

Analisis Pemeriksaan Bilirubin Total Berdasarkan Variasi Waktu Paparan Cahaya Lampu pada Spesimen

Dwi Wulan Sari^{1*}, Suryanata Kesuma², Nursalinda Kusumawati³

^{1,2,3}Poltekkes Kemenkes Kalimantan Timur, Samarinda, Indonesia

ARTICLE INFORMATION

Received : 4 September 2023
Revised : 15 September 2023
Accepted : 19 September 2023
DOI: 10.57151/jsika.v2i2.265

KEYWORDS

Bilirubin Total; Cahaya; Paparan

Total Bilirubin; Light; Exposure

CORRESPONDING AUTHOR

Nama : Dwi Wulan Sari
Address: Jl. Nanas Rt. 011, Kota Samarinda
E-mail : dwiulaninisari@gmail.com

A B S T R A C T

Tahap *pra exam* merupakan salah satu tahapan terpenting dalam pemeriksaan di laboratorium yang meliputi kegiatan persiapan pasien, penerimaan spesimen, pengolahan spesimen, pemberian identitas spesimen dan persiapan reagen yang akan digunakan. Spesimen yang tidak segera diperiksa dapat menyebabkan hasil pemeriksaan bilirubin total menjadi tidak stabil karena terpapar cahaya yang mempengaruhi sifat-sifat bilirubin sehingga konsentrasi pada kadar bilirubin di dalam serum menurun. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui hasil pemeriksaan bilirubin total berdasarkan variasi waktu paparan cahaya lampu pada spesimen. Penelitian ini bersifat *study true eksperiment* dengan rancangan *randomized pretest-posttest control group* dengan 3 perlakuan yaitu paparan cahaya lampu laboratorium terhadap spesimen serum pemeriksaan bilirubin total (2, 4, dan 24 jam). Penelitian ini dilakukan di laboratorium hematologi dan kimia klinik jurusan teknologi laboratorium medik poltekkes kemenkes kaltim dengan total sampel 40 orang. Metode pengukuran yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *EndPoint* Analisis data yang digunakan adalah *One Way Anova*. Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat perbedaan secara klinis dan secara statistik pada uji ANOVA yang menunjukkan bahwa paparan cahaya lampu pada variasi waktu 2, 4, dan 24 jam memiliki pengaruh yang signifikan ($p < 0,05$) terhadap hasil pemeriksaan bilirubin total. Paparan dari cahaya lampu laboratorium dapat menurunkan kadar bilirubin total pada serum sebesar 15% selama 2 jam, 20% selama 4 jam dan 47% selama 24 jam. Nilai presisi (CV%) pada spesimen serum yang terpapar cahaya lampu di laboratorium melwati batas maksimum CV% dan Nilai akurasi (d%). adalah negatif, sehingga menunjukkan nilai yang lebih rendah dari seharusnya dengan *total error* melewati batas dari TEa sehingga terdapat perbedaan klinis pada hasil pemeriksaan.

Pre-exam stage one of the most important stages in a laboratory examination which includes patient preparation, specimen reception, specimen processing, identification of specimens and preparation of reagents to be used. Specimens that are not immediately examined can cause the results of the total bilirubin examination to become unstable due to exposure to light which affects the properties of the bilirubin so that the concentration of bilirubin levels in the serum decreases. The purpose of this study was to determine the results of total bilirubin examination based on variations in exposure time to light on the specimens. This research is study true experiment by design randomized pretest-posttest control group with 3 treatments, namely exposure to laboratory light on serum specimens for total bilirubin examination (2, 4, and 24 hours). This research was conducted in the hematology and clinical chemistry laboratories, medical laboratory technology department at the East Kalimantan Ministry of Health Polytechnic with a total sample of 40 people. The population in this study were students majoring in medical laboratory technology at the East Kalimantan Ministry of Health Polytechnic. The measurement method used in this research is method EndPoint Data analysis used is One Way ANOVA. The results obtained were clinically and statistically different in the ANOVA test which showed that exposure to light at various times of 2, 4, and 24 hours had a significant effect.

