

**PENGARUH INTENSITAS CAHAYA TERHADAP KADAR  
BILIRUBIN TOTAL PADA SAMPEL SERUM**



**KARYA TULIS ILMIAH**

**OLEH  
MUHAMMAD AZIZ SAPUTRA  
NIM 1173103**

**PROGRAM STUDI DIII TENAGA LABORATORIUM MEDIS  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL  
SURAKARTA  
2020**

**PENGARUH INTENSITAS CAHAYA TERHADAP KADAR  
BILIRUBIN TOTAL PADA SAMPEL SERUM**



**KARYA TULIS ILMIAH**

**OLEH  
MUHAMMAD AZIZ SAPUTRA  
NIM 1173103**

**PROGRAM STUDI DIII TENAGA LABORATORIUM MEDIS  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL  
SURAKARTA  
2020**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**PENGARUH INTENSITAS CAHAYA TERHADAP KADAR  
BILIRUBIN TOTAL PADA SAMPEL SERUM**

Disusun Oleh :

**MUHAMMAD AZIZ SAPUTRA**

**NIM. 1173103**

**Telah Disetujui untuk diajukan pada Ujian Karya Tulis Ilmiah**

**Pembimbing Utama**



**Hari Saktiningsih, M.Pd**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**PENGARUH INTENSITAS CAHAYA TERHADAP KADAR  
BILIRUBIN TOTAL PADA SAMPEL SERUM**

Disusun Oleh :

**MUHAMMAD AZIZ SAPUTRA**

**NIM. 1173103**

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji

dan telah dinyatakan memenuhi syarat/sah

Pada tanggal 11 Juni 2020

**Tim Penguji :**

Alfian Silvia Krisnasari, S.Si., M.Sc (Ketua)

dr. Nengah Adnyana Oka M., M.Kes (Anggota)

Hari Saktiningsih, M.Pd

(Anggota)

Menyetujui,  
Pembimbing Utama

Hari Saktiningsih, M.Pd

Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
DIII Teknologi Laboratorium Medis



Nirwana, S.Pd.Bio., M.Si

## PERNYATAAN KEASLIAN KTI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Karya Tulis Ilmiah, dengan judul :

### **PENGARUH INTENSITAS CAHAYA TERHADAP KADAR BILIRUBIN TOTAL PADA SAMPEL SERUM**

Yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menyelesaikan Jenjang Pendidikan Diploma III Teknologi Laboratorium Medis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta, sejauh saya ketahui bukan merupakan tiruan ataupun duplikasi dari Karya Tulis Ilmiah yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar dilingkungan Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis STIKES Nasional maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Apabila terdapat bukti tiruan atau duplikasi pada KTI, maka penulis bersedia untuk menerima pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh.

Surakarta, 11 Juni 2020



Muhammad Aziz Saputra

NIM. 1173103

## MOTTO

*“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain), dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap”*

*~ QS Al Insyirah: 5-8 ~*

*“Menuntut ilmu adalah taqwa, menyampaikan ilmu adalah ibadah, mengulang-ulang ilmu adalah zikir, mencari ilmu adalah jihad”*

*-Imam Al Ghazali-*

**Karunia Allah yang paling lengkap adalah kehidupan yang di dasarkan pada ilmu pengetahuan.**

*-Ali bin Abi Thalib-*

*Bila Kaum muda yang terpelajar dan menganggap dirinya terlalu tinggi dan pintar untuk melebur dengan masyarakat yang bekerja dengan cangkul dan hanya memiliki cita-cita yang sederhana, maka lebih baik pendidikan itu tidak diberikan sama sekali*

*-Tan Malaka-*

**“Berterimakasihlah pada segala yang memberi kehidupan”**

*-Pramoedya Ananta Toer-*

## **PERSEMBAHAN**

Karya tulis ini penulis persembahkan untuk :

