

PENGARUH WAKTU PENYIMPANAN SAMPEL SERUM TERHADAP NILAI CRP (C-REACTIVE PROTEIN) PADA SUSPECT TUBERCULOSIS

Diaz Saputra Mahadyanto

Program Studi Diploma 3 Analisis Kesehatan, Sekolah Tinggi Analisis Bakti Asih

Jl. Padasuka Atas no. 233, Bandung

Email: diazsm2304@gmail.com

ABSTRAK

CRP (C-Reactive Protein) protein yang ditemukan dalam darah diproduksi oleh hepar yang akan meningkat sebagai respons terhadap infeksi, luka, atau inflamasi. Tuberkulosis (TBC) adalah penyakit menular langsung yang disebabkan oleh bakteri TB yaitu *Mycobacterium Tuberculosis*. Penelitian pendukung untuk memastikan diagnosis tuberkulosis paru antara lain imunoserologi. Dengan melihat hasil pemeriksaan jumlah C-reaktif protein. Nilai CRP ditentukan berdasarkan uji klinis dengan metode uji aglutinasi, dan diperoleh hasil analisis dalam bentuk semi kuantitatif. Uji aglutinasi didasarkan pada reaksi imun antara CRP dari serum subjek dengan anti-CRP yang terikat pada partikel lateks. Penyimpanan serum perlu diperhatikan karena apabila pengambilan sampel serum dan tempat sampel diperiksa tidak dalam jarak yang dekat atau dalam satu tempat, maka tempat serum harus disimpan dengan pendinginan. Hal yang penting dalam menjaga kualitas bahan pemeriksaan pembacaan hasil pemeriksaan. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh penundaan sampel selama 7 hari dan 8 hari pada suhu 4°C dengan sampel segera terhadap kadar CRP. Data dianalisis dengan uji man whitney untuk melihat adanya perbedaan setiap perlakuan, didapatkan hasil penelitian hipotesis ditolak karna nilai asymp.sig (2-tailed) sebesar $1,000 > 0,05$, sehingga bisa disimpulkan bahwa tidak adanya pengaruh yang signifikan terhadap nilai CRP untuk waktu penyimpanan sampel selama 7 hari dan 8 hari pada suhu 4°C.

Kata Kunci: CRP, Tuberculosis, Penundaan serum

ABSTRACT

CRP (C-Reactive Protein) is a protein found in the blood produced by the liver that will increase in response to infection, injury or inflammation. Tuberculosis (TB) is a direct infectious disease caused by the TB bacteria *Mycobacterium Tuberculosis*. Supporting studies to confirm the diagnosis of pulmonary tuberculosis include immunoserology. By looking at the results of the examination of the amount of C-reactive protein CRP value is determined based on clinical tests with the agglutination test method , and the analysis results are obtained in semi-quantitative form. The agglutination test is based on the immune reaction between CRP from the subject's serum and anti-CRP bound to latex particles. Serum storage needs to be considered because if serum sampling and the place where the sample is examined are not in close proximity or in one place, the serum place must be stored with refrigeration. It is important in maintaining the quality of the examination material to read the examination results. This study was conducted to determine the effect of delaying samples for 7 days and 8 days at 4°C with immediate samples on CRP

levels. The data were analyzed by man whitney test to see the difference between each treatment, the results showed that the hypothesis was rejected because the asymp.sig (2-tailed) value was $1.000 > 0.05$, so it can be concluded that there is no significant effect on CRP values for sample storage time for 7 hearts and 8 days at 4°C.

Key Words: CRP, Tuberculosis, Serum delay

A. PENDAHULUAN

Penelitian pendukung untuk memastikan diagnosis tuberkulosis paru antara lain imunoserologi. Dengan melihat hasil pemeriksaan jumlah C-reaktif protein. C-reaktive protein dikenal sebagai reaktan fase akut yang ditemukan dalam darah, terutama diproduksi di hepar sebagai respons terhadap kerusakan jaringan yang menimbulkan respons inflamasi (Dan 2022). CRP merupakan biomaker penting yang berfungsi sebagai penanda awal infeksi dan inflamasi (Ley 2002). Nilai CRP ditentukan berdasarkan uji klinis dengan metode uji aglutinasi (CRP lateks), dan diperoleh hasil analisis dalam bentuk semi kuantitatif. Uji aglutinasi didasarkan pada reaksi imun antara CRP dari serum subjek dengan anti-CRP yang terikat pada partikel lateks. (Adhi 2010) . Tes lateks CRP merupakan tes cepat menggunakan metode slide aglutinasi untuk mendeteksi protein C-reaktif dalam serum secara kualitatif dan semikuantitatif. Reagen CRP mengandung partikel yang dilapisi dengan antibodi CRP anti-human spesifik, yang menyebabkan reaksi aglutinasi ketika bereaksi dengan CRP dalam serum pasien (Bakhri, 2019).

