

Perbedaan Kadar Bilirubin Total Dengan Paparan Cahaya Yang Segera Diperiksa Dan Ditunda Selama 3 Jam

Comparison Of Total Bilirubin Levels After Immediate And Delayed Light Exposure Lasting Three Hours

MADE GITA CANDRA DEWI¹, PUTU AYU PARWATI², NI LUH PUTU DEVHY³

^{1,2}Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Program Sarjana Terapan, ³Program Studi Rekam Medis dan Informasi Kesehatan Program Diploma Tiga, STIKES Wira Medika Bali

*Correspondence: gitacandradewi80@gmail.com

ABSTRAK. Pemeriksaan bilirubin total berfungsi untuk mengetahui fungsi hati dan saluran empedu. Hiperbilirubinemia patologik mengakibatkan gangguan saraf pusat hingga kematian. Karena pentingnya hasil bilirubin untuk menunjang diagnosis, pemeriksaan harus sesuai prosedur. Namun dilapangan sering terjadi out control, alat rusak, dan lainnya, akhirnya spesimen tertunda. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui perbedaan kadar bilirubin total dengan paparan cahaya yang diperiksa segera dan ditunda selama 3 jam. Jenis penelitian : eksperimental. Penelitian ini menggunakan 36 unit sampel dari 18 sampel dengan 2 kelompok perlakuan : serum terpapar cahaya yang diperiksa segera dan serum terpapar cahaya yang ditunda selama 3 jam. Teknik pengambilan sampel : accidental sampling. Analisis data menggunakan uji Wilcoxon. Hasil rata – rata kadar bilirubin total diperiksa segera yang terpapar cahaya adalah 3,1444 mg/dL, dan pemeriksaan bilirubin total ditunda selama 3 jam terpapar cahaya adalah 3,1044 mg/dL. Hasil analisa data diperoleh p-value 0.000, menunjukkan perbedaan yang bermakna dari kadar bilirubin total terpapar cahaya yang diperiksa segera dan ditunda selama 3 jam. Perbedaan tersebut terjadi karena faktor luar dan dalam. Faktor luar tersebut adalah cahaya lampu, waktu penyimpanan, suhu penyimpanan yang tidak sesuai. Sinar biru yang terdapat pada cahaya lampu dapat mempengaruhi, sehingga terjadi perbedaan hasil berupa penurunan kadar bilirubin total.

sesuatu pemeriksaan, sampel yang dipakai harus benar–benar di perhatikan serta mengikuti SOP pengelolaan spesimen agar memperoleh hasil yang sesuai sehingga tidak akan berakibat kurang baik pada pada pasien dikemudian hari.

Kata kunci: Bilirubin, cahaya, penundaan

ABSTRACT. Total bilirubin examination serves to determine liver and bile duct function. Pathological hyperbilirubinemia can cause central nervous system disorders to death. Due to the importance of bilirubin results for supporting diagnosis, examinations must follow procedures. However, in the field, there are often issues like lack of control, damaged equipment, and others, resulting in delayed specimens. This study aims to determine the difference in total bilirubin levels with light exposure examined immediately and delayed for 3 hours. This experimental research used 36 sample units from 18 samples with 2 treatment groups: serum exposed to light examined immediately and serum exposed to light delayed for 3 hours. Sampling technique: accidental sampling. Data analysis used the Wilcoxon test. The results showed an average total bilirubin level of 3.1444 mg/dL for immediate examination and 3.1044 mg/dL for delayed examination. The data analysis result p-value 0.000, indicates a significant difference in total bilirubin levels between immediate and delayed examination. This difference occurs due to external and internal factors. External factors include light exposure, storage time, and inappropriate storage temperature. The blue light in lamps can affect the results, leading to a decrease in total bilirubin levels.

Keywords: Bilirubin, light, delay

Pendahuluan

Parameter pemeriksaan bilirubin total merupakan pemeriksaan di laboratorium kimia klinik yang dilakukan untuk mengetahui fungsi hati dan saluran empedu, adanya hemolitik, sirosis hati, hepatitis dan karsinoma dapat menunjukkan adanya gangguan fungsi hati (Suwandi, 2022).

Hasil laboratorium yang tidak akurat akan menimbulkan kesalahan dalam pengelolaan pengguna Hiperbilirubin adalah meningkatnya kadar bilirubin secara berlebihan yang dapat menjadi faktor penyebab pigmen kuning pada kulit dan membran mukosa (ikterus) yang harus dikenali dan diwaspadai. Pada bayi yang baru lahir jika mengalami ikterus merupakan petunjuk adanya patologik atau hanya merupakan keadaan fisiologik (Hidayati, 2016).

