

Perbandingan Hasil Kadar Bilirubin Total pada Serum Segera dan Penundaan Selama 24 Jam dengan Suhu 20-25°C menggunakan Metode *End-Point*

Comparison of Total Bilirubin Levels in Immediate Serum and 24-Hour Delay at 20-25°C Using the *End-point Method*

¹Sela Historiani Akhmad, ²Chairil Anwar, ³Aji Bagus Widyantara

^{1,2,3} Universitas Aisyiyah Yogyakarta, Indonesia

Email: selahistoriania@gmail.com

Submisi: 25 Agustus 2025; Penerimaan: 25 September 2025; Publikasi : 30 Oktober 2025

Abstrak

Pemeriksaan kadar bilirubin total merupakan parameter penting dalam mengevaluasi fungsi hati dan sistem bilier. Stabilitas kadar bilirubin dalam serum sangat dipengaruhi oleh kondisi penyimpanan, khususnya durasi waktu dan suhu. Penyimpanan serum terlalu lama pada suhu ruang dapat menyebabkan penurunan konsentrasi bilirubin sehingga mempengaruhi keakuratan hasil pemeriksaan. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kadar bilirubin total pada serum yang dianalisis segera dengan serum yang dilakukan penundaan 24 jam pada suhu 20–25°C, menggunakan metode *end-point*. Penelitian ini merupakan studi observasional analitik dengan rancangan eksperimental menggunakan pendekatan *cross-sectional*. Pengumpulan data dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling* melalui penyebaran kuesioner pada 18 responden staf rumah sakit di RS PKU Muhammadiyah Wonosobo. Analisis data diawali dengan uji normalitas *Shapiro-Wilk*, kemudian dilanjutkan dengan uji statistik *Paired Sample T-Test*. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan signifikan secara statistik antara kadar bilirubin total pada serum yang dianalisis segera (rata-rata = 0,52 mg/dL) dan serum yang dilakukan penundaan 24 jam (rata-rata = 0,22 mg/dL). Nilai signifikansi (*2-tailed*) sebesar 0,001 menunjukkan bahwa *p value* < 0,05; sehingga hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Penurunan kadar bilirubin setelah penyimpanan selama 24 jam mencapai sekitar 59%. Temuan ini menunjukkan bahwa penyimpanan serum yang dilakukan penundaan selama 24 jam pada suhu ruang (20–25°C) tanpa perlindungan dari cahaya dapat menyebabkan penurunan kadar bilirubin total secara signifikan. Oleh karena itu, disarankan agar pemeriksaan dilakukan segera atau serum disimpan dalam kondisi gelap seperti dibungkus aluminium foil untuk menjaga stabilitas kadar bilirubin.

Kata kunci: Akurasi, Bilirubin, Stabilitas

Abstract

The examination of total bilirubin levels is an important parameter in evaluating liver function and the biliary system. The stability of bilirubin levels in serum is greatly influenced by storage conditions, particularly the duration and temperature. Prolonged storage of serum at room temperature can cause a decrease in bilirubin concentration, thereby affecting the accuracy of the test results. This study aims to compare the total bilirubin levels in serum analyzed immediately with serum subjected to a 24-hour delay at a temperature of 20–25°C, using the *End-point method*. This research is an analytical observational study employing an experimental design with a *cross-sectional* approach. Data were collected through *purposive sampling* by distributing questionnaires to 18 staff members in PKU Muhammadiyah Hospital Wonosobo. Data analysis began with the *Shapiro-Wilk* normality test, followed by the *Paired Sample t-Test*. The results showed a statistically significant difference in total bilirubin levels between the immediately analyzed serum (mean = 0.52 mg/dL)

and the serum delayed for 24 hours (mean = 0.22 mg/dL). The significance value (2-tailed) of 0.001 indicates that $p < 0.05$; thus, the null hypothesis (H_0) is rejected, and the alternative hypothesis (H_1) is accepted. The decrease in bilirubin levels after storage for 24 hours reached approximately 59%. These findings indicate that storing serum with a 24-hour delay at room temperature (20–25°C) without light protection can significantly reduce total bilirubin levels. Therefore, it is recommended that the examination be conducted immediately or the serum be stored in dark conditions, such as wrapped in aluminum foil, to maintain the stability of the bilirubin levels.