Perlu diperhatikan penyimpanan serum karena apabila tempat pengambilan sampel serum dan tempat sampel diperiksa tidak dalam jarak yang dekat atau dalam satu tempat, maka tempat serum harus disimpan dengan pendinginan. Hal yang penting dalam menjaga kualitas bahan pemeriksaan adalah suhu menyebabkan kesalahan dalam pembacaan hasil pemeriksaan. (Kurnia 2023). Setiap tahapan proses pengujian sampel di laboratorium klinis memiliki risiko kesalahan yang dapat mempengaruhi hasil. Analisis ini menunjukkan bahwa penanganan sampel yang tidak tepat banyak terjadi pada tahap pra-analitik (Rizky & Wulan, 2019) Langkah pra-analitik, yang memiliki tingkat kesalahan sekitar 61% untuk seluruh penelitian laboratorium, sedangkan kesalahan analitik sekitar 25%, dan langkah pasca-analitik memiliki tingkat kesalahan sekitar 14% (Khasanah & Aryani, 2021)

Beberapa faktor yang menyebabkan penundaan pemeriksaan yaitu tidak tersedia alat, wadah, tempat yang memadai, sampel yang banyak serta human error dapat menjadi penyebab penyimpanan serum dilakukan tanpa memisahkan serum dengan sel darahnya (kemkes. 2020), Waktu dan suhu penyimpanan

sampel akan dipengaruhi oleh keterlambatan pengujian yang dilakukan. Keterlambatan pemeriksaan laboratorium sering terjadi karena beberapa alasan. Misalnya, karena kurangnya staf laboratorium, pengambilan sampel dilakukan terlebih dahulu hingga selesai dan kemudian diuji secara bersamaan. Sampel akan dikirim atau diteruskan ke instansi tertentu. Pergantian shift rumah sakit juga sering menyebabkan keterlambatan. Pengambilan sampel oleh staf yang dilakukan pada shift staf berikutnya, sehingga pengujian sampel mungkin tertunda satu jam atau lebih ,(Sylviana & Asofty, 2021)

Menurut (Kurnia 2023) tidak terdapat pengaruh statistik terhadap

B. METODA PENELITIAN

Jenis penelitian ini bersifat eksperimen dengan menggunakan desain penelitian yang digunakan menggunakan metode pre-test dan post-test, Dimana dilakukan pemeriksaan sebelum dan sesudah adanya perlakuan pengaruh penyimpanan sampel serum terhadap nilai CRP dari pasien tersangka tuberkulosis di RSU

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian

Sampel dilakukan penundaan Pemeriksaan selama 7 hari dan 8 hari pada suhu kulkas 4°C kemudian dilakukan Pemeriksaan CRP menggunakan metode Aglutinasi Latex. Hasil pemeriksaan

titer C-reaktif protein (CRP) bila serum pasien Diabetes Mellitus tipe 2 disimpan di lemari refrigrator selama 0, 12, 24, 36, dan 72 jam.Sedangkan penyimpanan serum pada suhu kamar (36 dan 72 jam) mempunyai pengaruh statistik.Menurut penelitian yang telah dilakukan (*Laila N Aqmalia, 2023*) dapat disimpulkan bahwa tidak adanya pengaruh yang signifikan terhadap nilai ASTO untuk waktu penyimpanan serum selama 60 dan 72 jam pada suhu ruang. Berdasarkan Kit insert CRP sampel serum dapat disimpan pada suhu 2-8° c hingga satu minggu atau lebih lama pada suhu -20°c.

PINDAD. Metode yang digunakan yaitu metode aglutinasi lateks, CRP lateks test adalah tes cepat metode aglutinasi slide untuk kualitatif dan semi-kuantitatif untuk mendeteksi C- Reaktif Protein dalam serum. Reagen CRP mengandung partikel yang dilapisi dengan antibodi anti-humanCRP yang spesifik sehingga akan terjadi reaksi aglutinasi jika bereaksi dengan CRP dalam serum pasien (Bakhri, 2019)

titer CRP pada penundaan sampel 7 hari dan 8 hari pada suhu kulkas dapat dilihat pada tabel 3.1 .

