

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Gambaran Umum Penelitian

Penelitian yang berjudul "Perbandingan Kadar Bilirubin Direk yang Dibungkus dengan Aluminium Foil dan Plastik *High Density Polyethylene* (HDPE) yang ditunda pada Suhu 20-25°C" telah dilakukan pada April 2025. Penelitian ini dilakukan selama 1 hari pada tanggal 15 April 2025 di Laboratorium Kimia Klinik Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari komite etik penelitian Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta dengan No. DP.04.03/e-KEPK.1/537/2025.

Sampel dalam penelitian ini berupa serum dari darah mahasiswa jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Yogyakarta Program studi RPL Sarjana Terapan yang sesuai dengan kriteria inklusi sebanyak 16 sampel. Dimana responden terdiri dari 16 wanita dengan rentang usia 21-27 tahun, tidak dalam keadaan menstruasi dan bersedia dalam menjadi responden dalam penelitian ini.

Sampel kemudian diberi perlakuan sesuai dengan rancangan dimana serum dengan keadaan *hemolysis* dan lipemik tidak digunakan. Kemudian dilakukan pemeriksaan kadar bilirubin segera dan penundaan 2 jam dengan variasi pembungkus aluminium foil dan plastic HDPE.

Percobaan penelitian ini dan diperiksa kadar bilirubin direknya dengan alat Spektrofotometer Genesys 10S UV-VIS.

2. Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan penurunan kadar bilirubin direk yang diperiksa segera dan ditunda 2 jam ditunda pada Suhu 20-25°C dibungkus dengan aluminium foil dan plastik HDPE. Hasil tersebut akan dianalisis dengan menggunakan 2 metode yaitu analisis deskriptif dan analisis statistik.

a. Analisis Deskriptif

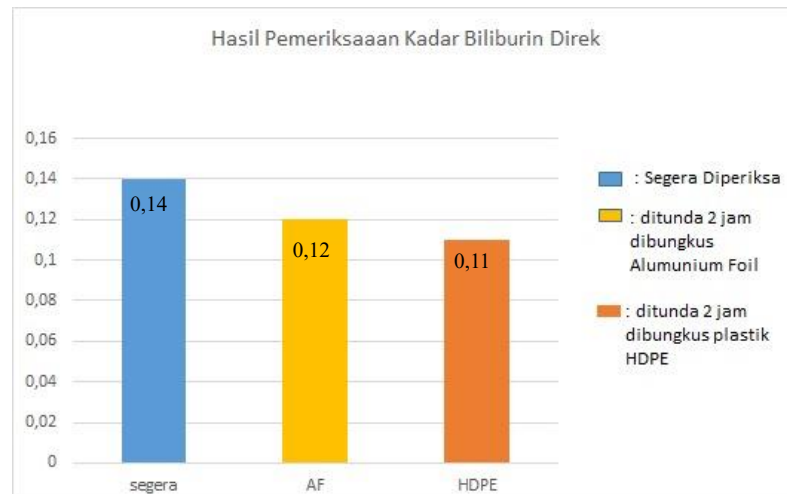
Data yang diperoleh dari pengukuran kadar bilirubin direk dilakukan analisis secara deskriptif untuk menggambarkan nilai rerata (*mean*), nilai tertinggi (*max*), nilai terendah (*min*), dan standar deviasi (*SD*). Kadar bilirubin direk dinyatakan dalam satuan mg/dL. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel untuk melihat distribusi datanya.

Tabel 4. Analisis Deskriptif Kadar Bilirubin Direk

Keterangan	Bilirubin Direk mg/dL				
	N	Min	Max	Mean	SD
Segera diperiksa	16	0,06	0,23	0,14	0,058
Ditunda 2 jam dibungkus aluminium foil	16	0,05	0,22	0,12	0,054
Ditunda 2 jam dibungkus plastik HDPE	16	0,02	0,19	0,11	0,046

Sumber: Data Primer 2025

Rerata kadar bilirubin direk pada serum yang segera diperiksa, ditunda 2 jam pada suhu 20-25°C dibungkus dengan aluminium foil dan plastik HDPE ditampilkan dalam bentuk diagram batang ditunjukkan pada gambar.