Keywords: Accuracy, Bilirubin, Stability

Pendahuluan

Laboratorium klinik merupakan salah satu komponen penting yang bergerak dalam bidang kesehatan berupa pemeriksaan laboratorium bidang hematologi, kimia klinik, mikrobiologi, parasitologi, patalogi anatomi, serta bidang medis khusus lainnya. Pemeriksaan laboratorium klinik memiliki peran krusial dalam menegakkan diagnosis, mengidentifikasi penyebab penyakit, mendukung sistem kewaspadaan dini, memantau efektivitas terapi, serta membantu dalam upaya pencegahan penyakit (Sugiarti & Fusvita, 2019). Maka dari itu, mutu pelayanan laboratorium harus dijaga agar hasil pemeriksaan yang dihasilkan akurat dan dapat dipercaya dalam pengambilan keputusan klinis.

Mutu laboratorium sangat bergantung dalam pelaksanaan pengendalian mutu yang baik dan berkesinambungan. Pengendalian mutu bertujuan untuk memastikan dihasilkan pemeriksaan yang akurat dan dapat dipercaya. Pengendalian mutu yang baik akan menghasilkan pemeriksaan yang akurat dan presisi yang tinggi. Kedua faktor tersebut berperan sebagai tolok ukur utama untuk memastikan informasi hasil pemeriksaan diagnostik yang tepat dan akurat (Siregar *et al.*, 2018). Pengendalian mutu tahap pra-analitik, analitik dan pasca-analitik diterapkan guna menjamin hasil pemeriksaan laboratorium yang akurat dan dapat dipercaya (Pratiwi *et al.*, 2022). Tahap pra-analitik memiliki peran krusial dari pemeriksaan laboratorium karena memberikan kontribusi terhadap hasil pemeriksaan sekitar 60%-70%. Ketidaktepatan hasil diagnostik dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti persiapan pasien yang kurang optimal, prosedur pengambilan atau pengiriman spesimen yang tidak tepat, serta kondisi

penanganan atau penyimpanan spesimen yang tidak sesuai sebelum dilakukan analisis.

Tahap analitik menyumbang sekitar 10%-15% kesalahan yang mencakup pemrosesan spesimen, kalibrasi alat, pelaksanaan pemeriksaan, serta kontrol ketelitian dan akurasi hasil. Sedangkan, kesalahan pada tahap pasca analitik sekitar 15%-20% yang mencakup proses pencatatan dan pelaporan hasil pemeriksaan. Dengan demikian, setiap proses dalam pemeriksaan laboratorium perlu dijalankan dengan seksama dan sesuai dengan protokol mutu yang telah ditetapkan guna menjamin bahwa hasil yang dihasilkan memiliki nilai klinis yang dapat diandalkan (Siregar *et al.*, 2018). Sebagai salah satu parameter dibidang kimia klinik, pemeriksaan bilirubin total menuntut penanganan spesimen yang teliti dan sesuai prosedur demi menjamin akurasi hasil.

Pemeriksaan bilirubin merupakan indikator penting dalam pemeriksaan laboratorium untuk mengevaluasi fungsi hati dan sistem bilier (Fadhilah *et al.*, 2019). Pemeriksaan ini mencakup tiga jenis pengukuran, yaitu bilirubin total, bilirubin direk (terkonjugasi), dan bilirubin indirek (tidak terkonjugasi). Nilai normal kadar bilirubin total pada orang dewasa sekitar 0,3-1,1 mg/dl. Organ hati dan saluran empedu berfungsi dengan baik ditandai dengan kadar bilirubin total normal. Sedangkan, Peningkatan kadar bilirubin total sering kali menjadi penanda klinis adanya gangguan fungsi hati (Suwandi & Djohan, 2022). Kenaikan kadar bilirubin merupakan faktor penyebab pigmen kuning (ikterus) yang harus dikenali dan diwaspadai (Rahmawati *et al.*, 2023). Pemeriksaan bilirubin total sampel. Namun, dalam kondisi tertentu dapat

dilakukan penundaan selama proses penyimpanan dilakukan dengan benar. Stabilitas serum dapat tetap terjaga selama satu hari pada suhu ruang (20°C - 25°C), tujuh hari pada suhu lemari pendingin (2°C - 8°C), dan tiga bulan pada suhu beku -20°C (Sugiarti & Fusvita, 2019).