Cara konversi dari titer ke kadar CRP dengan satuan mg/l:

Kadar CRP mg/l = Pengenceran Serum x 6 (Sensitivitas pemeriksaan CRP)

Tabel 3. 1 Hasil pemeriksaan titer CRP pada penundaan sampel selama 7 hari dan 8 hari pada suhu 2-8°C dikonversi dalam satuan mg/l

SAMPSEL	KADAR CRP DALAM SATUAN (MG/L)			BTA
	SEGERA	7 HARI	8 HARI	
1	12	12	12	+1
2	12	12	12	NEGATIF
3	12	12	12	NEGATIF
4	24	24	24	+1
5	48	48	48	+2
6	6	6	6	NEGATIF
7	12	12	12	+1
8	12	12	12	+1
9	6	6	6	NEGATIF
10	48	48	48	+3
11	NEGATIF	NEGATIF	NEGATIF	NEGATIF
12	NEGATIF	NEGATIF	NEGATIF	NEGATIF
13	NEGATIF	NEGATIF	NEGATIF	NEGATIF
14	NEGATIF	NEGATIF	NEGATIF	NEGATIF
15	NEGATIF	NEGATIF	NEGATIF	NEGATIF

Berdasarkan data titer hasil dari pemeriksaan CRP setelah dikonversi ke kadar satuan M yang disimpan selama 7 hari 8 hari pada suhu refrigerator 4°C terlihat tidak adanya perbedaan nilai CRP pada sampel setelah dilakukan penundaan pada masing-masing perlakuan .

Berdasarkan Uji Normalitas, diketahui data tidak berdistribusi normal maka dilakukan analisis Uji Mann Whitney untuk melihat apakah ada perbedaan yang signifikan kelima perlakuan tersebut, didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 3. 2 Test Normalitas perbandingan titer CRP pada serum segera pada suhu ruang 7 hari, dan 8 hari pada suhu 2-8°C

Uji Normalitas						
Waktu Penundaan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.

Kadar CRP	Serum Segera 25°C	.320	15	<.001	.746	15	<.001
	Serum 7 Hari 2-8°C	.320	15	<.001	.746	15	<.001
	Serum 8 Hari 2-8°C	.320	15	<.001	.746	15	<.001
a. Lilliefors Significance Correction							

Tabel 3. 3 Perbandingan titer CRP pada serum segera pada suhu ruang dan 7 hari pada suhu 2-8°C

Ranks				
	Waktu Penundaan Sampel	N	Rata-rata	Sum of Ranks
Kadar CRP	Serum Segera	15	15.50	232.50
	Serum 7 Hari	15	15.50	232.50
	Total	30		

Test Statistics ^a	
	Kadar CRP
Mann-Whitney U	112.500
Wilcoxon W	232.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^b
a. Grouping Variable: Waktu Penundaan Sampel	
b. Not corrected for ties.	

Berdasarkan Tabel 3. 3 diketahui bahwa nilai asymp.sig sebesar 1.000 > 0,05 . maka dapat disimpulkan bahwa hipotesis ditolak

karna tidak ada perbedaan yang signifikan dari perbandingan serum segera pada suhu ruang dan 7 hari pada suhu 2-8°C.

Tabel 3.4 perbandingan titer CRP pada serum segera pada suhu ruang dan 7 hari pada suhu 2-8°C

Ranks				
	Waktu Penundaan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Kadar CRP	Serum Segera	15	15.50	232.50

	Serum 8 Hari	15	15.50	232.50
	Total	30		

Test Statistics ^a	
	Kadar CRP
Mann-Whitney U	112.500
Wilcoxon W	232.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^b
a. Grouping Variable: Waktu Penundaan	
b. Not corrected for ties.	

Berdasarkan Tabel 3. 5 diketahui bahwa nilai asymp.sig sebesar 1.000 > 0,05 . maka dapat disimpulkan bahwa hipotesis ditolak

karna tidak ada perbedaan yang signifikan dari perbandingan serum segera pada suhu ruang dan 8 hari pada suhu 2-8°C.