Menurut (Daniel, 2016), pada *neonatus* kejadian ikterus yang memiliki usia cukup bulan adalah 60% dan pada bayi kurang bulan sebanyak 80%. Kejadian hiperbilirubinemia pada bayi yang lahir kurang bulan disebabkan oleh organ tubuh bayi yang prematur tidak berkembang sebaik bayi matur.

Hiperbilirubinemia yang bersifat patologik dapat menyebabkan gangguan saraf pusat hingga kematian. Karena pentingnya hasil pemeriksaan bilirubin tersebut untuk menunjang diagnosa, maka penanganan sampel yang baik untuk pemeriksaan bilirubin, yaitu menjaga stabilitas spesimen harus diutamakan (Sugiatmini, 2022).

Kenyataan saat di lapangan sering terjadi *out control*, alat rusak, dan kejadian yang lainnya, contohnya saat ada *medical check up* di luar rumah sakit atau klinik yang mengambil banyak sampel dan akhirnya specimen tertunda. Penyebab tertundanya pemeriksaan bilirubin adalah karena masih banyaknya fasilitas kesehatan atau klinik bersalin yang tidak memiliki laboratorium secara mandiri. Pada kasus bayi yang terlahir dengan keadaan ikterus pada klinik bersalin yang berjarak jauh dari fasilitas kesehatan atau laboratorium sampel bisa saja tertunda lebih dari 24 jam (Mutiah, 2010).

Beberapa variabel, termasuk *human error*, berkontribusi terhadap keterlambatan atau penundaan pengujian bilirubin di lapangan. Akibat keterlambatan dalam menyelesaikan pengujian sampel, hasil total bilirubin menjadi tidak stabil akibat paparan cahaya. Saat menangani sampel, unsur penyebabnya adalah kurangnya pengalaman petugas dalam menangani sampel untuk pengujian bilirubin (Fadhilah, 2019).

Meskipun serum akan kehilangan sebagian stabilitasnya jika disimpan dengan tidak tepat, serum dapat tetap stabil selama lebih dari dua bulan pada -20°C Jika disimpan di lemari es tanpa wadah gelap atau penutup, kadar bilirubin dapat menurun akibat paparan sinar matahari. (Mareta, 2019). Penyerapan energi cahaya sebagai panas menyebabkan kadar bilirubin total menurun saat terpapar sinar matahari atau cahaya buatan. Bilirubin bebas dapat terikat oleh cahaya dari lampu atau matahari (Yosiana, 2020).

Menurut penelitian yang dilakukan (Fadhilah, 2019) kadar bilirubin total serum hanya dapat dipertahankan stabil sekitar 30 menit. Terdapat pengaruh signifikan pada lamanya serum yang terpapar cahaya yaitu terjadinya penurunan kadar bilirubin total serum, dalam kurun 1 jam cahaya dapat mempengaruhi sebanyak 10 % dan berpengaruh sebanyak 25 % ditunda pemeriksaan selama 3 jam.

Dengan mempertimbangkan latar belakang masalah tersebut penulis tertarik akan melakukan penelitian tentang Perbedaan Kadar Bilirubin Total Dengan Paparan Cahaya yang Segera Diperiksa Dan Ditunda Selama 3 Jam. Tahapan yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah dilakukan pemisahan serum bilirubin total pemeriksaan segera terpapar cahaya dan yang ditunda selama 3 jam terpapar cahaya, kemudian dilakukan pemeriksaan untuk menentukan terjadi perbedaan atau tidak dari 2 perlakuan tersebut.

Metode

Penelitian ini dilakukan di Klinik Niki Diagnostic Center, Kota Denpasar, Provinsi Bali, Indonesia pada tanggal 01-28 Februari 2025.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen dengan pendekatan *cross sectional*, penelitian ini menggunakan teknik pengambilan sampel *accidental sampling* yang diterapkan untuk mengumpulkan data, yaitu teknik yang didasarkan pada kebetulan. Jika seseorang dianggap cocok sebagai sumber data, maka orang tersebut dapat digunakan sebagai sampel oleh peneliti (Sugiyono, 2018).

Penelitian ini menggunakan sebanyak 18 sampel dengan 2 kelompok perlakuan. Kelompok pertama adalah serum terpapar cahaya yang diperiksa segera dan kelompok kedua adalah serum terpapar cahaya yang ditunda selama 3 jam, sehingga total sampel dalam penelitian ini sebanyak 36 unit sampel.