Suhu penyimpanan dan waktu penyimpanan terlalu lama dapat merusak komponen dalam serum seperti protein, hal tersebut akan mempengaruhi kadar bilirubin total. Bilirubin berasal dari degradasi hemoglobin yang merupakan bagian dari molekul protein. Karena sifatnya yang sensitif terhadap perubahan fisik dan kimia, protein mudah mengalami kerusakan struktur atau denaturasi. Denaturasi ini dapat menyebabkan perubahan warna kompleks yang terbentuk dalam proses pengukuran bilirubin total, sehingga hasil pemeriksaan dapat menunjukkan kadar yang lebih tinggi atau lebih rendah dari kondisi sebenarnya (Yosiana *et al.*, 2020). Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, peneliti berencana melaksanakan penelitian dengan judul “Perbandingan Hasil Kadar Bilirubin Total pada Serum Segeradan Penundaan Selama 24 Jam pada Suhu 20 – 25°C Menggunakan Metode *End-point*”.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan studi observasional analitik dengan rancangan eksperimental menggunakan pendekatan *cross-sectional*. Penelitian dilaksanakan mulai tanggal 11 – 14 Maret 2025 dengan pendampingan dan pengawasan langsung dari analis laboratorium kesehatan di RS PKU Muhammadiyah Wonosobo. Populasi dalam penelitian ini merupakan staf rumah sakit dengan teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian menggunakan teknik *purposive sampling* yang merupakan teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Pengumpulan data melalui penyebaran kuesioner yang bersedia menjadi responden untuk pemeriksaan kadar bilirubin total. Responden tidak memiliki riwayat penyakit hati dan

saluran empedu, penyakit menular, serta responden yang sedang mengonsumsi obat-obatan (paracetamol, rifampisin, aspirin, ceftriaxone, dan lain-lain). Jumlah sampel ditentukan menggunakan rumus *Federer* sebanyak 16 responden. Peneliti melakukan penambahan 10% terhadap jumlah sampel sebagai bentuk antisipasi terhadap kemungkinan terjadinya *drop out* selama proses penelitian. Setelah dilakukan seleksi menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi, ditetapkan sebanyak 18 responden sebagai sampel yang memenuhi syarat. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas tabung vakutainer bertutup kuning yang mengandung gel separator (*serum separator tube*), cup serum, *centrifuge*, dan kimia *analyzer*. Serum yang dihasilkan kemudian dipindahkan ke dalam cup serum dan digunakan sebagai media pemeriksaan. Analisis kadar bilirubin total dilakukan terhadap dua kelompok sampel, yaitu serum yang diperiksa segera setelah pengambilan dan serum dilakukan penundaan 24 jam. Seluruh hasil pemeriksaan bilirubin total yang dianalisis dan serum yang dilakukan penundaan 24 jam diverifikasi oleh analis laboratorium bersama peneliti untuk memastikan keakuratan dan validitas data yang diperoleh. Pemeriksaan kadar bilirubin total menggunakan alat *Indiko Plus* dengan metode *End-point* yang dilakukan QC setiap malam. Parameter pemeriksaan bilirubin total cukup stabil dan mudah dalam menentukan berdasarkan tingkat warna. Hal ini bertumpu dengan prinsip metode *End-point* di mana akan terjadi reaksi antara serum dengan reagen *diazotized sulfanic acid* yang membentuk senyawa kompleks berwarna disebut azo- bilirubin. Intensitas warna diukur pada panjang gelombang 546 nm yang dibaca dalam satu kali setelah reaksi mencapai titik akhir, pembacaan kestabilan warna diantara 10-15 menit (Sari *et al.*, 2023). Analisis data diawali dengan uji normalitas *Shapiro-Wilk*, yang dipilih karena jumlah sampel yang digunakan kurang dari 50. Uji ini berfungsi untuk menentukan distribusi data bila nilai signifikansi ($p >$

0,05), maka data dianggap terdistribusi secara normal. Setelah itu, dilakukan uji *Paired Sample T-Test* guna mengevaluasi perbedaan rerata kadar bilirubin total antara dua perlakuan, yaitu serum yang dianalisis segera dan serum penundaan 24 jam pada suhu ruang (20–25°C). Uji ini sesuai digunakan karena membandingkan dua perlakuan pada subjek yang sama.