1. Allah SWT atas rahmat dan karuniaNya yang telah memberikan kekuatan, kesabaran dan kelancaran dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
2. Orang tua tercinta Bapak Purnomo dan Ibu Surani yang selalu memberikan kasih sayang, semangat serta doa dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah
3. Ibu Hari Saktiningsih, M.Pd. yang memberikan bimbingan, ilmu, tuntunan, kesabaran serta keikhlasan dalam memberikan pengarahan selama pengerjaan Karya Tulis Ilmiah.
4. Ibu Dr.dr. Sri Suwarni, M.Kes, Bapak dr. Nengah Adnyana Oka, M. Kes, Alfian Silvia Krisnasari, S.Si., M.Sc selaku penguji saya yang telah menguji dengan bijaksana dalam pelaksanaan ujian Karya Tulis Ilmiah
5. Ibu Meti Puspita Sari, S.Pd. selaku instruktur laboratorium yang memberikan pengarahan selama penelitian.
6. Dosen STIKES Nasional yang telah memberikan ilmu sehingga saya mampu menyusun Karya Tulis Ilmiah
7. Prasiska Murti Cahya yang selalu sabar menemani serta memberikan motivasi dan semangat selama ini dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah.

8. Mbak Dara, A.Md selaku selaku karyawan di Laboratorium Kimia Klinik STIKES Nasional yang membantu mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk penelitian.
9. Cahya Khrisna yang selalu meluangkan waktu untuk membantu dan memberikan semangat hingga saat ini.
10. Bapak Widiyarso Hermawan yang selalu memberikan semangat serta menemani untuk konsultasi dosen pembimbing selama proses penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
11. Keluarga Reguler C11 yang selalu memberikan motivasi, semangat serta membantu selama perkuliahan dan proses penelitian Karya Tulis Ilmiah.
12. Keluarga besar Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta, terimakasih atas segala yang diberikan hingga semua terlaksana dengan lancar.
13. Semua tim KTI Kimia Klinik yang saling membantu dan menyemangati



## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul "PENGARUH INTENSITAS CAHAYA TERHADAP KADAR BILIRUBIN TOTAL PADA SAMPEL SERUM".

Karya Tulis Ilmiah ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan program pendidikan Diploma III di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional. Penulisan Karya Tulis Ilmiah berdasarkan hasil pemeriksaan di laboratorium dan tinjauan pustaka yang ada.

Terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan berbagai pihak. Penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Hartono, S.Si., M.Si., Apt selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dan mengikuti pendidikan hingga selesai.
2. Bapak Ardy Prian Nirwana, S.Pd Bio., M.Si selaku Ketua Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dan mengikuti pendidikan hingga selesai.

3. Ibu Hari Saktiningsih, M.Pd. selaku pembimbing utama, yang telah meluangkan waktu, tenaga serta pikiran untuk mengarahkan penulis dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Ibu Meti Puspita Sari, S.Pd. selaku instruktur laboratorium yang telah meluangkan waktu, tenaga serta pikiran untuk mengarahkan penulis dalam melaksanakan penelitian Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Ibu Dr.dr. Sri Suwarni, M.Kes dan Alfian Silvia Krisnasari, S.Si., M.Sc selaku penguji 1 dan Bapak dr. Nengah Adnyana Oka, M. Kes selaku penguji 2 yang selalu memberikan bimbingan dan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan baik dan lancar.
6. Bapak dan Ibu dosen dan asisten dosen Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, yang telah memberi ilmu pengetahuan serta wawasan kepada penulis.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini masih terdapat kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun bagi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan manfaat serta menambah wawasan bagi para pembaca.

