Chronic Kidney Failure, Hemoglobin, Transfusion.

**Abstrak : Perbandingan Nilai Parameter Hematologi Hemoglobin Pada Sampel Darah Pasien Gagal Ginjal Kronis Multitransfusi Dengan Masa Simpan 1, 2, Dan 3 Hari Di Unit Transfusi Darah RSUD. Dr. H. Abdul Moelok Bandar Lampung.** Pasien gagal ginjal kronis yang menjalani hemodialisa mengalami penurunan kadar hemoglobin sehingga memerlukan transfusi berulang. Hal tersebut mengharuskan pasien melakukan pengambilan sampel darah untuk dilakukan Crossmatch dan pemeriksaan laboratorium lainnya, untuk melihat apakah pasien dapat ditransfusikan sehingga kebutuhan sampel darah untuk seorang yang melakukan hemodialisa cukup banyak. Penelitian ini ditujukan agar sampel yang diambil pada hari pertama dapat dipakai kembali pada hari kedua dan ketiga sesuai kebijakan tentang darah titip. Jika pasien memerlukan transfusi tambahan tanpa harus dilakukan pengambilan darah kembali untuk uji silang serasi darah donor. Diketahui perbandingan nilai parameter hematologi hemoglobin pada sampel darah pasien gagal ginjal kronis multitransfusi dengan masa simpan 1, 2, dan 3 hari di UTD RSUD Dr. H. Abdul Moelok. Jenis Penelitian ini adalah kuantitatif menggunakan desain Analitik Observasional dengan pendekatan cross sectional melalui pemeriksaan hematologi menggunakan alat Hematology Analyzer dengan 45 sampel pasien gagal ginjal kronis. Hasil penelitian pada 45 sampel diketahui rerata

*kadar hemoglobin pada sampel darah pasien gagal ginjal kronis pada masa simpan 1 hari, dengan rerata 7,04 gr/dl, masa simpan 2 hari dengan rerata 6,91 gr/dl, dan masa simpan 3 hari dengan rerata kadar 6,80 gr/dl. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pemeriksaan hematologi jumlah hemoglobin pada sampel darah pasien gagal ginjal kronis multitransfusi dengan masa simpan 1, 2, dan 3 hari di RSUD. DR. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung dengan p-value = 0.388*

**Keywords: Gagal Ginjal Kronis, Hemoglobin, Transfusi.**

## PENDAHULUAN

Gagal ginjal kronis (GGK) adalah kondisi medis yang ditandai penurunan fungsi ginjal progresif dan irreversible. Transfusi darah merupakan bagian integral penatalaksanaan pasien gagal ginjal kronis karena anemia merupakan ciri stadium lanjut. Gagal ginjal kronis didefinisikan sebagai kerusakan/cedera ginjal selama  $\geq 3$  bulan dan/atau laju filtrasi glomerulus (GFR)  $< 60$  ml/menit per  $1,73$  m<sup>2</sup> selama  $\geq 3$  bulan dengan atau tanpa kerusakan ginjal. Prevalensi anemia pada pasien gagal ginjal kronis meningkat seiring dengan menurunnya laju filtrasi glomerulus dan membutuhkan transfusi darah sebagai manajemen gagal ginjal untuk memperbaiki anemia dalam jangka pendek (Obi et al., 2018).

Menurut World Health Organization (2018) Prevalensi gagal ginjal kronik menjadi masalah kesehatan utama di dunia, secara global sekitar 1 dari 10 populasi dunia teridentifikasi panyakit gagal ginjal kronis. Data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI, 2018), sekitar 713,783 atau 0.38% dari penduduk Indonesia mengalami GGK. Sedangkan, angka kejadian GGK di provinsi Lampung mencapai 0,51% yaitu 22.345 jiwa. dan 16,64% melakukan hemodialisa (Siregar dan Tambunan, 2023). Pemeriksaan hematologi adalah serangkaian tes laboratorium yang bertujuan mengevaluasi komponen darah sebagai penunjang diagnosis. Pemeriksaan hemoglobin merupakan salah satu hasil pemeriksaan hematologi. Hemoglobin adalah protein dalam sel darah merah yang bertanggung jawab untuk mengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh. Pemantauan hemoglobin penting untuk memastikan pasien menerima manfaat dari transfusi

darah dan mencegah efek samping berkaitan dengan perubahan hematologi (Naeem et al., 2021).