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Statistik Deskriptif

Pemeriksaan	N	Jenis Kelamin				Mean	SD	Min	Max
		Laki-Laki		Perempuan					
		N	%	N	%				
Kadar bilirubin segera	18					0,52	0,15	0,27	0,78
Kadar bilirubin penundaan 24 jam	18	5	27,8%	13	72,2%	0,22	0,10	0,06	0,46

Berdasarkan tabel 1 terdapat 18 responden sampel yang digunakan terdiri dari 5 responden laki-laki (27,8%) dan 13 responden perempuan (72,2%) diketahui pengukuran kadar bilirubin total dilakukan pada dua kondisi perlakuan, yakni serum yang dianalisis segera dan serum pada penundaan 24 jam pada suhu ruang diperoleh nilai maximum, minimum, *mean*, dan SD. Pengukuran kadar bilirubin total pada perlakuan serum yang dianalisis segera diperoleh, sebagai berikut : nilai maximum

Hasil Penelitian

Pemeriksaan kadar bilirubin total yang telah dilakukan terhadap 18 responden dengan membandingkan serum segera dan penundaan selama 24 jam. Penundaan tersebut memiliki rentang waktu keterlambatan antara 5 hingga 10 menit sebelum proses penyimpanan dilakukan. Hasil pemeriksaan yang telah diperoleh disajikan seperti pada tabel 1, sebagai berikut:

0,78; minimum 0,27; *mean* 0,52; dan SD 0,15. Pengukuran kadar bilirubin total pada perlakuan serum penundaan 24 jam diperoleh, sebagai berikut: nilai maximum 0,46; minimum 0,06; *mean* 0,22; dan SD 0,46. Data hasil pengukuran kadar bilirubin total selanjutnya dianalisis menggunakan uji normalitas *Shapiro-Wilk* untuk menentukan apakah data berdistribusi normal. Uji normalitas kadar bilirubin total dari 18 sampel yang telah dilakukan pengukuran, sebagai berikut:

Tabel 2. Uji Normalitas

Pemeriksaan	N	p-value	Kesimpulan
Kadar bilirubin segera	18	0,646	Normal
Kadar bilirubin penundaan 24 jam	18	0,413	Normal

Berdasarkan tabel 2 hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk* menunjukkan nilai signifikansi ($p > 0,05$) yang menandakan bahwa data

berdistribusi normal. Oleh karena itu, analisis dilanjutkan dengan uji *Paired Sample T-Test* yang ditampilkan pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Uji Paired Sample T-Test

Pemeriksaan	N	Statistik Deskriptif		Paired Sample T-Test			%
		Mean	SD	t	df	p-value	
Kadar bilirubin segera	18	0,52	0,15	12,64	17	0,001	59%
Kadar bilirubin penundaan 24 jam	18	0,22	0,10				

Berdasarkan tabel 3 hasil uji *Paired Samples t-Test* menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistika antara kadar bilirubin total segera ($M = 0,52$ dan $SD = 0,15$) dengan penundaan 24 jam ($M = 0,22$ dan $SD = 0,10$), $t(17) = 12,64$; dan $p = 0,001$.

Pembahasan

Berdasarkan tabel 2 hasil uji *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa data pemeriksaan kadar bilirubin total pada serum yang dianalisis segera yaitu $0,646 > 0,05$ dan *p-value* hasil

pemeriksaan bilirubin total pada penundaan 24 jam yaitu $0,413 > 0,05$. Hasil tersebut memenuhi asumsi normalitas menurut uji *Shapiro Wilk* bahwa data berdistribusi normal. Implikasi dari temuan ini merupakan validitas penerapan uji statistik parametrik, yaitu *Paired Samples t-Test* untuk menganalisis perbandingan antara dua kelompok data yang saling berpasangan. Berdasarkan Tabel 3 hasil uji *Paired Samples t-Test* menunjukkan nilai signifikansi (2-tailed) sebesar $0,001 (< 0,05)$ yang mengindikasikan perbedaan yang bermakna secara statistik antara kadar bilirubin total serum segera (rata-rata = $0,52$; $SD = 0,15$) dan serum yang mengalami penundaan 24 jam (rata-rata = $0,22$; $SD = 0,10$), dengan nilai $t(17) = 12,64$; dan $p = 0,001$. Rata-rata penurunan kadar bilirubin total setelah penyimpanan selama 24 jam tercatat sebesar 59%. Berdasarkan hasil tersebut bisa disimpulkan bahwa hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Pemeriksaan kadar bilirubin total pada 18 responden menunjukkan bahwa kadar rata-rata pada serum yang dianalisis segera adalah $0,52$ mg/dL, sedangkan kadar pada serum penundaan 24 jam tanpa pelindung aluminium foil adalah $0,22$ mg/dL. Hasil uji *Paired Samples T-Test* menunjukkan nilai signifikansi (2-tailed) sebesar $0,001 (< 0,05)$. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat penurunan kadar bilirubin total yang signifikan secara statistik setelah penyimpanan serum selama 24 jam tanpa perlindungan cahaya dibandingkan dengan pemeriksaan segera. Penelitian ini mengungkapkan bahwa kadar bilirubin total rata-rata menurun signifikan, yakni sebesar 59% antara serum yang segera dianalisis dengan serum yang ditunda pemeriksaannya selama 24 jam. Temuan ini selaras dengan hasil studi Sari *et al.*, (2023) dalam studi berjudul “Analisis Pemeriksaan Bilirubin Total Berdasarkan Variasi Waktu Paparan Cahaya pada Spesimen”. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar bilirubin total dengan rata-rata sebesar 47%. Penurunan ini dipengaruhi oleh beberapa faktor eksternal, seperti waktu penyimpanan,