Surakarta, April 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xvii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A.Latar Belakang Masalah.....	1
B.Pembatasan Masalah .....	3
C.Rumusan Masalah .....	4
D.Tujuan Penelitian.....	4
E.Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
A.Landasan Teori.....	6

1. Bilirubin .....	6
a. Definisi Bilirubin .....	6
b. Jenis Bilirubin .....	7
c. Sifat Bilirubin .....	7
d. Metabolisme Bilirubin .....	8
e. Sekresi Bilirubin .....	9
f. Patofisiologi Bilirubin .....	10
g. Pemeriksaan Bilirubin .....	11
h. Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Pemeriksaan Bilirubin .....	12
2. Pemeriksaan Bilirubin .....	16
a. Sampel Pemeriksaan .....	16
b. Stabilitas Sampel .....	16
c. Metode Pemeriksaan .....	17
3. Cahaya .....	17
a. Definisi Cahaya .....	17
b. Definisi Intensitas Cahaya .....	18
4. Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Bilirubin .....	18
B. Kerangka Pikir .....	20
C. Hipotesis .....	21
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
A. Desain Penelitian .....	22
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	22
C. Subyek dan Objek Penelitian .....	22

D. Populasi dan Sampel Penelitian .....	23
E. Definisi Operasional Variabel Penelitian .....	23
F. Teknik Sampling.....	24
G. Sumber Data Penelitian.....	24
H. Instrumen Penelitian.....	25
I. Alur Penelitian .....	27
1. Bagan alur .....	27
2. Cara kerja .....	28
J. Teknis Analisis Data Penelitian.....	32
K. Jadwal Penelitian.....	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>34</b>
A. Hasil.....	34
B. Pembahasan .....	48
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>46</b>
A. Simpulan.....	46
B. Saran .....	47
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	
<b>LAMPIRAN.....</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1. Perbedaan Bilirubin Indirek Dan Direk	7
Tabel 3.1. Prosedur Pemipetan Sampel	30
Tabel 3.2. Jadwal Penelitian	33
Tabel 4.1. Hasil Pemeriksaan Kadar Bilirubin Total Pada Intensitas Cahaya $\leq 500$ Lux dan Intensitas Cahaya $> 500$ Lux.	35
Tabel 4.2. Uji Normalitas	36
Tabel 4.3. Uji Paired Sample T-Test	37

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.2. Bagan Kerangka Pikir	20
Gambar 3.1. Alur Penelitian	27

## LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. <i>Informed Consent</i>	50
Lampiran 2. <i>Data Informed Consent</i>	51
Lampiran 3 Data Hasil pada Fotometer	52
Lampiran 4 Hasil Standarisasi Fotometer	55
Lampiran 5 Dokumentasi	56



## INTISARI

**Muh Aziz Saputra. NIM 1173103. 2020. PENGARUH INTENSITAS CAHAYA TERHADAP KADAR BILIRUBIN TOTAL PADA SAMPEL SERUM.**

Pemeriksaan laboratorium klinik dengan hasil akurat sangat diperlukan. Kesetabilan sample pemeriksaan harus diperhatikan, intensitas cahaya termasuk faktor pengaruh kesetabilan sample pada pemeriksaan bilirubin total. Sinar biru/UV dapat menurunkan kadar bilirubin total, bilirubin menyerap energi cahaya dalam bentuk kalor dan mengikat bilirubin bebas. Bilirubin bebas diubah menjadi larut dalam air, sehingga mengurangi konsentrasi bilirubin dalam serum. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh intensitas cahaya terhadap kadar bilirubin total pada sampel serum. Jenis penelitian analitik eksperimental dengan teknik *total sampling*. Sampel serum dibiarkan terpapar intensitas cahaya  $\leq 500$  lux dan  $> 500$  lux kemudian di periksa dengan *fotometer clima*. Data yang diperoleh dianalisa dengan uji parametrik *Paired Sample T-Test* menunjukkan hasil kadar bilirubin total pada sampel serum yang terpapar intensitas cahaya  $\leq 500$  lux sebesar 0,25 mg/dL dan  $> 500$  lux sebesar 0,16 mg/dL dengan selisih penurunan 18%. Kesimpulan dari penelitian ini sampel serum untuk pemeriksaan bilirubin total tidak boleh terpapar cahaya dengan intensitas  $> 500$  lux.