Kadar hemoglobin darah telah menjadi tes laboratorium rutin bagi sebagian besar pasien yang dirawat di rumah sakit saat ini. Pasien gagal ginjal kronis dilakukan transfusi bertahap sesuai kebutuhan dalam menaikkan kadar hemoglobin untuk mencegah overload. Diketahui bahwasannya di Rumah Sakit Abdoel Moelok terdapat kebijakan penyimpanan darah titip bagi pasien transfusi selama tiga hari. Apabila tidak terdapat perbedaan bermakna maka dapat dilakukan satu kali pengambilan darah pasien selama tiga hari untuk transfusi.

Pada proses pemeriksaan laboratorium terdapat 3 tahapan yaitu tahapan pra analitik, analitik, dan pasca analitik. Proses pengambilan sampel darah pasien yang disimpan akan mengalami beberapa perubahan fisiologis. Penambahan antikoagulan pada sampel darah baru berfungsi mencegah terjadinya koagulasi. EDTA yang direkomendasikan menurut International Council for Standardization in Haematology (ICSH) adalah K2EDTA karena efektif mempertahankan ukuran serta bentuk sel, dan cocok bagi pemeriksaan hematologi (Akorsu et al., 2023).

Selama proses penyimpanan, serangkaian perubahan biokimia berdampak pada morfologi dan fungsi eritrosit yang cepat rusak apabila tidak sesuai suhu ruangan, agar sampel darah tidak rusak disimpan pada suhu 4°C bertahan 4-5 hari. Pada suhu 20-24°C spesimen darah maksimal pemeriksaan 24 jam (Afriansyah et al., 2021). Sampel darah yang dicampur antikoagulan mengalami hemolisis, berkurangnya jumlah eritrosit mengakibatkan menurunnya kadar

hemoglobin dalam darah (Syuhada et al., 2022).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Nugraha et al., 2021) pada penundaan sampel darah EDTA selama 24 jam sebanyak 30 orang dengan uji Friedeman menunjukkan untuk pemeriksaan parameter eritrosit secara signifikan mempengaruhi hasil pemeriksaan Hb, Hct dan RDW. Hasil penelitian yang dilakukan Rahmanitarini (2018) yang menyebutkan bahwa pada suhu ruang (18–24°C) kadar hematokrit meningkat setelah 16 jam. Dan pada suhu (2–8°C) kadar hematokrit meningkat setelah 48 jam.

Namun, hasil penelitian diatas berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Devi (2022) menyebutkan bahwa sampel darah EDTA disimpan pada suhu ruang (18–24°C) dan lemari es (2-8°C) menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan kadar hemoglobin pada waktu simpan 1-3 hari. Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Ramya et al., 2020) juga yang menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan pada kadar hemoglobin yang disimpan pada suhu ruang dan lemari es.

Berdasarkan latar belakang, penulis ingin melakukan penelitian kembali mengenai perbedaan hasil

pemeriksaan Uji Silang Serasi Jumlah kadar hemoglobin pada sampel darah pasien gagal ginjal kronis multitransfusi dengan masa simpan 1, 2, dan 3 hari di Unit Transfusi Darah RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung Tahun 2024.

## METODE

Jenis penelitian ini adalah kuantitatif menggunakan desain analitik observasional dengan pendekatan cross sectional untuk mengetahui perbandingan nilai antar variabel berupa data primer melalui pemeriksaan hematologi kadar hemoglobin pada pasien gagal ginjal kronis yang telah diperiksa di UTD RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung yang berjumlah 45 sampel yang memenuhi kriteria inklusi yaitu pasien gagal ginjal kronis yang menjalani multitransfusi darah. Jumlah sampel penelitian sama dengan jumlah populasi, yaitu 45 orang. Pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan komputer program SPSS dengan langkah *Editing, Coding, Processing, Cleaning, Output*. Penelitian ini telah lolos kaji etik oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan RSUD Dr. H. Abdul Moeloek dengan nomor 077/KEPK-RSUDAM/I/2024.