PENDAHULUAN

Tahap pra exam merupakan salah satu tahapan terpenting dalam pemeriksaan di laboratorium yang meliputi kegiatan persiapan pasien, penerimaan spesimen, pengolahan spesimen, pemberian identitas spesimen dan persiapan reagen yang akan digunakan. Tahap pra exam ini yang menentukan apakah akan diperoleh sampel yang baik untuk pemeriksaan yang akan dilakukan di laboratorium tersebut, sehingga pada tahapan ini sangat mempengaruhi pemeriksaan di laboratorium (Suwandi & Djohan, 2022). Pada pemeriksaan laboratorium, kesalahan yang terjadi pada tahap pra exam adalah yang terbesar, yaitu dapat mencapai 68%, sedangkan kesalahan pada tahap exam sekitar 13%, dan pada tahap post exam kesalahannya sekitar 19% (Gloria, 2022).

Penanganan sampel yang baik dapat mempengaruhi akurasi pada hasil pengukuran spesimen, seperti pada pengukuran bilirubin disebabkan zat yang terkandung didalamnya mudah berubah kestabilannya sehingga diperlukan pemeriksaan segera (Saputra, 2020). Berdasarkan pengamatan di rumah sakit, pemeriksaan laboratorium biasanya menggunakan bahan spesimen serum yang diperiksa segera setelah spesimen terkumpul tetapi ada hal tertentu yang menyebabkan pemeriksaan bilirubin tertunda, hal ini bisa saja terjadi karena adanya kerusakan alat atau jumlah sampel yang banyak (Prawirohardjo, 2016).

Cahaya tersebut mempengaruhi sifat-sifat bilirubin sehingga konsentrasi pada kadar bilirubin di dalam serum menurun karena sinar biru yang terdapat didalam sinar matahari dan lampu, hal ini diawali bilirubin menyerap energi cahaya dalam bentuk kalor yang melalui fotoisomerisasi sehingga mengubah bilirubin bebas yang bersifat toksik menjadi isomer- isomernya yaitu terjadi reaksi kimia.(Yosiana et al., 2020) Sinar biru yang merupakan kandungan dalam sinar matahari atau lampu tersebut dapat mengikat bilirubin bebas sehingga mengubah sifat molekul bilirubin bebas yang semula terikat dalam lemak yang sukar larut dalam air (Saputra, 2020).

Bilirubin sangat sensitif dengan fototransformasi sehingga direkomendasikan bahwa pengukuran kadar bilirubin harus dilakukan segera setelah pengambilan spesimen atau disimpan di dalam kulkas selama 2 jam sebelum dilakukan pengukuran. (Manihuruk, 2020). Sejak saat itu, hampir semua laboratorium klinik telah mengikuti rekomendasi dari eksperimen O'Hagan tersebut. Dalam penelitian O'Hagan, sampel serum yang mengandung 9.0 mg/dl dibiarkan terpapar sinar matahari langsung selama 1 jam pada hari saat musim semi yang cerah di Australia. Ditemukan bahwa konsentrasi bilirubin turun menjadi 4,8 mg/dl. (Suwandi, 2022) Namun saat ini kondisi paparan cahaya yang dilakukan O'Hagan tidak lagi didapatkan pada kondisi laboratorium kimia klinis modern. Sampel tidak mungkin ditinggalkan di ruangan terbuka tanpa perlakuan khusus, tetapi ada kemungkinan spesimen dapat terpapar cahaya lampu yang digunakan pada laboratorium (Sofronescu et al., 2011).

Spesimen darah yang akan disimpan harus dalam bentuk serum. Pemisahan serum dilakukan paling lambat dalam waktu 2 jam setelah pengambilan spesimen dan disimpan dalam keadaan terpisah dari sel eritrosit pada suhu 20-25°C selama 2 hari atau 40°C selama 6 hari agar serum tetap stabil. Di laboratorium penundaan pemeriksaan memiliki batas waktu yang bervariasi tetapi pada umumnya maksimal 2- 3 hari. Jika lebih maka pihak laboratorium akan meminta pengambilan sampel ulang kepada pasien (Hartini et al., 2016).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sofronescu perlakuan yang digunakan adalah dengan spesimen pada tabung ditempatkan di rak tabung di bangku laboratorium, secara merata dan terus-menerus terpapar cahaya buatan yang biasanya ada secara permanen di laboratorium yaitu Philips (32 watt) selama 2, 4, dan 24 jam pada suhu kamar (22 °C). Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian tersebut adalah Sampel dengan peningkatan bilirubin menunjukkan penurunan kadar bilirubin total dan direk hanya setelah 48 jam terpapar cahaya. Namun, perubahan rata-rata bilirubin total masih dalam kesalahan total yang diijinkan yaitu 20% (Sofronescu et al., 2011).