suhu penyimpanan, serta paparan cahaya lampu. Faktor-faktor kesalahan tersebut bisa memengaruhi stabilitas serum karena protein di dalamnya sangat rentan terhadap perubahan fisik dan kimia yang bisa mengubah karakteristik aslinya (Sari *et al.*, 2023). Suhu penyimpanan dan waktu penyimpanan terlalu lama dapat merusak komponen dalam serum seperti protein, hal tersebut akan mempengaruhi kadar bilirubin total. Kestabilan serum dapat bertahan hingga satu hari pada suhu ruang (20°C – 25°C), selama tujuh hari jika disimpan dalam lemari pendingin bersuhu (2°C – 8°C), dan hingga tiga bulan pada penyimpanan suhu beku -20°C (Sugiarti & Fusvita, 2019). Selain itu, kestabilan sampel bilirubin dapat terganggu oleh paparan cahaya, baik dari sinar matahari maupun cahaya buatan. Paparan ini berpotensi menurunkan kadar bilirubin akibat perubahan struktur protein dalam serum yang dipicu oleh cahaya. Protein bersifat sangat sensitif terhadap perubahan fisik dan kimia, sehingga mudah mengalami kerusakan atau denaturasi yang berakibat pada perubahan sifat-sifat aslinya (Sugiatmini & Aisy, 2022). Penurunan kadar bilirubin akibat paparan cahaya baik dari sinar matahari maupun cahaya lampu, hal itu terjadi melalui mekanisme fotoisomerisasi. Mekanisme ini dimulai ketika bilirubin menyerap energi dari cahaya khususnya sinar biru yang merupakan salah satu komponen utama dalam cahaya matahari dan lampu. Energi cahaya tersebut memicu terjadinya perubahan struktur molekul bilirubin bebas yang bersifat toksik, sehingga bilirubin berubah menjadi bentuk isomer yang lebih mudah larut dalam air. Perubahan ini menyebabkan bilirubin yang awalnya larut dalam lemak, kini menjadi larut dalam air mempercepat proses ekskresi dan berdampak pada penurunan kadar bilirubin dalam serum (Yosiana *et al.*, 2020).

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan penelitian mengenai “Perbandingan Hasil Kadar Bilirubin Total pada Serum Segera dan Penundaan Selama 24 Jam dengan Suhu $20 - 25^{\circ}\text{C}$ menggunakan

Metode *End-point*” diperoleh hasil dari 18 responden dengan *p-value* 0,001 <0,005 mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan. Dengan demikian, hasil penelitian ini menyimpulkan adanya perbedaan kadar bilirubin total antara serum yang segera diperiksa dengan serum yang mengalami penundaan pemeriksaan selama 24 jam. Penundaan tersebut menyebabkan penurunan kadar bilirubin yang signifikan, yakni sebesar 59%. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk meminimalkan kesalahan dan meningkatkan ketelitian hasil pengukuran kadar bilirubin total disarankan agar pemeriksaan dilakukan segera setelah pengambilan sampel. Apabila pemeriksaan tidak dapat dilakukan segera disarankan agar sampel serum disimpan dalam kondisi gelap menggunakan wadah yang dibungkus aluminium foil guna mempertahankan kestabilannya. Adapun keterbatasan dalam penelitian ini adalah tidak dilakukan kontrol pembandingan dengan penyimpanan pada suhu rendah (2°C–8°C). Oleh karena itu, peneliti selanjutnya disarankan untuk mempertimbangkan variabel lain yang mungkin memengaruhi stabilitas kadar bilirubin, seperti suhu penyimpanan, intensitas cahaya, maupun durasi penyimpanan yang lebih bervariasi.