Gambar 9. Rata-Rata Kadar Bilirubin Direk

Persentase selisih hasil pemeriksaan kadar bilirubin direk yang diperiksa segera 0,14 mg/dL dibandingkan dengan serum yang ditunda 2 jam dibungkus dengan alumunium foil adalah 0,12 mg/dL dan plastik HDPE adalah 0,11 mg/dL pada suhu 20-25°C ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Peresentase selisih rerata kadar bilirubin direk

	Rerata Kadar Bilirubin Direk	Selisih Kadar Bilirubin Direk	Persentase
Serum Segera diperiksa	0,140	-	-
Serum Tunda 2 Jam Dibungkus Alumunium Foil	0,120	0,020	14,29 %
Serum Tunda 2 Jam Dibungkus Plastik HDPE	0,110	0,033	18,43 %

Sumber: Data Primer 2025

Distribusi sampel hasil pemeriksaan kadar bilirubin direk yang diperiksa segera dibandingkan dengan serum yang ditunda 2 jam dibungkus alumunium foil dan plastik HDPE pada suhu 20-25°C ditunjukkan pada tabel.

Tabel 6. Hasil distribusi sampel

	Kadar Bilirubin Direk yang Menurun	Kadar Bilirubin Direk yang Meningkat	Kadar Bilirubin Direk yang Stabil	Jumlah
Serum yang segera diperiksa	-	-	-	-
Serum Tunda 2 Jam Dibungkus Alumunium Foil	15	0	1	16
Serum Tunda 2 Jam Dibungkus Plastik HDPE	16	0	0	16

Sumber: Data Primer 2025

b. Analisis Statistik

Data primer yang telah diperoleh kemudian dilakukan analisis statistik yang meliputi uji distribusi data dan uji beda lebih dua sampel berpasangan (*Repeated Measure ANOVA* atau *Friedmann*). Analisis statistik dilakukan menggunakan software pengolah data statistik dengan derajat kesalahan (α) sebesar 5%.

1) Uji Distribusi Data

Uji distribusi data dilakukan untuk melihat apakah data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang dilakukan menggunakan rumus *Shapiro Wilk* dengan menggunakan aplikasi SPSS, dikarenakan uji ini dilakukan untuk data dengan jumlah sampel kurang dari 50. Data dinyatakan berdistribusi dengan normal apabila $sig \geq 0,05$ sedangkan data yang dinyatakan tidak berdistribusi dengan normal apabila $sig < 0,05$. Hasil perhitungan yang diperoleh ditunjukkan pada tabel.

Tabel 7. Hasil uji distribusi data

Uji Normalitas	Keterangan	Nilai Sig	Nilai P
Shapiro-Wilk	Segera diperiksa	0,212	$\geq 0,05$
	Ditunda 2 jam dibungkus Alumunium foil	0,218	$\geq 0,05$
	Ditunda 2 jam dibungkus Plastik HDPE	0,976	$\geq 0,05$

Sumber: Data Primer yang diolah, 2025

Hasil uji distribusi data menunjukkan kadar bilirubin direk yang segera diperiksa didapatkan nilai $sig = 0,212$, sedangkan kadar bilirubin direk yang ditunda 2 jam dibungkus dengan aluminium foil didapatkan nilai $sig = 0,218$ Dan yang dibungkus dengan plastic HDPE didapatkan nilai $sig = 0,976$ Dimana dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal, kemudian data tersebut dilakukan analisis statistik dengan uji *One-Way ANOVA*.

2) Uji Repeated Measure ANOVA

Hasil uji distribusi data menunjukkan bahwa data data berdistribusi normal maka dilakukan uji statistik parametric dengan *Uji Repeated Measure ANOVA* dengan taraf signifikan $p \geq 0,05$ (5%) untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antara kadar bilirubin direk yang segera diperiksa, ditunda selama 2 jam dengan dibungkus aluminium foil dan plastik HDPE.