Berdasarkan latar belakang di atas pengaruh cahaya merupakan faktor penentu ketetapan hasil pemeriksaan kadar bilirubin total, tetapi di beberapa keadaan hal tersebut tidak dapat dihindari sehingga perlu adanya acuan dalam penanganan seberapa lama spesimen pemeriksaan bilirubin tersebut dapat terpapar dengan cahaya lampu laboratorium hingga mempengaruhi hasil dari pemeriksaan kadarnya, sehingga fakta inilah yang melatar belakangi penulis melakukan penelitian dengan intensitas cahaya yang lebih tinggi yaitu menggunakan intensitas cahaya 40 watt dengan 8 Lampu sesuai dengan standar pencahayaan berdasarkan Permenaker nomor 5 Tahun 2018 pada penelitian tentang “Analisis Pemeriksaan Bilirubin Total Berdasarkan Variasi Waktu Paparan Cahaya

Lampu Pada Spesimen". Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil pemeriksaan bilirubin total berdasarkan variasi waktu paparan cahaya lampu pada spesimen.

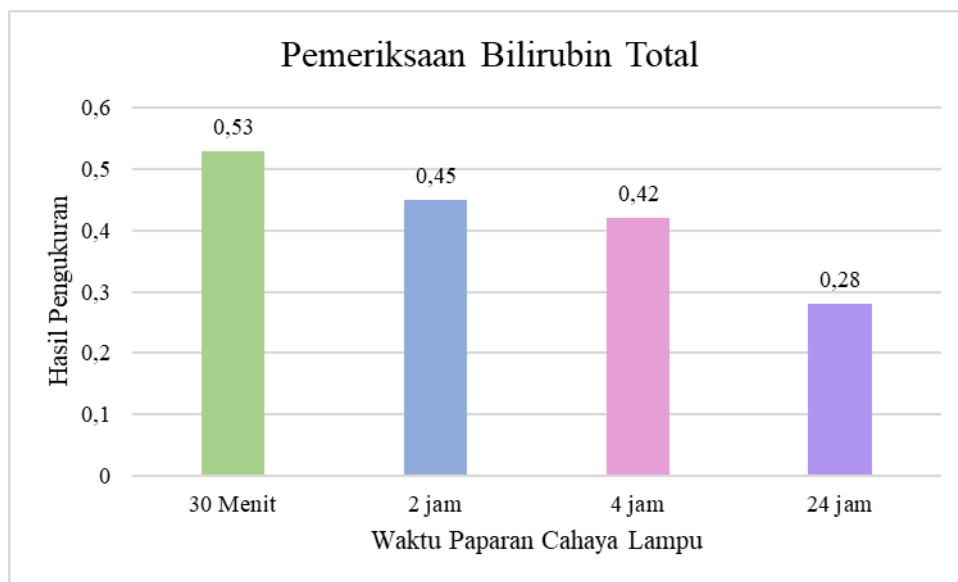
METODE

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui lama waktu spesimen terpapar cahaya sehingga dapat mempengaruhi kualitas pemeriksaan bilirubin total dengan mengukur presisi, akurasi dan total error pada pemeriksaan bilirubin total yang telah dipaparkan cahaya. Rancangan desain penelitian ini adalah *randomized pretest-posttest control group* yaitu melakukan pengujian laboratorium untuk meninjau perbedaan dua kelompok yang dipilih secara random, yaitu kelompok sampel serum normal sebelum terpapar cahaya lampu dan kelompok sampel serum setelah terpapar cahaya lampu 320 watt yang diperiksa menggunakan parameter pemeriksaan bilirubin total metode kolorimetri (Glory Diagnostics).