## HASIL

**Tabel 1 Karakteristik Responden pasien gagal ginjal kronis**

No.	Variabel	Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
1.	Jenis Kelamin	Laki-laki	24	53,3
		Perempuan	21	46,7
		<b>Jumlah</b>	<b>45</b>	<b>100%</b>
2.	Usia	15-64 Tahun	36	80%
		> 65 Tahun	9	20%
		<b>Jumlah</b>	<b>45</b>	<b>100%</b>

Pada tabel 1 menunjukkan penelitian ini dari 45 pasien yang menjadi responden menunjukkan bahwa data frekuensi berdasarkan kelompok usia dan jenis kelamin di RSUD. Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung untuk kelompok usia 15-64 tahun dengan jumlah 36 responden dengan

persentase 80%, kelompok usia >65 tahun berjumlah 9 responden dengan persentase 20%. Sedangkan untuk frekuensi berdasarkan kelompok jenis kelamin di RSUD. Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung untuk kelompok jenis kelamin laki-laki dengan jumlah 24 responden dengan persentase 53,3%,

dan untuk kelompok jenis kelamin responden dengan persentase 46,7%. perempuan dengan jumlah 21

**Tabel 2 Kadar Hemoglobin Pada Masa Simpan 1 Hari, 2 Hari dan 3 Hari**

Waktu	Jumlah	Rerata	Terendah	Tertinggi	Nilai normal
Hari ke-1	45	7,04	4,60	7,90	>12 gr/dl
Hari ke-2	45	6,91	4,50	7,90	>12 gr/dl
Hari ke-3	45	6,80	4,30	7,90	>12 gr/dl

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa untuk rerata perbedaan kadar hemoglobin pada masa simpan 1, 2, dan 3 hari pada sampel pasien di Unit Transfusi darah RSUD. Dr. H. Abdul Moeloek Bandar

Lampung masing-masing diantaranya pada masa simpan 1 hari dengan rerata 7,04 gr/dl, dengan masa simpan 2 hari rerata 6,91gr/dl, dan masa simpan 3 hari rerata 6,80gr/dl.

**Tabel 3 Hasil Uji Normalitas**

<i>Test of Normality Shapiro-Wilk</i>		
Waktu	Sig.	Keterangan
Hari ke-1	0,398	Normal
Hari ke-2	0,693	Normal
Hari ke-3	0,824	Normal

Berdasarkan hasil uji normalitas, diperoleh hasil sig. Pada data kadar hemoglobin pada masa simpan 1 hari, 2 hari, dan 3 hari diketahui bahwa nilai

$p > 0,05$  yang artinya data terdistribusi normal, selanjutnya data dianalisis menggunakan uji *One Way Anova*.

**Tabel 4. Perbedaan kadar Hb dengan masa simpan 1, 2, dan 3 hari**

Data	F	Sig.
Kadar Hemoglobin pada Masa Simpan 1 Hari, 2 Hari, dan 3 Hari	0,955	0,388

Berdasarkan hasil uji *One Way Anova*, diketahui bahwa  $p\text{-value}=0.388$  ( $P > 0.05$ ). Sehingga  $H_a$  ditolak dan  $H_0$  diterima. Hasil analisis ini dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar hemoglobin pada sampel darah pasien gagal ginjal kronis multitransfusi dengan masa simpan 1, 2, dan 3 hari di Unit Transfusi darah RSUD. Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung tahun 2024.