Kata Kunci : Bilirubin total, Serum, Intensitas cahaya

## ABSTRACT

**Muh Aziz Saputra. NIM 1173103. 2020. *EFFECT OF LIGHT INTENSITY ON TOTAL BILIRUBIN LEVELS IN SERUM SAMPLES.***

Clinical laboratory examination with accurate results is indispensable. The stability of the sample examination should be noted, the light intensity includes a factor of the impact of the sample on the total bilirubin examination. Blue/UV Light can lower bilirubin levels in total, bilirubin absorb light energy in the form of a heat and bind a free bilirubin. Bilirubin is freely converted into water soluble, thereby reducing the concentration of Bilirubin in serum. The study aims to determine the influence of light intensity against total bilirubin levels in serum samples. Types of experimental analytic studies with total sampling techniques. Serum samples were allowed to be exposed to the light intensity  $\leq 500$  Lux and  $> 500$  Lux then in the check with Photometer Clima. The Data obtained by the parametric test Paired Sample T-Test shows the results of total bilirubin levels in serum samples exposed to the light intensity  $\leq 500$  Lux of 0.25 mg/dL and  $> 500$  Lux of 0.16 mg/dL with a decrease of 18%. The conclusion of this study of serum samples for total bilirubin examination should not be exposed to light with the intensity of  $> 500$  Lux.

Keywords: Total Bilirubin, Serum, light intensity

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Pemeriksaan laboratorium klinik merupakan sistem yang dapat menentukan keputusan mengenai suatu diagnosis penyakit melalui hasil laboratorium. Pemeriksaan laboratorium klinik dengan hasil yang berkualitas sangat diperlukan, salah satu pemeriksaan laboratorium yang harus dijaga kualitasnya adalah tentang penanganan sampel. Penanganan sampel yang baik memberikan hasil pengukuran spesimen yang akurat, seperti pada pengukuran bilirubin karena mudah berubah kestabilannya sehingga perlu pemeriksaan segera (Sardjono dkk., 2004).

Bilirubin merupakan produk katabolik dari metabolisme heme dimana terbentuk dari pemecahan heme yang terdapat pada hemoglobin, myoglobin, cytochromes, katalase, peroksidase, dan tritopan pyrolase. Bilirubin merupakan suatu substansi yang dapat menyerap cahaya, baik melalui isomerase dan oksidasi atau keduanya pada sampel yang terpapar cahaya sehingga menurunkan kadar bilirubin yang diukur (Hussien dkk., 2013).

Cahaya matahari atau cahaya lampu dapat mempengaruhi sifat bilirubin sehingga dapat mengalami penurunan konsentrasi bilirubin dalam serum. Penurunan kadar bilirubin tersebut dikarenakan sinar biru dimana

mekanisme ini diawali bilirubin dalam serum menyerap energi sinar biru dalam bentuk kalor. Melalui proses fotoisomerisasi yaitu mengubah bilirubin bebas yang bersifat toksik menjadi isomernya dengan terjadi reaksi kimia. Energi sinar dari fotoisomerisasi mengubah senyawa 4Z-15Z bilirubin menjadi senyawa bentuk 4Z-15E bilirubin yang merupakan bentuk isomernya yang mudah larut dalam air.

Sinar biru yang merupakan kandungan dalam sinar lampu mengikat bilirubin bebas sehingga mengubah sifat molekul bilirubin bebas yang semula terikat dalam lemak yang sukar larut dalam air diubah menjadi mudah larut dalam air sehingga mengurangi konsentrasi kadar bilirubin yang di periksa hingga 50% dalam 1 jam. Hal tersebut menyebabkan hasil pemeriksaan kadar bilirubin rendah palsu sehingga menimbulkan kesalahan diagnosis. Pengukuran kadar bilirubin hendaknya dikerjakan maksimal dalam waktu 2 hingga 3 jam setelah pengumpulan spesimen (Puspitosari dkk., 2006).