Ucapan Terima Kasih

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan yang Maha Esa atas Rahmat dan karunia-Nya yang melancarkan terselesainya penelitian ini dengan baik. Penghargaan yang mendalam disampaikan kepada dosen pembimbing saya, atas bimbingan tak kenal lelah, arahan jelas, dan dukungan tanpa henti di setiap tahap penelitian. Apresiasi tinggi juga saya berikan kepada dosen penguji yang terhormat, atas waktu dan masukan berharga yang telah memperkaya serta menyempurnakan kualitas penelitian ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada manajemen dan staf RS PKU Muhammadiyah Wonosobo atas kesempatan, fasilitas, dan bantuan yang diberikan selama tahap pengumpulan data.

Ucapan terima kasih khusus disampaikan kepada para responden yang bersedia meluangkan waktu dan informasi berharga, karena partisipasi anda adalah fondasi utama data yang terkumpul. Terakhir, namun tak kalah penting, kepada keluarga tercinta dan sahabat-sahabat saya: terima kasih atas doa, semangat, motivasi, pengertian yang tak pernah putus, dan sangat berperan dalam keberhasilan penyelesaian penelitian ini.

Referensi

- Fadhilah, F., Sari, A. B., & Muhammad, F. (2019). Pengaruh Lamanya Pencapaian Terhadap Kadar Bilirubin Total Metode KolorimetrikDiaz. *Klinikal Sains: Jurnal Analis Kesehatan*, 7(1), 1–7. https://doi.org/10.36341/klinikal_sains.v7i1.597
- Kesuma, S., Rodiyah, S., & Saputri, M.J. (2023). Evaluasi Pemeriksaan Bilirubin Total Menggunakan Model Specimen Insignificant Dan Mild Hemolysis. *Gema Kesehatan*, 15(2), 139–150. <https://doi.org/10.47539/gk.v15i2.428>
- Pratiwi, C. D., Hariyanto, H., Hermawati, A. H., & Fajrin, I. N. (2022). Pengaruh Serum yang Disimpan Selama Lima Hari Suhu 2-8°C dengan Serum yang Diperiksa Langsung pada Pemeriksaan Kolesterol Total. *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, 4(2), 292–296. <https://doi.org/10.33084/bjmlt.v4i2.3790>
- Rahmawati, Rustiah, W., Rauf, D., & Rais, K. (2023). Gambaran Pemeriksaan Kadar Bilirubin Total Pada Pengonsumsi Minuman Beralkohol. *Jurnal Media Analis Kesehatan*, 14(1), 1. <https://doi.org/10.32382/mak.v14i1.3198>
- Sari, D. W., Kesuma, S., & Kusumawati, N. (2023). Analisis Pemeriksaan Bilirubin Total Berdasarkan Variasi Waktu Paparan Cahaya Lampu pada Spesimen. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 2(2), 71–77. <https://doi.org/10.57151/jsika.v2i2.265>
- Siregar, M. T., Wulan, W. S., S., Setiawan, D., & Nuryati, A. (2018). Kendali Mutu.

Jakarta: Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan.

- Sugiarti, A. M., & Merdekawati, F. (2019). Perbandingan Kadar Bilirubin Total Serum Segera Dan Tunda Tanpa dan Dengan Pengenceran. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, 11(2), 168–174. <https://doi.org/10.34011/juriskesbdg.v11i2.752>
- Sugiatmini, S., & Aisy, L. R. (2022). Perbandingan Kadar Bilirubin Total Pada Serum Segar Dan Serum Simpan Selama 24 Jam Suhu 2-8°C Dengan Kertas Karbon Metode Jendrasik Grof. *Jab-Staba*, 06(01), 27–31.
- Suwandi, E., & Djohan, H. (2022). Hasil Pemeriksaan Bilirubin Total Pada Sampel Serum Dan Plasma EDTA (Ethylene Diamine Tetraacetic Acid). *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, 5(2), 74. <https://doi.org/10.30602/jlk.v5i2.1017>
- Yosiana, N., Niroini, F., & Sukeksi, A. (2020). Perbedaan Kadar Bilirubin Total Plasma EDTA Tunda 2 Jam Terpapar Dan Tidak *Unimus*, 3, 646–650. <http://prosiding.unimus.ac.id>