#### PEMBAHASAN

Pada tabel 1 menunjukkan penelitian ini dari 45 pasien yang menjadi responden menunjukkan bahwa data frekuensi berdasarkan kelompok usia dan jenis kelamin di RSUD. Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung untuk kelompok usia 15-64 tahun dengan jumlah 36 responden dengan

persentase 80%, kelompok usia >65 tahun berjumlah 9 responden dengan persentase 20%. Sedangkan untuk frekuensi berdasarkan kelompok jenis kelamin di RSUD. Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung untuk kelompok jenis kelamin laki-laki dengan jumlah 24 responden dengan persentase 53,3%, dan untuk kelompok jenis kelamin perempuan dengan jumlah 21 responden dengan persentase 46,7%.

Berdasarkan tabel 2 dapat disimpulkan bahwa untuk rerata perbedaan kadar hemoglobin pada masa simpan 1,2, dan 3 hari pada sampel pasien di Unit Transfusi darah RSUD. Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung masing-masing diantaranya pada masa simpan 1 hari dengan rerata 7,04 gr/dl, dengan masa simpan 2 hari

rerata 6,91gr/dl, dan masa simpan 3 hari rerata 6,80gr/dl.

Pada hasil uji statistik diperoleh nilai p-value (0,388) maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan kadar hemoglobin yang signifikan antara sampel pasien gagal ginjal kronik multitransfusi dengan masa simpan 1, 2, dan 3 hari di Unit Transfusi darah RSUD. Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI nomor 91 tahun 2015 tentang prosedur pengeluaran darah yang terencana (darah titip): Darah titip adalah darah yang sudah dilakukan pemeriksaan pra transfusi untuk pasien tertentu. Namun, belum didistribusikan ke pasien tersebut. Sementara waktu darah dititipkan ke bank darah dengan batas waktu maksimal 3 hari dari tanggal rencana transfusi. Apabila sampai batas waktu dititipkan darah belum diambil maka darah dapat digunakan untuk pasien lain yang membutuhkan darah.

Transfusi darah adalah prosedur medis yang relatif umum, dan meskipun aman, terdapat banyak komplikasi yang harus dapat dikenali dan ditangani. Menurut *American Association of Blood Banks* (AABB), Transfusi juga diindikasikan pada pasien dengan perdarahan aktif atau akut dan pasien dengan gejala berhubungan dengan anemia dan hemoglobin kurang dari 8 g/dL (Goobie, 2019). Pada sebagian pasien GJK yang melakukan hemodialisa akan mengalami penurunan kadar hb sehingga dibutuhkan transfusi berulang (multitransfusi) yang memiliki beberapa resiko seperti iron overload dan alloantibodi sehingga dapat mempengaruhi hasil *crossmatch*. Hal ini dapat mengakibatkan timbulnya respons transfusi hemolitik secara bertahap, yang sering disertai keterlambatan dan kesulitan memperoleh kantong darah yang kompatibel (Kartika et al., 2020).

Pemeriksaan hematologi pada sampel darah dapat dipengaruhi oleh antikoagulan yang digunakan, metode analisis, suhu penyimpanan, dan selang waktu antara saat sampel diambil dan dianalisis, selain itu bisa juga

dikarenakan kekeliruan volume darah atau EDTA yang tidak sesuai anjuran dapat mengakibatkan terjadinya gumpalan sehingga dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan (Winarzat, 2021).

Perbedaan hasil ini bisa terletak pada homogenisasi pada sampel darah. Homogenisasi merupakan suatu proses pencampuran antara sampel darah dengan tujuan agar sampel tidak mengalami koagulasi dan hemolisis. Apabila sampel tidak tercampur/terhomogenkan dengan baik sebelum diperiksa maka dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan (Tama, 2021).

Perbedaan pada hasil ini juga bisa terletak pada perhitungan hematology analyzer. Meskipun waktu pemeriksaannya lebih cepat, tetapi ada kekurangannya diantaranya jika terdapat sel yang menempel pada aperture (celah sempit pada alat) secara bersamaan akan dihitung sebagai satu sel dan jika gelembung udara atau mikro partikel lainnya juga dapat dihitung sebagai sel (Nadzifah, 2020). serta apabila pada sampel terdapat leukosit yang sangat tinggi, dan kekeruhan akibat lisis yang tidak sempurna menyebabkan kadar hemoglobin menjadi tinggi palsu (Dameuli et al., 2019).