Penelitian Seswoyo, (2016) dari 6 sampel serum segera terlihat dimana rata-rata kadar bilirubin total pada darah yang tidak diberikan cahaya (gelap) sebesar 0,97 mg/dl lebih tinggi dibandingkan rata-rata kadar bilirubin total pada darah yang diberikan cahaya sebesar 0,60 mg/dl dengan selisih nilai penurunan rata-rata adalah 37%. Pada penelitian Deo, dkk (2016) pada sampel bilirubin normal di dapatkan hasil bilirubin total menurun rata-rata 55,9% sementara pada sampel hiperbilirubin lebih kecil 32,4% ketika terpapar cahaya, tetapi sebaliknya pada bilirubin direct

menurun 47,4% untuk sampel bilirubin normal dan 49,7%, untuk sampel hiperbilirubin saat terpapar cahaya.

Dari hasil observasi pendahuluan yang dilakukan di dapatkan hasil bahwa pada beberapa laboratorium klinik pemeriksaan bilirubin pada tahap pra analitik sampel belum tertangani dengan baik, terkadang pemeriksaan ditunda untuk sementara baru dikerjakan. Saat penundaan tersebut maka serum tersebut dapat terkena paparan cahaya dari sumber penerangan di laboratorium. Pada laboratorium kimia klinik Stikes Nasional Surakarta dilakukan observasi terhadap intensitas cahaya yang ada dan dapatkan hasil intensitas cahaya 400-1100 lux.

Berdasarkan latar belakang di atas, pengaruh cahaya merupakan faktor penentu ketepatan hasil pemeriksaan kadar bilirubin total, tetapi seringkali diabaikan oleh beberapa tenaga laboratorium. Hasil pemeriksaan yang tidak akurat dapat menimbulkan kesalahan diagnosis suatu penyakit. Faktor tersebut menjadi latar belakang penulis untuk melakukan penelitian yang berjudul “ Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Kadar Bilirubin Total pada Sampel Serum”.

## **B. Pembatasan Masalah**

Pembatasan masalah pada penelitian ini adalah memberikan data hasil mengenai pengaruh intensitas cahaya terhadap kadar bilirubin total pada sampel serum.

### **C. Rumusan Masalah**

Adakah pengaruh intensitas cahaya terhadap kadar bilirubin total pada sampel serum?

### **D. Tujuan Penelitian**

#### 1. Umum

Mengetahui pengaruh intensitas cahaya terhadap kadar bilirubin total pada sampel serum.

#### 2. Khusus

- a. Mengetahui kadar bilirubin total pada serum yang terpapar cahaya.
- b. Mengetahui kadar bilirubin total pada serum yang tidak terpapar cahaya.
- c. Mengetahui pengaruh intensitas cahaya terhadap kadar bilirubin total pada sampel serum.

### **E. Manfaat Penelitian**

#### 1. Teoritis

Menambah pengetahuan mengenai pengaruh intensitas cahaya terhadap kadar bilirubin total pada sampel serum.

## 2. Praktis

### a. Peneliti

Menambah pengetahuan dan ketrampilan dalam penelitian dan penulisan Karya Tulis Ilmiah dalam bidang Kimia Klinik khususnya dalam pemeriksaan bilirubin total pada sampel serum.

### b. Akademik

Menambah perbendaharaan Karya Tulis Ilmiah dalam bidang Kimia Klinik khususnya tentang pengaruh intensitas cahaya terhadap kadar bilirubin total pada sampel serum.

### c. Tenaga Kesehatan

Memberikan informasi kepada tenaga kesehatan tentang ada tidaknya pengaruh intensitas cahaya terhadap kadar bilirubin total pada sampel serum untuk meningkatkan mutu hasil pemeriksaan.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Desain Penelitian**

Jenis penelitian yang dilakukan pada penulisan Karya Tulis Ilmiah ini adalah analitik eksperimental.

#### **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

##### 1. Tempat Penelitian

Tempat pengambilan sampel dilakukan di STIKES Nasional Surakarta dan tempat pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium Klinik STIKES Nasional Surakarta.

##### 2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian Karya Tulis Ilmiah ini dilakukan pada bulan Februari sampai Maret 2020

#### **C. Subyek dan Obyek Penelitian**

##### 1. Subyek Penelitian

Subyek penelitian adalah mahasiswa reguler C11 Stikes Nasional Surakarta.