Tabel 8. Hasil uji *Repeated Measure ANOVA*

uji statistik	α	hasil
uji homogenitas (<i>mauchly's test of sphericity</i>)	0,05	0,000
uji repeat measures anova (<i>greenhousegeisser</i>)	0,05	0,000

Sumber: Data Primer yang diolah, 2025

Berdasarkan hasil uji pada tabel tersebut didapatkan sig *Greenhouse-Geisser* sebesar 0,000 Dimana hal tersebut berarti sig (0,000) $> 0,05$ yang berarti H_0 ditolak dan H_a diterima. Sehingga

disimpulkan bahwa ada perbedaan pada pemeriksaan kadar bilirubin direk yang diperiksa segera, ditunda 2 jam dibungkus dengan alumunium foil dan plastik HDPE pada suhu 20-25°C

Tabel 9. Hasil uji besar pengaruh penundaan kadar bilirubin direk

Control	Perlakuan	Mean difference	α	95% Confidence Interval for Difference	
				Lower	Upper
	Ditunda 2 jam dibungkus Alumunium foil	0,023		0,011	0,034
Segera	Ditunda 2 jam dibungkus Plastik Hdpe	0,033		0,015	0,051

Sumber: Data Primer yang diolah, 2025

Berdasarkan tabel tersebut hasil dari uji besar pengaruh penundaan pemeriksaan sampel bilirubin direk selama 2 jam dengan menggunakan variasi pembungkus aluminium foil dan plastik HDPE didapatkan hasil rata-rata penurunan kadar bilirubin direk yang yang ditunda 2 jam dengan variasi pembungkus aluminium foil sebesar 0,023 mg/dL dengan CI 95% = 0,011-0,034, sedangkan hasil rata-rata penurunan kadar bilirubin direk yang yang ditunda 2 jam dengan variasi pembungkus plastik HDPE sebesar 0,033 mg/dL dengan CI 95% = 0,015-0,051.

B. Pembahasan

Kadar bilirubin direk pada serum yang diperiksa segera, ditunda 2 jam dibungkus dengan aluminium foil dan plastik HDPE didapatkan penurunan. Hal ini diketahui dari kadar bilirubin direk pada serum yang ditunda 2 jam dibungkus dengan aluminium foil dan plastik HDPE terdapat penurunan kadar pada saat dibandingkan dengan kadar bilirubin serum yang segera diperiksa sebagai control dalam penelitian ini. Menurut (Yuniwarsiti et al., 2024) dalam penelitian yang berjudul “*comparison of total bilirubin levels in serum without light exposure delayed for 1 hour and 3 hours*” penundaan pemeriksaan kadar bilirubin dapat menyebabkan hasil tidak stabil dikarenakan paparan cahaya dan sinar UV karena paparan tersebut dapat menurunkan kadar bilirubin, sehingga untuk memastikan serum tetap stabil botol atau tabung harus dibungkus dengan aluminium foil atau kertas hitam. Penanganan penundaan sampel yang benar dapat meminimalkan penurunan kadar bilirubin.

Rata-rata kadar bilirubin direk yang diperiksa segera 0,14 mg/dL, rata-rata kadar bilirubin direk yang ditunda 2 jam dengan variasi pembungkus aluminium foil 0,12 mg.dL dan rata-rata kadar bilirubin direk yang ditunda 2 jam dengan variasi pembungkus plastic HDPE 0,11 mg.dL. Penurunan kadar bilirubin direk ini dipengaruhi beberapa factor salah satunya adalah intensitas cahaya dan sinar UV. Penelitian ini sesuai dengan (D. W. Sari et al., 2023) dengan judul “Analisis Pemeriksaan Bilirubin Total Berdasarkan Variasi Waktu Paparan Cahaya Lampu pada Spesimen” dimana rata-rata penurunan sampel yang terpapar cahaya lampu lebih rendah

dibandingkan dengan nilai rata-rata sampel serum yang tidak diberikan cahaya (gelap).