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian diantaranya *vacutainer needle*, *torniquet*, kapas alkohol, kapas kering, plester, tabung vakum, *centrifuge*, fotometer, mikropipet, tip kuning, *aluminium foil*, *microtube*. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian diantaranya reagen bilirubin total, *aquadest*, serum darah vena. Sampel serum yang sudah siap dipisahkan ke dalam 4 tabung, yaitu dengan 1 tabung yang terbungkus *aluminium foil* dan tabung lainnya terpapar dengan cahaya lampu laboratorium, kemudian serum pada tabung terbungkus *aluminium foil* diperiksa segera sebagai *gold standar* dan serum pada tabung yang tidak terbungkus *aluminium foil* disimpan pada ruangan yang terdapat cahaya lampu dengan intensitas cahaya lampu 40 watt x 8 lampu = 320 watt kemudian diperiksa kadar bilirubin total setelah 2, 4, dan 24 jam menggunakan photometer DIRUI DR-7000D dengan panjang gelombang 540 nm.

HASIL & PEMBAHASAN

Dari penelitian yang telah dilakukan tentang analisis pemeriksaan bilirubin total berdasarkan variasi waktu paparan cahaya lampu pada spesimen pada kelompok sampel mahasiswa dengan kadar bilirubin total normal. Pemeriksaan bilirubin total di Laboratorium Kimia Klinik Jurusan TLM Poltekkes Kemenkes Kaltim didapatkan hasil sebagai berikut :



Grafik 1. Grafik Rata-rata Hasil Pemeriksaan Bilirubin Total

Berdasarkan Grafik 1 menunjukkan adanya perbedaan nilai rata-rata pada hasil pemeriksaan bilirubin total antara spesimen yang dilakukan pemeriksaan segera (30 menit setelah pengambilan sampel) sebagai *gold standart* dengan spesimen yang dibiarkan terpapar cahaya lampu. Nilai dari rata-rata tersebut menunjukkan penurunan pada hasil pemeriksaan bilirubin total dengan spesimen yang terpapar cahaya segera, 2 jam, 4 jam, dan 24 jam. Hasil pengukuran waktu paparan cahaya lampu pemeriksaan bilirubin total rata-rata 42 lampu selama 2, 4 dan 24 jam. Paparan dari cahaya lampu laboratorium dapat menurunkan kadar bilirubin total pada serum sebesar 15% selama 2 jam, 20% selama 4 jam dan 47% selama 24 jam.

Tabel 1. Hasil Presisi dan Akurasi pemeriksaan Bilirubin Total

Waktu Paparan Cahaya	Akurasi (d%)	Impresisi (CV%)	CV% menurut Permenkes 2013
2 Jam	-0,1	13,2	7
4 Jam	-0,1	14,3	7
24 jam	-0,2	21,1	7

Sumber : Data Primer

Berdasarkan tabel 1 didapatkan nilai akurasi dari masing-masing hasil pemeriksaan bilirubin total dengan spesimen yang terpapar cahaya lampu. Nilai akurasi pada pemeriksaan bilirubin total dengan spesimen terpapar cahaya lampu selama 2 jam dan 4 jam yaitu -0,1%, dan pada spesimen yang terpapar cahaya lampu selama 24 jam dengan nilai akurasi yaitu -0,2%. Pada Tabel 2 juga didapatkan nilai CV% pada perlakuan selama 2 jam yaitu 13,2%, perlakuan 4 jam dengan nilai CV% sebesar 14,3% dan pada perlakuan 24jam ditemukan nilai 21,1%.

Tabel 2. Total Error Pemeriksaan Bilirubin Total

Waktu Paparan Cahaya	Total Error (%)	TEa%
2 Jam	26,5	20
4 Jam	28,6	20
24 jam	42,4	20

Sumber : Data Primer

Total error yang terjadi selama pemeriksaan serum yang terpapar cahaya menunjukkan *total error* yang terjadi >20% sehingga hasil melewati batas dari TEa% yang sudah ditetapkan oleh CLIA yaitu 20% untuk pemeriksaan bilirubin total (Westgard, 2020).

Tabel 3. Uji One Way Anova

Treatment	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.658	3	.553	24.369	.000
Within Groups	3.537	156	.023		
Total	5.195	159			

Sumber : Data Primer

Pada uji ANOVA didapatkan nilai $p < 0,05$ sehingga hipotesis H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sehingga didapatkan hasil berdasarkan uji ANOVA bahwa cahaya lampu laboratorium memiliki pengaruh yang nyata terhadap pemeriksaan bilirubin total.