## 2. Obyek penelitian

Obyek penelitian adalah kadar bilirubin sampel serum yang terpapar cahaya dan tidak terpapar cahaya

### **D. Populasi dan Sampel Penelitian**

#### 1. Populasi

Populasi sasaran adalah mahasiswa reguler C11 Stikes Nasional Surakarta sebanyak 18 orang.

#### 2. Sampel

Sampel diambil dari populasi mahasiswa reguler C11 Stikes Nasional Surakarta yang diambil secara total sampling.

### **E. Definisi Operasional Variabel Penelitian**

#### 1. Kadar Bilirubin

Kadar bilirubin merupakan kandungan / kadar produk limbah yang di peroleh selama proses daur ulang sel darah merah yang telah memasuki masa akhirnya yang diukur setelah terpapar intensitas cahaya  $\leq 500$  lux dan  $> 500$  lux selama 1 jam. Pengukuran kadar bilirubin dilakukan dengan menggunakan alat ukur fotometer.

Skala ukur : rasio

Variabel : terikat

Alat ukur : fotometer

## 2. Intensitas cahaya

Intensitas cahaya merupakan kuat cahaya yang di keluarkan oleh sumber cahaya ke arah tertentu. Pengukuran intensitas cahaya dilakukan dengan metode automatic menggunakan alat luxmeter. Hasil intensitas cahaya dinyatakan dalam satuan lux. Perlakuan intensitas cahaya dibedakan menjadi :

a. Lemah :  $\leq 500$  lux

b. Kuat :  $> 500$  lux

Skala ukur : ordinal

Variabel : bebas

Alat ukur : luxmeter

## F. Teknik Sampling

Pada penelitian ini dikarenakan keterbatasan waktu, tenaga, dan biaya maka teknik sampling yang digunakan oleh peneliti adalah total sampling dengan persetujuan *informed consent*.

## G. Sumber Data Penelitian

### 1. Data Primer

Sumber data primer penelitian ini diperoleh dari hasil pemeriksaan kadar bilirubin dari spesimen serum responden yang terpapar intensitas cahaya  $\leq 500$  lux dan  $> 500$  lux selama 1 jam yang diperiksa di Laboratorium Kimia Klinik STIKES Nasional Surakarta.