Pada hematology analyzer, hemoglobin akan dipecah menjadi larutan lalu dipisahkan dari zat lainnya dan selanjutnya akan dilakukan penyinaran khusus (Dameuli et al., 2019). Hemoglobin diukur dengan absorbansi (cahaya yang berhasil diserap oleh hemoglobin) artinya, cahaya yang melewati kuvet diukur menggunakan detektor. Leukosit yang tinggi menyebabkan larutan menjadi keruh. Kekeruhan dapat mengakibatkan pancaran sinar tersebar oleh leukosit yang belum lisis dan hanya sedikit sinar yang melewati kuvet. Semakin keruh larutan, maka semakin sedikit cahaya yang akan diterima detektor dengan anggapan bahwa hemoglobin memiliki daya serap yang tinggi sehingga hasil pemeriksaan hemoglobin menjadi tinggi palsu (Sulamit et al., 2017).

Penundaan waktu dapat mengalami beberapa perubahan fisiologis, apabila sampel yang dicampur dengan antikoagulan mengalami hemolisis, jumlah eritrosit akan berkurang dan mengakibatkan menurunnya kadar hemoglobin dalam darah (Syuhada et al., 2022). Hemolisis ditandai dengan kondisi serum yang berwarna kemerahan karena lepasnya hemoglobin dari eritrosit yang rusak. Sampel hemolisis sering terjadi di lapangan, sehingga sebaiknya jika ditemukan sampel yang hemolisis perlu dilakukan pengambilan darah ulang. Sampel yang hemolisis sebaiknya tidak digunakan untuk pemeriksaan, karena dapat mempengaruhi hasil (Nugraha et al., 2021).

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada penelitian yang telah dilakukan pada hasil pemeriksaan uji silang serasi sampel darah pasien gagal ginjal kronis multitransfusi pada parameter hematologi hemoglobin tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Hasil uji statistik diperoleh nilai sig. (0,388) maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Devi (2022) menyebutkan bahwa sampel darah EDTA disimpan pada suhu ruang (18–24°C) dan lemari es (2-8°C) menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan kadar hemoglobin pada waktu simpan 1-3 hari. Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Ramya et al., 2020) juga yang menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan pada kadar hemoglobin yang disimpan pada suhu ruang dan lemari es.

## KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian perbandingan nilai parameter hematologi hemoglobin pada sampel darah pasien gagal ginjal kronis multitransfusi dengan masa simpan 1, 2, dan 3 hari di Unit Transfusi Darah RSUD. DR. H. Abdul Moelok Bandar Lampung. Diketahui rerata kadar hemoglobin pada sampel darah pasien gagal ginjal kronis multitransfusi dengan

masa simpan 1 hari dengan rerata 7,04 gr/dL. Diketahui perbedaan rerata kadar hemoglobin pada sampel gagal ginjal kronis multitransfusi dengan masa simpan 2 hari dengan rerata 6,91 gr/dL. Diketahui perbedaan rerata kadar hemoglobin pada sampel gagal ginjal kronis multitransfusi dengan masa simpan 3 hari dengan rerata 6,80 gr/dL. Diketahui tidak terdapat perbedaan yang signifikan kadar hemoglobin pada sampel darah pasien gagal ginjal kronis multitransfusi dengan masa simpan 1, 2, dan 3 hari dengan p value = 0,388 ( $p > 0,05$ ).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada perbedaan hasil pemeriksaan uji silang serasi sampel darah pasien gagal ginjal kronis multitransfusi pada nilai parameter hematologi hemoglobin tidak terdapat perubahan yang signifikan sehingga dapat dilakukan pengambilan sampel darah pada hari pertama dapat digunakan kembali pada hari kedua, dan ketiga sesuai kebijakan darah titip jika pasien memerlukan transfusi tambahan tanpa harus dilakukan pengambilan sampel darah kembali untuk uji silang serasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akorsu, E. E., Adjabeng, L. B., Sulleymana, M. A., & Kwadzokpui, P. K. (2023). Variations in the full blood count parameters among apparently healthy humans in the Ho municipality using ethylenediamine tetraacetic acid (EDTA), sodium citrate and lithium heparin anticoagulants: A laboratory-based cross-sectional analytical study. *Heliyon*, 9(6), e17311.  
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e17311>
- Dameuli, S., Ariyadi, T., & Nuroini, F. (2019). Perbedaan Kadar Hemoglobin Menggunakan Hb Meter, Spektrofotomet Er Dan Hematology Analyzer Pada Sampel Segera Diperiksa Dan Ditunda 20 Jam. *Jurnal universitas muhammadiyah semarang*.

