

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pemeriksaan bilirubin adalah salah satu tes yang dilakukan untuk menilai fungsi hati. Bilirubin dibagi menjadi dua jenis, yaitu bilirubin tidak langsung (indirek) dan bilirubin langsung (direk). Sementara itu, pemeriksaan bilirubin total merupakan jumlah dari bilirubin langsung dan tidak langsung. Pemeriksaan bilirubin menggunakan spektrofotometer sangat dipengaruhi oleh paparan cahaya karena bilirubin dalam serum darah dapat mengalami penurunan akibat paparan cahaya, khususnya adalah bilirubin indirek. Paparan cahaya dapat menurunkan kadar bilirubin karena dapat terjadi isomerisasi pada bilirubin indirek (Kesuma *et al.*, 2023; Marasabessy, 2018; Nurmansyah, 2014).

Penundaan pemeriksaan pada bilirubin dapat membuat spesimen menjadi tidak stabil dan apabila spesimen terpapar cahaya lampu atau sinar matahari maka kerusakan pada sampel akan lebih mudah terjadi. Sinar matahari bahkan dapat menyebabkan penurunan kadar bilirubin serum sampai 50% dalam 1 jam. Kandungan cahaya dari sinar matahari atau lampu yang dapat menurunkan kadar bilirubin adalah sinar biru. Proses ini dimulai ketika bilirubin menyerap energi cahaya dalam bentuk kalor, yang kemudian melalui fotoisomerisasi mengubah bilirubin bebas yang bersifat toksik menjadi berbagai isomer melalui reaksi kimia. Sinar biru, yang

terdapat dalam cahaya matahari atau lampu, dapat mengikat bilirubin bebas dan mengubah sifat molekul bilirubin yang sebelumnya terikat pada lemak dan sulit larut dalam air menjadi bentuk yang larut dalam air, sehingga mengurangi konsentrasi bilirubin dalam serum. Namun berdasarkan *insert kit cobas* kestabilan serum tergantung pada penanganan spesimen yaitu selama satu hari pada suhu 15 °C - 25 °C, empat hari pada suhu 2 °C - 8 °C, dan hingga tiga bulan pada suhu -20 °C sehingga penanganan yang tepat dapat mempertahankan stabilitas serum (Fadhilah, 2019; Yosiana *et al.*, 2020).

Penanganan spesimen sebelum diperiksa termasuk ke dalam fase pra-analitik. Fase ini meliputi kegiatan laboratorium seperti persiapan pasien, pemberian identitas spesimen, pengambilan dan penampungan spesimen, penanganan spesimen, pengiriman spesimen, serta pengolahan dan persiapan spesimen. Pada fase ini pula kesalahan yang paling signifikan terjadi yaitu dapat mencapai hingga 68%. Maka apabila dilakukan penanganan spesimen yang baik akan memberikan hasil pengukuran spesimen yang akurat, seperti pada pengukuran bilirubin karena kestabilannya mudah berubah sehingga pada standarnya perlu pemeriksaan dengan segera. Apabila pemeriksaan sampel tertunda maka disarankan sampel disimpan di tempat yang gelap atau dibungkus dengan kertas aluminium foil untuk mencegah paparan cahaya dari lampu maupun sinar matahari (Sari & Resmiaty, 2017; Seswoyo, 2016; Siregar *et al.*, 2018; Yosiana *et al.*, 2020).

Aluminium foil merupakan salah satu bahan pelapis yang baik dalam melindungi dari cahaya karena sifatnya yang tidak tembus cahaya. Namun aluminium foil kurang tahan terhadap bahan kimia yang mengandung asam atau basa tinggi, daur ulang yang sulit sehingga tidak semua tempat memiliki fasilitas untuk mendaur ulang dengan efektif serta harga aluminium foil cukup tinggi. Apabila dibandingkan dengan plastik *Low-Density Polyethylene* (LDPE), jenis plastik ini lebih tahan terhadap banyak jenis bahan kimia yang mengandung asam atau basa tinggi, daur ulang yang lebih mudah diproses dibanding aluminium foil serta harga jualnya yang lebih rendah (Nabilah, 2025; Syafira *et al.*, 2018; Twinpack Indonesia, 2025).

Latar belakang di atas dapat disimpulkan bahwa cahaya dapat berpengaruh pada kadar bilirubin. Namun setelah dilakukan observasi didapatkan hasil bahwa terdapat beberapa laboratorium klinik belum dapat menangani tahap pra analitik untuk pemeriksaan bilirubin dengan baik, karena terkadang sampel masih terpapar cahaya sebelum dilakukan pemeriksaan. Hal ini dikarenakan banyak sampel yang harus dikerjakan oleh ATLM yang bertugas sehingga terkadang pemeriksaan ditunda untuk sementara dan alasan lain ialah belum tersedianya aluminium foil di dalam laboratorium hal ini melatarbelakangi penulis untuk melakukan penelitian tentang “Perbandingan Kadar Bilirubin Indirek Pada Serum Yang Terlapisi Aluminium Foil Dan Terbungkus Plastik *Low-Density Polyethylene* (LDPE)”.