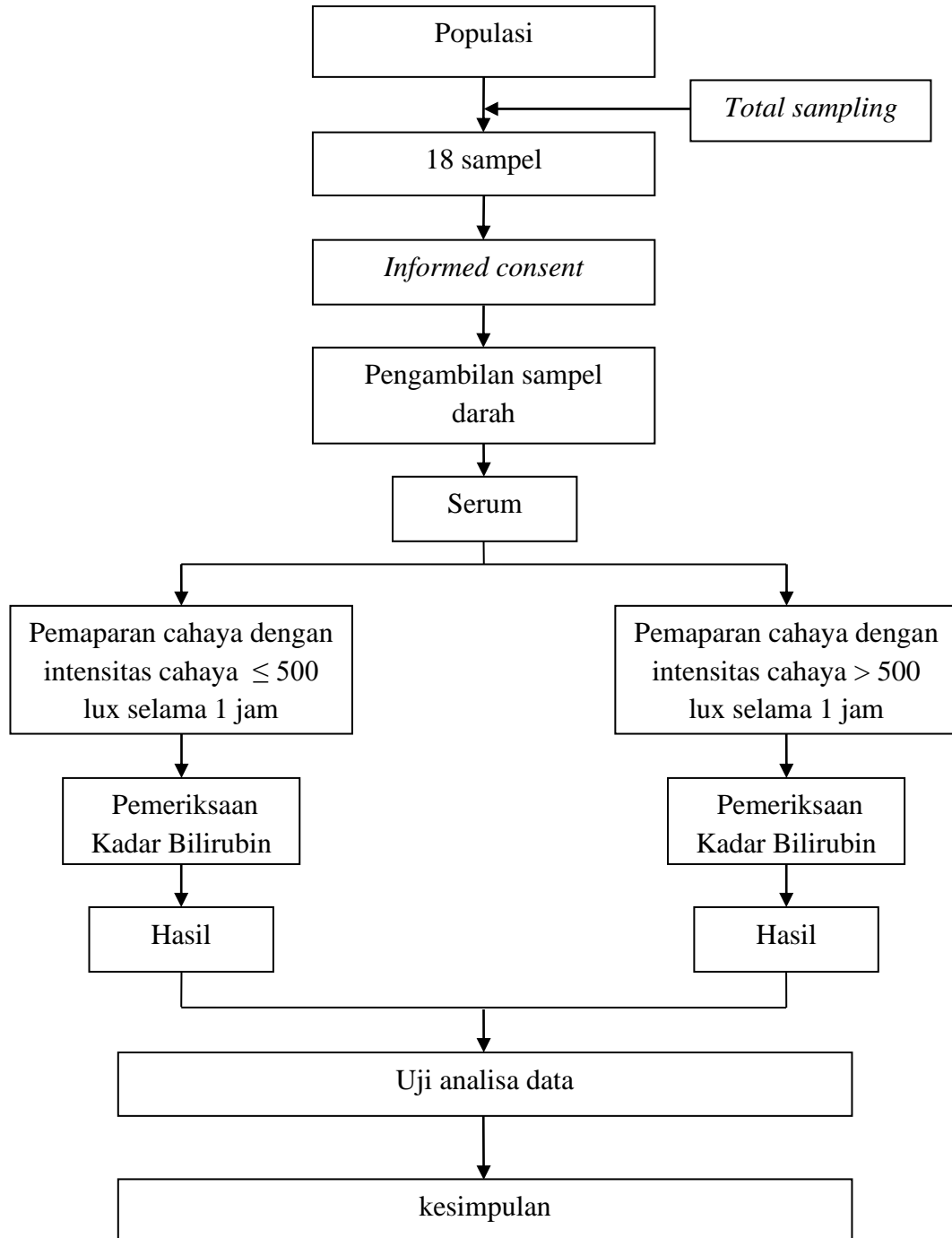
## H. Instrumen Penelitian

1. *Informed Consent*
2. Alat
  - a. Alat untuk mengukur intensitas cahaya
    - 1) Luxmeter
  - b. Alat untuk sampling
    - 1) Jarum spuit
    - 2) Tourniquet
    - 3) Tabung vacutainer *SST II Advance*
    - 4) Kapas alkohol
    - 5) Kapas kering
    - 6) Label
    - 7) Handscoon
    - 8) Masker
  - c. Alat untuk pemeriksaan bilirubin serum
    - 1) Centrifuge
    - 2) Fotometer clima
    - 3) Kuvet
    - 4) Mikropipet
    - 5) Yelow Tip
    - 6) Blue Tip
    - 7) Tabung serum fisher
    - 8) Tissue

3. Bahan pemeriksaan bilirubin
  - a. Sampel serum
  - b. Reagen bilirubin
  - c. Aquadest

## I. Alur Penelitian

### 1. Bagan



Gambar 3.1 . Alur Penelitian

## 2. Cara kerja

### a. Pelabelan

Pelabelan tabung sampel :

- 1) Nama responden
- 2) Kode sampel

### b. Pengukuran intensitas cahaya

- 1) Disiapkan luxmeter yang telah dikalibrasi dengan membuka penutup sensor
- 2) Luxmeter diletakan di atas meja kerja
- 3) Hasil pengukuran dibaca pada layar monitor setelah menunggu beberapa saat sehingga didapat angka yang stabil
- 4) Hasil pengukuran intensitas cahaya dicatat pada lembar hasil
- 5) Luxmeter dimatikan setelah dilakukan pengukuran intensitas cahaya.