- Goobie, S. M., Gallagher, T., Gross, I., & Shander, A. (2019). Society for the advancement of blood management administrative and clinical standards for patient blood management programs. (pediatric version). *Pediatric Anesthesia*, 29(3), 231-236.
- Kartika, dkk., 2020. Analisis Antibodi Ireguler Pada Reaksi Inkompatibel darah transfusi, *UMI Medical jurnal*, 5 (2), 2548-4079
- Naeem, U., Baseer, N., Tariq Masood Khan, M., Hassan, M., Haris, M., Mehmood Yousafzai, Y., Pakhtunkhwa, K., & Foundation, F. (2021). Effects of transfusion of stored blood in patients with transfusion-dependent thalassemia. *Am J Blood Res*, 11(6), 592-599. [www.AJBlood.us/](http://www.AJBlood.us/)
- Nugraha, G., Ningsih, N. A., Sulifah, T., & Fitria, S. (2021). Stabilitas Pemeriksaan Hematologi Rutin Pada Sampel Darah Yang Didiadakan Pada Suhu Ruang Menggunakan Cell-Dyn Ruby. *The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, 4(1), 21. <https://doi.org/10.30651/jmlt.v4i1.8255>
- Obi, E. I., Pughikumo, C. O., & Oko-Jaja, R. I. (2018). Red blood cell alloimmunization in multi-transfused patients with chronic kidney disease in Port Harcourt, South-South Nigeria. *African Health Sciences*, 18(4), 979-987. <https://doi.org/10.4314/ahs.v18i4.18>
- Ramya DS, Vijayambika JN, Eswari V. Effect of room temperature and refrigerated storage on automated hematological parameters. *Indian J Pathol Oncol* 2020;7(4):625-630.
- Siregar, G. L., & Tambunan, E. H. (2023). Gambaran Kualitas Hidup Pasien Gagal Ginjal Kronik di RSA Bandar Lampung. *Jurnal Nursing Update*, 14(2), 1-9.
- Sulamit, T., Soedewo Fery H., & Hajat, A. (2017). Pengaruh Jumlah Leukosit terhadap Kadar Hemoglobin pada Keganasan Hematologi. *Indonesian Journal Of Clinical Pathology And Medical Laboratory*, 23(3), 203-207.
- Syuhada, S., Triwahyuni, T., Nabigha, Z. A., Putri, B. T., & Priyayi, H. (2022). Perbandingan Kadar Hemoglobin Pada Sampel Darah 3 mL, 2 mL, & 1 mL Dengan Antikoagulan K2EDTA Setelah Ditunda 4 Jam Di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung. *MAHESA: Malahayati Health Student Journal*, 2(3), 564-575. <https://doi.org/10.33024/mahesa.v2i3.6416>
- Tama, S. P. (2021). Perbandingan Teknik Homogenisasi Darah Edta Dengan Teknik Inversi Dan Teknik Angka Delapan Terhadap Kadar Hemoglobin Karya Tulis Ilmiah.
- Winarzat, W. S. (2021). Perbedaan Penggunaan Antikoagulan Na2EDTA, K2EDTA Dan K3EDTA Terhadap Profil Eritrosit Yang Diperiksa Secara Automatic Dengan Hematology Analyzer. *Jurnal Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan*.