Pada Gambar 1 menunjukkan hasil rata-rata kelompok yang diberi perlakuan dengan dipaparkan pada cahaya lampu memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan kelompok yang tidak diberi perlakuan sebagai *gold standart*. Paparan dari cahaya lampu laboratorium dapat menurunkan kadar bilirubin total pada serum sebesar 15% selama 2 jam, 20% selama 4 jam dan 47% selama 24 jam.

Bilirubin merupakan suatu zat yang mudah berubah stabilitasnya, hal ini disebabkan oleh sifat bilirubin yang *fotolabile* atau peka terhadap cahaya, hal tersebut menyebabkan paparan cahaya dapat menurunkan kadar bilirubin dalam sampel. Sampel bilirubin sebaiknya disimpan pada tabung yang berwarna gelap atau dibungkus dengan *aluminium foil* untuk mencegah paparan cahaya terhadap sampel (Sugiarti, 2019). Berdasarkan salah satu faktor luar yang dapat mempengaruhi kestabilan kadar bilirubin total pada serum yaitu paparan cahaya. Penurunan kadar bilirubin total ini terjadi karena kandungan sinar matahari atau lampu yang dapat memberikan pengaruh berupa menurunkan kadar bilirubin adalah sinar biru. Diawali bilirubin menyerap energi cahaya berupa kalor, kalor merupakan perpindahan energi cahaya karena perbedaan intensitas suhu, reaksi ini akan menyebabkan perubahan pada pirol ke 2 dan 3 yang dimana gugus propionate mempunyai aldehid, keton yang termasuk di dalam molekul air dimana air dihasilkan dari ikatan hydrogen yang didapat dari gugus propionate tersebut, dimana gugus bilirubin terdapat 2 gugus propionate yang mempunyai rantai O yang saling berdekatan sehingga dengan adanya air yang disebabkan oleh ikatan hydrogen mengakibatkan ikatan hydrogen menurun ketika terpapar cahaya (Puspitosari *et al.*, 2013).

Data yang diperoleh sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Prawirohardjo (2016) tentang “Pengaruh Cahaya Terhadap Kadar Bilirubin Total Serum Segera dan Serum Simpan Pada Suhu 20-25°C Selama 24 Jam”, dari penelitian tersebut diketahui bahwa dari 6 sampel serum segera dan simpan ternyata pemeriksaan dengan serum yang diberikan cahaya memiliki nilai rata-rata lebih rendah, dibandingkan dengan nilai rata-rata sampel serum yang tidak diberikan cahaya (gelap). Setelah dilakukan uji statistik terdapat pengaruh cahaya yang bermakna terhadap kadar bilirubin total serum yang diberi perlakuan antara terpapar cahaya dan tidak terpapar cahaya karena didapatkan nilai $p\text{-value} < \alpha 0,05$, hal ini terjadi karena adanya faktor yang dapat mempengaruhi kestabilan serum antara lain faktor internal maupun eksternal atau pengaruh keduanya, hal ini yang menyebabkan nilai rata-rata bilirubin tidak stabil. Hal ini terjadi karena paparan cahaya dapat menurunkan kadar bilirubin karena dapat terjadi isomerisasi pada bilirubin total, paparan cahaya yang mengenai spesimen mempengaruhi kadar bilirubin total pada serum sehingga hasil yang didapatkan menurun dari nilai *gold standart*.

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui nilai presisi dan akurasi dari setiap perlakuan yang dilakukan, nilai presisi yang didapatkan pada perlakuan selama 2 jam yaitu 13,2%, pada perlakuan 4 jam dengan nilai CV% sebesar 14,3% dan pada perlakuan 24 jam ditemukan nilai 21,1% hal ini menunjukkan nilai presisi melebihi batas maksimum presisi yang telah ditetapkan pada Permenkes tahun 2013 yaitu batas maksimum CV% adalah sebesar 7%. Pada nilai d (%) yang didapatkan pada penelitian ini ditemukan nilai akurasi negatif pada pemeriksaan bilirubin total dengan spesimen terpapar cahaya lampu selama 2 jam dan 4 jam yaitu -0,1%, dan pada spesimen yang terpapar cahaya lampu selama 24 jam dengan nilai akurasi yaitu -0,2%.