B. Rumusan Masalah

Berapa besar perbandingan rerata perbedaan (*mean difference*) dari kadar bilirubin indirek pada serum yang terlapis aluminium foil dan terbungkus Plastik *Low-Density Polyethylene* (LDPE) terhadap kadar bilirubin indirek diperiksa segera?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui perbandingan rerata perbedaan (*mean difference*) dari kadar bilirubin indirek pada serum yang terlapis aluminium foil dan terbungkus Plastik *Low-Density Polyethylene* (LDPE) terhadap kadar bilirubin indirek diperiksa segera.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui rata-rata kadar bilirubin indirek pada serum yang terlapis aluminium foil dan terbungkus Plastik *Low-Density Polyethylene* (LDPE).
- b. Mengetahui persentase selisih rata-rata kadar bilirubin indirek pada serum yang terlapis aluminium foil dan terbungkus plastik *Low-Density Polyethylene* (LDPE) terhadap pemeriksaan segera (kontrol).

D. Ruang Lingkup

Penelitian ini termasuk dalam ruang lingkup Teknologi Laboratorium Medis di bidang kimia klinik tentang pemeriksaan kadar bilirubin indirek pada serum yang terlapisi aluminium foil dan terbungkus plastik *Low-Density Polyethylene* (LDPE).

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan peneliti selanjutnya untuk dikaji lebih lanjut sehingga dapat menjadi dasar dalam membuat kebijakan tentang penggunaan plastik LDPE sebagai alternatif pembungkus sampel penundaan pemeriksaan bilirubin indirek.

2. Manfaat Praktisi

Hasil penelitian ini dapat membantu ATLM dalam pelaksanaan pelayanan laboratorium dengan menggunakan plastik LDPE sebagai alternatif jika tidak mempunyai aluminium foil sebagai pembungkus sampel penundaan pemeriksaan bilirubin indirek.

F. Keaslian Penelitian

Tabel 1. Keaslian Penelitian

No.	Nama (Tahun)	Judul	Hasil	Persamaan	Perbedaan
1.	Seswoyo (2016)	Pengaruh cahaya terhadap kadar bilirubin total serum segera dan serum simpan pada suhu 20-25°C selama 24 jam	Kadar serum yang terpapar cahaya menunjukkan penurunan kadar bilirubin yang lebih besar dibandingkan dengan serum yang diperiksa dalam tabung yang dibungkus kertas gelap, yang mengalami penurunan kadar bilirubin yang lebih kecil.	Suhu Pada suhu 20 - 25°C	Jenis Bahan Penutup Peneliti menggunakan Aluminium Foil dan Plastik LDPE Seswoyo (2016) menggunakan kertas gelap Waktu tunda Peneliti selama 2 jam Seswoyo (2016) selama 24 jam Jenis pemeriksaan Peneliti melakukan pemeriksaan kadar Bilirubin Indirek Seswoyo (2016) melakukan pemeriksaan kadar Bilirubin Total
2.	Nurmansyah (2014)	Pengaruh Paparan Cahaya Terhadap Penurunan Kadar Bilirubin Indirek Dalam Serum Diukur Dengan Metode Spektrofotometri Di RSUD Sragen 2014	Kadar bilirubin indirek setelah pemaparan cahaya mengalami penurunan sebesar 0,24 mg/dL yaitu pada 0 menit kadarnya adalah 1,64 mg/dL dan setelah dipaparkan cahaya selama 60 menit kadarnya terus berkurang menjadi 1,40 mg/dL.	Jenis Pemeriksaan Kadar Bilirubin Indirek	Waktu tunda Peneliti selama 2 jam Nurmansyah (2014) selama 1 jam dengan waktu pengukuran setiap 10 menit Jenis Bahan Penutup Peneliti akan menutup sampel dengan variasi bahan penutup berupa Aluminium dan Plastik LDPE Nurmansyah (2014) tidak menggunakan variasi bahan penutup

3.	Yosiana <i>et al.</i> (2020)	Perbedaan Kadar Bilirubin Total Plasma EDTA Tunda 2 Jam Terpapar Dan Tidak Terpapar Cahaya Lampu	kadar bilirubin total sampel plasma EDTA tunda 2 jam terpapar cahaya lampu terukur lebih rendah dari sampel yang tidak terpapar cahaya lampu. Kadar bilirubin total pada sampel plasma EDTA tunda 2 jam terpapar cahaya lampu memiliki rata-rata sebesar 0,10 mg/dL dan sampel plasma EDTA tunda 2 jam tidak terpapar cahaya lampu sebesar 0,15 mg/dL	Waktu tunda Selama 2 jam Suhu Suhu Ruang atau 20 – 25°C	Jenis Sampel Peneliti menggunakan serum Yosiana <i>et al.</i> (2020) menggunakan plasma EDTA Jenis pemeriksaan Peneliti melakukan pemeriksaan kadar Bilirubin Indirek Yosiana <i>et al.</i> (2020) melakukan pemeriksaan kadar Bilirubin Total
4.	Marasabessy (2018)	Perbedaan Kadar Bilirubin Direk Serum Segar Dan Serum Simpan 2 Hari Pada Suhu 20-25°C	Kadar bilirubin direk pada serum segar diperoleh dengan nilai rata-rata 0,164 mg/dL. Sementara itu, kadar bilirubin direk pada serum yang disimpan selama 2 hari pada suhu 20-25°C diperoleh nilai rata-rata 0,431 mg/dL sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar bilirubin direk serum segar dan kadar bilirubin direk serum yang disimpan selama 2 hari pada suhu 20-25°C	Suhu Pada suhu 20 – 25°C	Jenis Sampel Peneliti menggunakan serum Marasabessy (2018) menggunakan plasma EDTA Jenis pemeriksaan Peneliti melakukan pemeriksaan kadar Bilirubin Indirek Marasabessy (2018) melakukan pemeriksaan kadar Bilirubin Direk Waktu tunda Peneliti selama 2 jam Marasabessy (2018) selama 2 hari