Pemeriksaan bilirubin diuji menggunakan *Thermo Scientific Indiko Plus*. Hasil pemeriksaan akan didistribusikan dalam tabel kemudian dianalisis dengan uji Shapiro-Wilk, karena data dalam penelitian ini tidak berdistribusi normal, maka uji Wilcoxon digunakan.

Penelitian ini sudah lolos tinjauan oleh Komite Etik Penelitian Kesehatan RSUD Wangaya Kota Denpasar dengan syarat etik dengan ketentuan No. 000.9.2/1582/RSUDW tentang "Perbedaan Kadar Bilirubin Total Diperiksa segera dan Ditunda Selama 3 Jam". Untuk keamanan data/ privasi, semua dirahasiakan menggunakan kode nomer yang telah di buat di Klinik Niki Diagnostic Center.

Hasil

Tabel 1. Karakteristik Subyek Penelitian

N o	Karakteristik	Jumlah (Orang)	Presentase (%)
A	Jenis Kelamin		
1	Laki – Laki	8	44,44 %
2	Perempuan	10	55,56 %
B	Usia		
1	20 – 30	6	33%
2	31 – 40	7	39%
3	41 – 50	3	17%

4	51 – 60	2	11%
C	Total	18	100 %

Berdasarkan tabel 4.1 diperoleh hasil jenis kelamin responden didominasi oleh perempuan dengan total 10 orang (55,56 %) dan laki – laki berjumlah 8 orang (44,44 %). Responden memiliki rentang usia dominan 31 – 40 tahun berjumlah 7 orang (39%).

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Bilirubin Total

No		N	Min im um	Maxi mu m	Mea n	Std. Deviatio n
1	Serum	1	0,	13,7	3,14	4,62651
	Segera	8	20	7	44	
2	Serum	1	0,	13.7	3,10	4,62060
	Ditunda 3 Jam	8	17	0	44	

Hasil uji yang dilakukan segera setelah paparan cahaya menunjukkan kadar bilirubin total rata-rata 3,1444 mg/dL, dengan rentang maximum 13,77 mg/dL dan minimum 0,20 mg/dL (Tabel 4.2). Tiga jam setelah paparan cahaya, konsentrasi bilirubin total rata-rata adalah 3,1044 mg/dL, berkisar dari minimum 0,17 mg/dL hingga maximum 13,70 mg/dL.

Table 3. Hasil Uji Normalitas

No	Pemeriksaan Bilirubin	Nilai Signifikan
1	Serum Segera	0.000
2	Serum Ditunda 3 Jam	0.000

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa baik uji bilirubin serum total segera maupun uji bilirubin serum total ditunda 3 jam memiliki nilai $p < 0,000 < \alpha (0,05)$, sebagaimana ditunjukkan pada tabel 4.3. Ditunjukkan oleh kedua hasil ini, data tidak mengikuti distribusi normal.

Table 4. Hasil Uji Wilcoxon

No	Pemeriksaan Bilirubin	P-Value
1	Serum Segera	0.000
2	Serum Ditunda 3 Jam	

Tingkat signifikansinya adalah $0,000 < (\alpha (0,05))$, seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.4. Karena H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya kadar bilirubin total segera terdapat perbedaan dengan tiga jam setelahnya.

Diskusi

Kadar bilirubin total pemeriksaan segera berkisar antara nilai minimum 0,20 mg/dL hingga maksimum 13,77 mg/dL, menurut temuan penelitian kadar rata-ratanya adalah 3,1444 mg/dL. Beberapa orang memang sakit dan mengalami penyakit kuning (ikterus), sehingga meskipun tes bilirubin total sebagian besar normal, nilai rata-ratanya masih tinggi. Hal ini menunjukkan bilirubin yang meningkat bisa disebabkan mulai dari disfungsi hati sedang hingga parah. Kerusakan fungsi hati ringan hingga sedang yang hilang – timbul dapat dilihat dengan pemeriksaan bilirubin secara rutin. Beberapa faktor lain yang dapat meningkatkan bilirubin dalam darah adalah mengkonsumsi *antibiotic* secara terus menerus, mempunyai riwayat penyakit hati, dan mengkonsumsi alkohol yang berlebihan dengan periode waktu yang panjang (Rahmawati., 2023).

Kadar bilirubin total pada pemeriksaan yang ditunda 3 jam berkisar antara minimum 0,17 mg/dL hingga maksimum

13,70 mg/dL, menurut hasil penelitian setelah tiga jam paparan cahaya, kadar bilirubin total rata-rata adalah 3,1044 mg/dL, dan kadar bilirubin segera rata-rata adalah 3,1444 mg/dL. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan terjadi penurunan hasil. Penurunan hasil pemeriksaan tersebut disebabkan karena bilirubin merupakan suatu zat yang memiliki sifat fotolabile atau zat yang mudah berubah stabilitasnya karena peka oleh cahaya.