Mean difference antara kadar bilirubin direk pada serum tunda 2 jam yang dibungkus aluminium foil dengan serum yang segera diperiksa selaku control adalah 14,2 % dan pada serum tunda 2 jam yang dibungkus aluminium foil dengan serum yang segera diperiksa selaku control adalah 18,4% dimana keduanya masih masuk kedalam batas standart yang telah ditetapkan oleh CLIA. CLIA (*Clinical Laboratory Improvement Amandements*) telah mengatur standart yang dapat digunakan untuk menentukan apakah peningkatan atau penurunan suatu kadar dari parameter tertentu apakah kadar analitiknya dapat diterima atau tidak (*acceptable analytical performance*). Untuk parameter dari bilirubin direk adalah sebesar 20% atau kurang dari nilai target atau dari pembandingan yang sudah ditentukan sebelumnya (Raul Guerra Ruiz, 2021).

Aluminium foil lebih efektif sebagai variasi pembungkus sampel daripada plastic HDPE. Dikarenakan sifat dari aluminium foil yang tidak tembus cahaya dan dapat menghalau sinar UV. Sementara plastic HDPE yang digunakan sebagai variasi pembungkus sampel kurang efektif dibandingkan dengan aluminium foil dalam menahan sinar UV ataupun cahaya secara keseluruhan.

Hasil dalam penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Sist et al., 2025) dimana pemeriksaan kadar bilirubin direk yang dibungkus dengan aluminium foil akan lebih stabil apabila pemeriksaan tersebut terdapat penundaan. Berdasarkan hasil dari penelitian ini dapat

diketahui bahwasannya plastic HDPE yang digunakan dalam variasi pembungkus sampel untuk menggantikan aluminium foil untuk sampel pemeriksaan kadar bilirubin direk pada serum yang ditunda 2 jam kurang efektif.

Penggunaan pembungkus pada sampel serum, seperti aluminium foil maupun plastik HDPE, disarankan apabila terjadi penundaan dalam pemeriksaan atau pengiriman sampel bilirubin direk, baik di laboratorium rumah sakit, puskesmas, laboratorium klinik, maupun di lingkungan institusi pendidikan. Pemilihan jenis pembungkus yang tepat dapat membantu menjaga kestabilan kadar bilirubin selama proses penyimpanan dan transportasi, sehingga kualitas hasil pemeriksaan tetap terjaga. Penerapan metode ini juga penting sebagai langkah antisipatif terhadap keterlambatan analisis akibat kendala teknis atau logistik, serta sebagai standar prosedur penunjang dalam upaya peningkatan mutu pelayanan laboratorium.

Kelebihan dalam penelitian ini terletak pada desain yang membandingkan kestabilan kadar bilirubin direk pada dua jenis media penyimpanan, yaitu aluminium foil dan plastik HDPE, dalam kondisi penundaan pemeriksaan. Penelitian ini memberikan kontribusi ilmiah dalam menilai efektivitas masing-masing variasi pembungkus terhadap stabilitas sampel, yang dapat menjadi acuan dalam prosedur penyimpanan spesimen di laboratorium klinik untuk meminimalkan penurunan kadar bilirubin sebelum analisis dilakukan.

Kelemahan dalam penelitian ini terletak pada perbandingan kadar bilirubin direk antara sampel yang diperiksa segera dan yang diperiksa setelah penundaan dengan penyimpanan menggunakan aluminium foil yang bersifat flexibel, tidak tembus cahaya, mudah dibentuk dan plastik HDPE yang bersifat buram dan tahan terhadap suhu tinggi. Penundaan waktu pemeriksaan yang disebabkan oleh kendala teknis pada alat fotometer, sehingga proses analisis memerlukan waktu yang lebih lama dari yang telah direncanakan. Kondisi ini berpotensi mempengaruhi kestabilan kadar bilirubin dalam sampel dan dapat memengaruhi validitas hasil perbandingan dan juga factor yang tidak dapat dikendalikan yaitu intensitas cahaya, karena intensitas cahaya ditempat laboratorium penelitian kemungkinan tidak sama dengan intensitas cahaya di laboratorium lain. Dalam penelitian ini sinar UV yang mempengaruhi penurunan kadar bilirubin adalah sinar UV yang berasal dari cahaya lampu dan sinar UV dari layer *handphone*.