Tabel 3. 1 perbandingan titer CRP pada serum 7 hari dan 8 hari pada suhu 2-8°C

Ranks				
	Waktu Penundaan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Kadar CRP	Serum 7 Hari	15	15.50	232.50
	Serum 8 Hari	15	15.50	232.50
	Total	30		

Test Statistics ^a	
	Kadar CRP
Mann-Whitney U	112.500
Wilcoxon W	232.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^b
a. Grouping Variable: Waktu Penundaan	
b. Not corrected for ties.	

Berdasarkan Tabel 3. 6 diketahui bahwa nilai asymp.sig

sebesar 1.000 > 0,05 . maka dapat disimpulkan bahwa hipotesis ditolak

karna tidak ada perbedaan yang signifikan dari perbandingan serum

Pembahasan

Tujuan Penelitian ini adalah percobaan untuk mengetahui perubahan yang terjadi pada sampel akibat penundaan sampel serum terhadap pemeriksaan CRP. Sampel yang digunakan adalah berupa serum positif CRP sebanyak 15 sampel berasal dari Pasien di RSUD Pindad. Pengambilan sampel dilakukan pada orang-orang yang menderita Tuberculosis. Suhu penyimpanan sampel adalah pada 2-8°C. Selanjutnya dilakukan pemeriksaan CRP menggunakan metode slide dengan reagen CRP secara duplo atau dua kali pengulangan.

Setelah dilakukan pemeriksaan titer pada 15 sampel yang disimpan selama 7 dan 8 hari di suhu kulkas, hasil seluruh sampel menunjukkan titer yang sama. kemudian data dianalisis menggunakan Uji Mann-Whitney U, berdasarkan hasil tidak terdapat perubahan yang signifikan antara hasil pemeriksaan CRP ditunda selama 7 dengan 8 hari pada suhu 2-8°C.

Berdasarkan pengamatan secara fisik sampel serum masih dalam keadaan segar dan kandungan fisik tidak berubah hal ini disebabkan karena selama penyimpanan, serum ditempatkan dalam aliquot yang kering dan bersih serta tertutup rapat, agar kestabilan sampel tidak berubah.

7 hari dan 8 hari pada suhu 2-8°C.

Berdasarkan Informasi di Kit Insert (Glory Diagnostic) Penyimpanan sampel serum yang disarankan untuk protein adalah dengan disimpan pada suhu 2-8°C dalam waktu 1 minggu atau 7 hari dan pada suhu -20°C untuk waktu yang lama. Hal ini disebabkan karena pada saat sampel serum yang mengandung protein mengalami pemanasan adalah protein semakin mudah mengendap dan kehilangan kemampuan kelarutannya proses koagulasi atau terjadinya destabilitas partikel pada protein apabila terjadi pemanasan atau terpapar suhu yang panas. Pada saat denaturasi maka struktur sekunder dan tersier akan mengalami kerusakan. Denaturasi adalah suatu keadaan dimana protein mengalami kerusakan struktur dan fungsinya hal ini disebabkan salah satunya adalah karena penyimpanan protein.

Selain pemeriksaan CRP dilakukan juga uji pendukung yang lain yaitu Uji BTA (Bakteri Tahan Asam) berdasarkan hasil pemeriksaann BTA ditemukan sampel CRP positif namun hasil pemeriksaan BTA negatif hal ini menunjukkan bahwa pemeriksaan CRP merupakan uji non spesifik namun memiliki sensitivitas yang tinggi pada inflamasi peradangan bukan hanya pada pasien Positif Tuberculosis saja hal ini membuat Pemeriksaan CRP tidak spesifik

untuk TB. Namun demikian CRP bermanfaat sebagai indikator tingkat kestabilan keadaan keseimbangan biologi penderita dan untuk pemantauan keberhasilan pengobatan bila sebelum terapi nilainya tinggi pada pasien Tuberkulosis.

Pemeriksaan CRP sering dilakukan di laboratorium klinik, metode yang paling sering digunakan yaitu metode aglutinasi. Metode Aglutinasi Latex kuantitatif dipilih karena mudah dikerjakan, murah dan cepat. Kelemahan metode ini kurang sensitif dan hanya dapat mendeteksi kadar CRP > 6 mg/dL. Jika kadar CRP dalam darah responden kurang dari 6 maka memberikan hasil negatif pada analisa ini. Kemudian sampel perlu ditangani dengan baik, sebab apabila tidak ditangani dengan

benar akan mempengaruhi hasil pemeriksaan. Sampel yang perlu ditunda pemeriksaannya perlu disimpan berdasarkan jenis pemeriksaannya

Sumber kesalahan yang dapat terjadi saat melakukan pemeriksaan CRP kontaminasi bakteri pada kontrol dan spesimen serta pembekuan dan pencairan (antigen) dapat menyebabkan hasil positif palsu, jejak dari detergen untuk membersihkan kartu slide dapat memberikan hasil positif palsu dan menggunakan reagen setelah tanggal kedaluwarsa karena dapat mempengaruhi sensitivitas suspensi, bahan kimia, terpapar sinar matahari langsung, perubahan suhu, disimpan terlalu lama di suhu ruang.

D. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa tidak adanya

pengaruh yang signifikan terhadap nilai CRP untuk waktu penyimpanan serum selama 7 hari dan 8 hari pada suhu refrigerator 4°C.

DAFTAR ACUAN

Adhi, K. T., Wirjatmadi, B., & Adriani, M. (2010). Perbedaan kadar seng serum dan kadar c-reactive protein pada anak balita dengan kadar serum retinol normal dan tidak normal. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 7(2), 58. <https://doi.org/10.22146/ijcn.17737>

AREA, U. M. (2006). II. 2.1 TINJAUAN PUSTAKA Mycobacterium

tuberculosis. *Jurnal Universitas Medan Area*, 10, 6–15.

Bakhri, S. (2019). Pengaruh Kadar Rheumatoid Factors Terhadap Kadar C-Reaktif Protein Dan Nilai Laju Endap Darah Pada Penderita Arthritis Reumatoid. *Jurnal Media Analisis Kesehatan*, 8(2), 8. <https://doi.org/10.32382/mak.v8i2.834>

Dan, B., & Atas, D. (2023). *Prevalensi C-*

- Reactive Protein (CRP) Positif Pada Usia Di. 2(2), 1–5.*
- Dan, R., Reactive, C. R. P. C., & Pada, P. (2022). *Hubungan Nilai Nlr (Neutrophil Lymphocyte Ratio) Dan Crp (C-Reactive Protein) Pada Pasien Covid-19 Di Kabupaten Jember Skripsi Digital Repository Universitas Jember Digital Repository Universitas Jember.*
- Darlina, D., Keilmuan, B., & Bedah, K. M. (2011). *Jurnal PSIK-FK Unsyiah MANAJEMEN PASIEN TUBERCULOSIS PARU Management of Lung TB for Patient Devi Darlina. PSIK – FK Unsyiah, 2(1), 27–31.*
- Darmawati, S. (2019). *Penentuan Golongan Darah Sistem Abo Dengan Serum Dan Reagen Anti-Sera Metode Slide. Gaster, 17(1), 77. https://doi.org/10.30787/gaster.v17i1.330*
- deteksi-tuberkulosis. (n.d.).*
- Diantara, L. B., Hasyim, H., Septeria, I. P., Sari, D. T., Wahyuni, G. T., & Anliyanita, R. (2022). *Tuberkulosis Masalah Kesehatan Dunia: Tinjauan Literatur. Jurnal 'Aisyiyah Medika, 7(2), 78–88. https://doi.org/10.36729/jam.v7i2.855*
- Haliza, N. E., Wardani, D. P. K., Sudarsono, T. A., & Mulyanto, A. (2022). *Hubungan Kadar C Reactive Protein dengan Jumlah Neutrofil Penderita Tuberkulosis Paru pada Fase Pengobatan 0 dan 6 Bulan di BKPM Purwokerto. Jurnal Surya Medika, 8(2), 37–44. https://doi.org/10.33084/jsm.v8i2.3480*
- Khasanah, L., & Aryani, T. (2021). *Gambaran Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Dan Bilirubin Total Serum Berdasarkan Waktu Penundaan Dan Suhu Penyimpanan. 1–12.*
- Kresnayanto, T. A., Irfani, F. N., & Shafriani, N. R. (2023). *Literature Review : Hubungan Nilai Laju Endap Darah dengan Kadar C- Reaktif Protein pada Pasien Positif SARS COV 2 Dengan Gejala. Jurnal Pendidikan Tambusai, 7(2), 14990–15000. https://doi.org/10.31004/jptam.v7i2.8761*
- KTI (Laila N aqmalia). (n.d.).*
- Kurnia, G. D., Abror, Y. K., Marlina, N., & Riyani, A. (2023). *PENGARUH SUHU DAN WAKTU PENYIMPANAN SERUM TERHADAP TITER C-REACTIVE PROTEIN (Studi Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2) THE EFFECT OF TEMPERATURE AND STORAGE TIME SERUM ON C-. 235–240.*
- Lestari. (2017). *Pemeriksaan Kreatinin Fungsi Ginjal. Angewandte Chemie International Edition, 6(11), 951–952., 7–18.*
- Mamay, Nurisani, A., Mutmaina, G. N., Sugiah, Sulhan, M. H., & Erlinawati, E. A. (2023). *Edukasi Penyakit Tuberkulosis dan Pemeriksaan Laboratorium pada Siswa SMA di Kecamatan Bayongbong Garut. ASPIRASI: Publikasi Hasil Pengabdian Dan Kegiatan Masyarakat, 1(6), 47–52.*
- Masturoh, I., & Anggita, N. (2018).
- Mirzautika, A., Isnaeni, I., & Purwanto, D. A. (2020). *Aktivitas Anti-Mycobacterium tuberculosis Kombinasi (-)-Epigallocatechin-Gallate (EGCG) dan*