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan nomor 43 tahun 2013 tentang cara penyelenggaraan laboratorium klinik yang baik, nilai presisi menunjukkan seberapa dekat suatu hasil pemeriksaan bila dilakukan berulang dengan sampel yang sama. Semakin kecil nilainya semakin teliti sistem/metode tersebut dan sebaliknya. Nilai dari akurasi dapat positif atau negatif nilai positif menunjukkan nilai yang lebih tinggi dari seharusnya, sedangkan nilai negatif menunjukkan nilai yang lebih rendah dari seharusnya, nilai d% yang didapatkan pada penelitian ini didapatkan nilai negatif (Kemenkes, 2013). Pemeriksaan dengan hasil yang akurat perlu penanganan sampel yang baik, pemeriksaan sampel segera, waktu penyimpanan pada suhu rendah, tempat gelap, dan dengan tabung atau botol tertutup kertas gelap agar kestabilan serum atau reagen tetap terjaga (Hada, 2018). Jenis kesalahan yang dapat terjadi dalam proses analisis yaitu *Inherent Random Error* yang merupakan kesalahan yang hanya disebabkan oleh limitasi metodik pemeriksaan (Kemenkes, 2013).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sopie & Widyantara (2013) didapatkan hasil akurasi pada pemeriksaan SGPT dengan nilai bias antara -0,06% sampai dengan 0,39%, pemeriksaan SGOT dengan nilai bias antara 0% sampai dengan 1,35%, serta pemeriksaan bilirubin total dengan nilai bias antara 0% sampai dengan 0,93%. Hasil akurasi pemeriksaan SGPT, SGOT, dan bilirubin total pada bulan Agustus-Desember 2021 memiliki akurasi yang baik. Hasil presisi pemeriksaan SGPT, SGOT, dan bilirubin total pada bulan Agustus-Desember 2021 memiliki presisi yang baik karena tidak melebihi batas CV maksimum yang telah ditetapkan yaitu 7%.

Data yang diperoleh pada penelitian ini memiliki hasil yang berbeda dengan penelitian sebelumnya, hal ini dikarenakan terdapat perbedaan sampel yang digunakan oleh peneliti. Pada penelitian ini digunakan sampel serum yang belum diketahui kadarnya dan dilakukan perlakuan dengan dipaparkan Cahaya, sedangkan pada penelitian sebelumnya digunakan sampel serum control yang telah terstandarisasi dan disimpan sesuai dengan prosedur yang disarankan, sehingga pada penelitian sebelumnya ditemukan hasil presisi dan akurasi yang baik dan pada penelitian ini didapatkan hasil presisi dan akurasi yang melebihi batas yang telah ditentukan.

Berdasarkan Tabel 2 Pada penelitian ini didapatkan total kesalahan (*Total Error*) yang melewati batas TEa dikarenakan paparan cahaya lampu di laboratorium yang digunakan untuk perlakuan pada penelitian ini, ditemukan TE sebesar 26,5% pada paparan cahaya lampu selama 2 jam, 28,6% selama 4 jam, dan 42,4% selama 24 jam. Hasil yang didapatkan melewati batas dari *total error allowable* yang telah ditentukan oleh CLIA yaitu maksimum *Total Error* untuk pemeriksaan bilirubin total adalah 20% yang mana pada penelitian ini telah menunjukkan *Total Error* pada setiap perlakuan melebihi batas *total error allowable* hal ini menunjukkan adanya perbedaan klinis yang terjadi pada setiap perlakuan.

Dalam pemeriksaan laboratorium, TEa digunakan untuk menentukan batasan kesalahan yang dapat ditoleransi, dan untuk menentukan kinerja analitik yang dapat diterima. Apabila total error (nilai kesalahan) lebih kecil nilai TEa maka hasil pemeriksaan dapat diterima. Berdasarkan Tabel 2

digunakan hasil dari TEa untuk menilai adanya perbedaan klinis. Dalam pemeriksaan laboratorium, TEa digunakan untuk menentukan batasan kesalahan yang dapat ditoleransi, dan untuk menentukan kinerja analitik yang dapat diterima (Kemenkes, 2013). Evaluasi analitik digunakan untuk menentukan ada tidaknya perbedaan hasil pemeriksaan jika dilihat dari aspek klinis dengan menentukan Total Error (TE) yang dibandingkan dengan Total Error Allowable (TEa) (Kesuma et al., 2021).