Sehingga kadar bilirubin pada sampel akan menurun akibat paparan cahaya. Sampel untuk pemeriksaan bilirubin sebaiknya disimpan di tempat yang tidak terkena cahaya, bisa disimpan pada tabung yang dibungkus dengan *aluminium foil* atau tabung gelap (Mareta, 2019).

Didapatkan *p-value* sebesar 0.000 dari hasil Uji *Wilcoxon* yang artinya terdapat perbedaan nilai bilirubin total dengan paparan cahaya yang diperiksa segera dan ditunda selama 3 jam. Perbedaan tersebut terjadi karena kondisi memberi efek pada stabilitas serum, yaitu faktor dalam dan faktor luar atau bisa saja kedua faktor tersebut yang mempengaruhi hasil. Faktor – faktor tersebut menyebabkan rata – rata kadar bilirubin total menjadi tidak stabil. Kadar bilirubin yang tidak stabil biasanya bersifat patologik bisa menimbulkan gangguan atau penyakit penyebab kematian (Panil, 2008).

Salah satu faktor eksternal, yang bisa mengubah stabilitas kadar bilirubin total dalam serum adalah paparan cahaya. Paparan cahaya yang terkena spesimen menyebabkan terjadinya ketidakstabilan pada serum, kemudian terjadilah isomerisasi sehingga menyebabkan perubahan kadar bilirubin total, karena hal tersebut hasil pemeriksaan yang didapat menurun dari nilai *gold standard* (Sari, 2023).

Cahaya lampu memiliki sinar biru yang dapat mempengaruhi atau menyebabkan perbedaan hasil berupa menurunnya kadar bilirubin total. Energi cahaya diubah menjadi panas melalui fotoisomerisasi. Proses ini melibatkan transformasi bilirubin bebas menjadi isomer-isomer toksiknya. Perbedaan suhu memungkinkan cahaya merambat lebih jauh. Aldehida dan keton, yang merupakan komponen gugus propionat, mengalami perubahan pada pirol kedua dan ketiga selama reaksi panas. Dua gugus propionat dan rantai-O di sekitarnya membentuk bilirubin. Ikatan atom hidrogen berkurang ketika terpapar sinar matahari langsung dengan air. Jika sampel serum tertunda, sampel tersebut harus disimpan di tempat gelap, terlindung dari cahaya dengan kertas gelap, sesegera mungkin (Yosiana, 2020).

Sesuai dengan penelitian Seswoyo ditemukan bahwa dari 6 sampel serum pemeriksaan segera dan pemeriksaan disimpan yang terpapar cahaya menunjukkan adanya pengaruh karena memiliki hasil rata-rata lebih rendah dibandingkan dengan sampel yang tidak terkena cahaya/dibungkus gelap. Setelah dilakukan uji statistik didapatkan nilai *p-value* $< \alpha$ 0,05, yaitu adanya pengaruh cahaya terhadap nilai bilirubin total yang terkena cahaya dan tidak terkena cahaya (Seswoyo, 2016). Sesuai juga dengan penelitian Rusady tahun 2022 didapatkan nilai signifikansi 0,010 yaitu sig $< 0,05$, dari hasil tersebut disimpulkan adanya perbedaan signifikan dari pemeriksaan nilai bilirubin total pada sampel serum segera dan serum tunda 3 jam (Rusady, 2022).

Berdasarkan analisis dari peneliti yang telah dilakukan oleh peneliti faktor yang menyebabkan terjadinya perbedaan kadar bilirubin total dengan paparan cahaya yang diperiksa segera dan ditunda selama 3 jam adalah waktu penundaan. Penundaan dapat menurunkan stabilitas serum, terlebih lagi jika terpapar cahaya, terpapar cahaya secara langsung dalam waktu yang lama menyebabkan perbedaan intensitas suhu. Sampel perlu dipertahankan pada suhu 2-8°C jika tidak bisa diperiksa segera, terlebih jika itu pemeriksaan bilirubin, sampel tidak boleh terpapar cahaya, agar lebih optimal sampel harus dibalut *aluminium foil*.

Kesimpulan

Terdapat perbedaan pada pemeriksaan kadar bilirubin total dengan paparan cahaya yang segera diperiksa dan ditunda selama 3 jam dimana menggunakan Uji *Wilcoxon* diperoleh *p-value* sebesar 0.000. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan mampu melakukan penelitian berkaitan dengan dampak penundaan terhadap suhu dengan variasi waktu berbeda dan serum terpapar cahaya atau tidak terpapar cahaya menggunakan lebih banyak sampel.