- Obat Antituberkulosis Lini Pertama. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 10(1), 59–66.
<https://doi.org/10.22435/jki.v10i1.1726>
- Naully, patricia G., & Khairinisa, G. (2018). *Panduan Analisis Laboratorium Imunoserologi untuk D3 Teknologi Laboratorium Medis* (Issue 4).
- Patologi Klinik, M., Alim Abdullah, A., Arif, M., & Bahar, B. (2012). *INDONESIAN JOURNAL OF CLINICAL PATHOLOGY AND MEDICAL LABORATORY PENELITIAN Pemeriksaan Prothrombin Time dan Activated Partial Thromboplastin Time dengan Humacloot VA Serta Sysmex CA 500 (Prothrombin Time and Activated Partial Thromboplastin Time Test's Res.* 18(3).
- Pratama, Y. A. (2021). Karakteristik Klinis Penyakit Tuberkulosis Paru pada Anak. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 3(2), 237–242.
<https://doi.org/10.37287/jppp.v3i2.403>
- Rahmadani, R. A., Sainal, A. A., & Suprpto, S. (2022). Pemberdayaan Masyarakat Dalam Upaya Peningkatan Pengetahuan Tentang Tuberkulosis. *Abdimas Polsaka: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2, 39–44.
- Rizky, V., & Wulan, S. W. (2019). Pengaruh Waktu Penanganan Pemeriksaan Terhadap Kadar Sgpt Pada Serum Dan Plasma Edta. *Analisis Kesehatan Sains*, 8(2), 1–5.
- Sabban, I. F. S., Magdalena, E., Wardani, S., & Wahyuni, I. (2023). Gambaran Hasil Pemeriksaan Widal Menggunakan Serum Dan Plasma Edta Pada Suspek Demam Tifoid Di Rumah Sakit Umum Daha Husada Kota Kediri. *Jurnal Kesehatan Dan Kedokteran*, 2(1), 39–48.
<https://doi.org/10.56127/jukeke.v2i1.536>
- Safitri, S., Sudarsono, T. A., Wardani, D. P. K., & Wijayanti, L. (2022). Hubungan Kadar C-Reactive Protein (CRP) dengan Jumlah Limfosit pada Pasien TB Paru di BKPM Purwokerto. *Jurnal Surya Medika*, 8(3), 10–16.
<https://doi.org/10.33084/jsm.v8i3.3564>
- Saiyar, H. (2018). Aplikasi Diagnosa Penyakit Tuberculosis Menggunakan Algoritma Naive Bayes. *Jurikom*, 5(5), 498–502. <http://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/jurikom%7CPage%7C498>
- Situmorang, H., & Yazid, B. (2020). Hubungan Pengetahuan Tentang Tuberkulosis (TBC) Dengan Kecemasan Pada Penderita TBC Di Puskesmas Darussalam Medan Tahun 2020. *Jurnal Keperawatan Flora*, 13(2), 18–22.
<https://jurnal.stikesflora-medan.ac.id/index.php/jkpf/article/view/137>
- Sylviana, M., & Asofty, L. (2021). Gambaran Nilai Hematokrit Yang Diperiksa Segera Dan Ditunda 2 Jam Pada Suhu Kamar. *Karya Tulis Ilmiah*.
- Waruwu, N. A. (2023). *Nur Arini Warawu*. 1–23.
- Www.kemkes.go.id. (2020). No. *Satukan Tekad Menuju Indonesia Sehat*.