Pada penelitian sebelumnya tentang “Perbandingan Kadar Bilirubin Total Serum Segera dan Tunda Tanpa dan Dengan Pengenceran” yang dilakukan oleh Sugiarti & Merdekawati (2019) Maret (2019), penelitian tersebut dilakukan dengan cara memeriksa kadar bilirubin total menggunakan pooled sera yaitu *pooled sera* tanpa diencerkan, pooled sera diencerkan dengan NaCl 0,9% dan aquabides sebanyak 2x-5x segera diukur kadar bilirubin total dan disimpan dalam lemari es selama 1 hari - 5 hari lalu diukur kadar bilirubin total menggunakan fotometer Microlab 300 panjang gelombang 546, kemudian didapatkan hasil TE tidak melewati batas TEa yang telah ditentukan.

Perbedaan hasil TE yang terjadi dengan penelitian sebelumnya dikarenakan pengaruh suhu penyimpanan yang berbeda, pada penelitian terdahulu serum yang ditunda pemeriksaannya disimpan pada lemari es dengan suhu 2-8°C, sedangkan pada penelitian ini suhu simpan yang digunakan selama proses penundaan merupakan suhu ruang yaitu 20-25°C.

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa hasil uji statistik pada serum yang diperiksa segera dengan serum yang dipaparkan Cahaya lampu laboratorium selama 2, 4, dan 24 jam didapatkan hasil nilai Sig <0,05 sehingga dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan.

Paparan cahaya lampu yang digunakan di laboratorium memberikan pengaruh terhadap kadar bilirubin total serum yaitu terjadi penurunan hasil kadar bilirubin total pada serum yang dipaparkan cahaya lampu di laboratorium. Kadar bilirubin akan menurun lebih cepat dengan yang terpapar cahaya dibandingkan yang tidak terpapar oleh cahaya, sehingga erat kaitannya dengan perbedaan signifikan yang terjadi pada hasil uji statistik (Mardiara et al., 2019).

Berdasarkan uji ANOVA yang dilakukan didapatkan nilai $p < 0,05$ sehingga hipotesis H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sehingga didapatkan hasil berdasarkan uji ANOVA bahwa cahaya lampu laboratorium memiliki pengaruh yang nyata terhadap pemeriksaan Bilirubin Total. Hal ini sejalan dengan uji statistik yang dilakukan pada penelitian yang dilakukan oleh Hada pada tahun 2018 yang mendapatkan hasil uji statistik pada uji Shapiro Wilk dengan data terdistribusi normal yaitu nilai p sebesar 0,069 dan 0,019 kemudian setelah dilanjutkan diperoleh nilai p 0,04 ($< 0,05$), sehingga terdapat perbedaan yang signifikan dari hasil analisis kadar bilirubin serum yang menggunakan tabung yang terbungkus kertas gelap dan tabung yang tidak terbungkus kertas gelap (Hada et al., 2018).

Melihat hal tersebut hasil pada uji statistik yang menyatakan terdapat perbedaan yang signifikan terhadap serum segera sejalan dengan uji klinis yang dilakukan dengan hasil TE setiap perlakuan yang melebihi batas TEa Bilirubin Total yaitu 20%.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian ini, terdapat perbedaan interpretasi klinis pada hasil pemeriksaan bilirubin total pada spesimen serum yang terpapar cahaya lampu di laboratorium pada intensitas cahaya 40 watt dengan 8 lampu yang menyala selama 2, 4, dan 24 jam terhadap spesimen serum yang diperiksa segera. Terdapat perbedaan statistik pada uji ANOVA yang menunjukkan bahwa paparan cahaya lampu pada variasi waktu 2, 4, dan 24 jam memiliki pengaruh yang signifikan ($p < 0,05$) terhadap hasil pemeriksaan bilirubin total. Adapun keterbatasan penelitian ini yaitu daya watt lampu yang digunakan hanya 1 yaitu 40 watt dan spesimen yang digunakan terbatas sehingga perlu adanya penelitian lanjutan dengan daya watt lampu yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Gloria, N. (2022). *Modul Sumber-Sumber Kesalahan Pada Tahap Pra Analitik, Analitik, dan Pasca Analitik*.
- Glory Diagnostics. (n.d.). *Kit Insert Bilirubin Total And Bilirubin Direct*. Quality System Certified.
- Hada, J., Anggraini, H., & Fitri, N. (2018). Pengaruh Cahaya Terhadap Kadar Bilirubin Direk Serum. *Universitas Muhammadiyah Semarang*, 5.
- Hartini, S., Suryani, M. E., Kesehatan, P., & Kaltim, K. (2016). *Uji Kualitas Serum Simpanan terhadap Kadar*. 2(1), 65–69.