Daftar Pustaka

1. Aji, S. P. (2020). Hubungan Usia, Jenis Kelamin, Dan Kadar Bilirubin Dengan Kolelitiasis. *Jurnal Wacana Kesehatan*, 5(2), 585.
2. Daniel, N. I. (2016). Evaluating the Diagnostic Value of Skin Bilirubin in Comparison with Plasma Bilirubin to Identify Hyperbilirubinemia in Healthy Babies. *Middle East J Rehabil Health*, 3(1) : e33493.
3. Fadhilah, A. S. (2019). Pengaruh Lamanya Pencahayaan Terhadap Kadar Bilirubin Total Metode Kolorimetric Diazo. *Jurnal Analisis Kesehatan Klinik Sains* 7 (1) : 2-7, 7 (1) : 2-7.
4. Hidayati, E. d. (2016). Hubungan Faktor Ibu dan Faktor Bayi dengan Kejadian Hiperbilirubinemia Pada Bayi Baru Lahir (BBL) di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Koja, Jakarta Utara Tahun 2015. *Rakernas Aipkema 2016 "Temu Ilmiah Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat"*, 93-98.
5. Mareta, S. d. (2019). Perbandingan Kadar Bilirubin Total Serum Segera dan Tunda Tanpa dan Dengan Pengenceran.

- Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung 11(2):168-178. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, 11(2):168-178.
6. Mutiah. (2010). *Perbedaan Kadar Bilirubin Total Pada Serum Segar Dan Serum Simpan Selama Empat Hari Pada Suhu 2-8°C di RSUD Semarang. KTI*. Semarang: Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah.
 7. Nuraini, D. F. (2016). Gambaran Hasil Pemeriksaan Bilirubin Total Pada Pasien Hepatitis.
 8. Panil, Z. (2008). *Memahami Teori dan Praktek Biokimia Dasae Medis*. Edisi 1. EGC.

 9. Rahmawati., R. W. (2023). Gambaran Pemeriksaan Kadar Bilirubin Total Pada Pengonsumsi Minuman Beralkohol. *Jurnal Media Analisis Kesehatan*. 14(1).
 10. Rusady, D. (2022). *Pengaruh Waktu Penundaan 3 Jam Terhadap Kadar Bilirubin Total Dalam Serum*. Skripsi. Jakarta: Fakultas Ilmu Kesehatan Dan Teknologi, Universitas Binawan.
 11. Safarina E, D. K. (2016). Perbandingan kadar bilirubin total pada serum segar dan serum simpan 3 dan 4 hari pada suhu 2-8°C. *Program Studi Diploma III Analisis Kesehatan STIKes Muhammadiyah*, 1-7.
 12. Sari, D. W. (2023). Analisis Pemeriksaan Bilirubin Total Berdasarkan Variasi Waktu Paparan Cahaya Lampu pada Spesimen. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 2(2): 71-77.
 13. Seswoyo. (2016). *Skripsi. Pengaruh cahaya terhadap kadar bilirubin total serum segera dan serum simpan pada suhu 20-250 C selama 24 jam*. Semarang: Universitas Muhammadiyah.
 14. Sugiatmini, S. &. (2022). Perbandingan kadar Bilirubin Total Pada Serum Segar dan Serum Simpan Selama 24 Jam Suhu 2-8°C Dengan Kertas Karbon . *Metode Jenrassik Grof. JAB – STABA* , 6 (1) : 27-31.
 15. Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, penerbit Alfabeta, Bandung. Bandung: Alfabeta, Bandung.
 16. Suwandi, E. &. (2022). *Hasil Pemeriksaan Bilirubin Total Pada Sampel Serum Dan Plasma Edta (Ethylene Diamine Tetraacetic Acid)*. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*. Indonesia : <https://doi.org/10.30602/jlk.v5i2.1017> 74-76.
 17. Widodo, S. T. (2023). Pendekatan Klinis Neonatus dan Bayi Ikterus. *Cermin Dunia Kedokteran* , 50(6) : 332-338.
 18. Yosiana, N. N. (2020). Perbedaan Kadar Bilirubin Total Plasma EDTA Tunda 2 Jam Terpapar Dan Tidak Terpapar Cahaya Lampu. *Prosiding Seminar Nasional Unimus. Prosiding Seminar Nasional Unimus*, <http://prosiding.unimus.ac.id>, 3, 646 - 650.