- Kemenkes. (2013). *Peraturan Menteri Kesehatan NO.43 tentang Penyelenggaraan Laboratorium yang baik*. 1216, 5–196.
- Kesuma, S., Irwadi, D., & Ardelia, N. (2021). Evaluasi Analitik Poct Metode Glucose Dehydrogenase Parameter Glukosa Pada Speseimen Serum Dan Plasma Edta. *Meditory : The Journal of Medical Laboratory*, 9(1), 26–36. <https://doi.org/10.33992/m.v9i1.1293>
- Manihuruk, F. N., & Situmorang, R. F. R. (2020). Pemeriksaan Bilirubin Total Pada Bayi Neonatus Di Rumah Sakit Ibu Dan Anak Stella Maris Medan Tahun 2019. *The Indonesian Journal of Medical Laboratory*, 1(1), 11–18. <http://ijml.jurnalsenior.com/index.php/ijml/article/view/8>
- Mardiara, D. P. E., Ariyadi, T., Nuroini, F., & Mukaromah, A. H. (2019). Perbandingan Kadar Bilirubin Total Serum Segera Dengan Tunda 1 Jam Yang Terpapar Cahaya Dan Tunda 1 Jam Terbungkus Kertas Gelap. In *Penerbit UNIMUS PRESS Jl. Kedungmundu Raya* (Issue 18).
- Prawirohardjo, S. (2016). *Pengaruh cahaya terhadap kadar bilirubin toal serum segera dan serum simpan pada suhu 20-25o C selama 24 jam*. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Puspitosari, R. D., Sumarno, & Budi, S. (2013). pengaruh paparan sinar matahari pagi terhadap penurunan tanda ikterus pada ikterus neonatorum fisiologis. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 22(3), 131–140.
- Saputra, M. A. (2020). *Pengaruh Insensitas Cahaya Terhadap Kadar Bilirubin Total Pada Sampel Serum*. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta.
- Sofronescu, A. G., Loebis, T., & Zhu, Y. (2011). Effects of temperature and light on the stability of bilirubin in plasma samples. *Clinica Chimica Acta*, 413(3–4), 463–466. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2011.10.036>
- Sopie, S. A., & Widyantara, A. B. (2013). Quality Control Analysis Of Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) Examination, Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase (SGOT), And Bilirubin At PKU Muhammadiyah Gamping Hospital. *Occupational Medicine*, 53(4), 130.
- 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>
- Suwandi, E., & Djohan, H. (2022a). Hasil Pemeriksaan Bilirubin Total Pada Sampel Serum dan Plasma EDTA (Ethylene Diamine Tetraacetic Acid). *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, 1(1), 89–83.
- Suwandi, E., & Djohan, H. (2022b). Hasil Pemeriksaan Bilirubin Total Pada Sampel Serum Dan Plasma Edta (Ethylene Diamine Tetraacetic Acid). *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, 5(2), 74–76. <https://doi.org/10.30602/jlk.v5i2.1017>
- Westgard, J. O. (2020). *Basic Method Validation 4 th Edition*. Gray Fox Trail Madison.
- Yosiana, N., Niroini, F., & Sukeksi, A. (2020). Perbedaan Kadar Bilirubin Total Plasma EDTA Tunda 2 Jam Terpapar Dan Tidak Terpapar Cahaya Lampu. *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 3, 646–650. <http://prosiding.unimus.ac.id>