### c. Pengambilan sampel darah

- 1) Siapkan peralatan untuk pengambilan darah
- 2) Beri label pada tabung responden yang sesuai
- 3) Pasang tournquet pada lengan responden

- 4) Lakukan palpasi area pembuluh darah vena
  - 5) Desinfeksi area pembuluh darah yang akan ditusuk dengan kapas alkohol
  - 6) Lakukan penusukan pada pembuluh darah vena kemudian ambil volume darah 3 ml sesuai dengan standar volume tabung yang digunakan
  - 7) Lepaskan tourniquet dan Lepas jarum tusukan kemudian tutup bekas tusukan dengan kapas kering dengan menekan area tersebut
- d. Perlakuan sampel serum
- 1) Sampel darah yang telah diambil didiamkan 5 – 10 menit kemudian dicentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit
  - 2) Setelah terpisah sampel serum didiamkan selama 1 jam pada intensitas cahaya  $\leq 500$  dan  $> 500$  lux
- e. Pemeriksaan bilirubin dengan alat fotometer CLIMA

Pengukuran kadar bilirubin total dalam serum dilakukan dengan metode tes fotometrik. Prinsip: total bilirubin di reaksikan dengan 2, 4 - dichloroaniline terdiazotasi membentuk senyawa azo

yang berwarna merah dalam larutan asam. Reaksi: bilirubin + ion diazonium → membentuk azobilirubin dalam suasana asam.

**Tabel 3.1. Prosedur Pemipetan Sampel**

	Blanko	Sampel
Sampel	-	12,5 µl
Aquadest	12,5 µl	-
Reagen 1	500 µl	500 µl

Campurkan, inkubasi 5 menit pada suhu 37°C atau 10 menit pada suhu 20-25°C baca absorbansi A1

Reagen 2	125 µl	125 µl
----------	--------	--------

Campurkan, inkubasi 5 menit pada suhu 37°C atau 10 menit pada suhu 20-25°C baca absorbansi A1

---

( Sumber : Diasys, 2017)

$\Delta A = (A1 - A2)$  sampel atau kalibrator

Panjang gelombang = 546 nm (540-560 nm)

Diameter kuvet = 1 cm

Suhu = 20-25°C

Pengukuran = terhadap blanko reagen

- 1) Pastikan alat sudah terkalibrasi dan terkontrol
- 2) Masukkan reagen 1 dan sampel kedalam kuvet



- 3) Tempatkan kuvet pada zona pencampuran lalu tekan “MIX”
- 4) Letakkan kuvet di zona inkubasi dan tekan “INC. TIME”
- 5) Tentukan waktu inkubasi selama 5 menit dan tekan “ENTER”
- 6) Saat alarm berbunyi tekan “RESET”
- 7) Pada menu utama pilih menu “ METHODS”
- 8) Masukkan kode “12” untuk bilirubin total tekan “ENTER”
- 9) Masukan jumlah sampel dari parameter – parameter yang akan diuji lalu tekan “ENTER”
- 10) Saat muncul Calibration (Y/N)? Tekan “0/N”
- 11) Saat muncul “IDENT” masukkan identitas sampel kemudian tekan “ENTER”
- 12) Letakan Kuvet pada zona pengukuran lalu tekan “READ”
- 13) Setelah pembacaan pertama selesai, instrumen meminta untuk melakukan pembacaan kedua
- 14) Ambil kuvet, masukan reagen 2 lalu tempatkan pada zona pencampuran tekan “MIX”
- 15) Letakan Kuvet pada zona pengukuran lalu tekan “READ”
- 16) Hasil akhir ditampilkan pada layar dan dicetak pada printer

## **J. Teknik Analisis Data Penelitian**

Data yang terkumpul dari hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisa secara statistik menggunakan bantuan program *SPSS 25.0 for Windows*. Pertama dilakukan uji normalitas data menggunakan uji *Saphiro Wilk* untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Jika  $p < 0,05$  maka data berdistribusi tidak normal, apabila  $p > 0,05$  maka data berdistribusi normal.

Data berdistribusi normal dilakukan uji parametrik *Paired Sample T-Test*. Jika hasil akhir nilai  $p < 0,05$  maka ditarik kesimpulan hipotesis tersebut terdapat perbedaan bermakna, apabila hasil akhir  $p > 0,05$  maka ditarik kesimpulan hipotesis tersebut tidak terdapat perbedaan bermakna dengan interval kepercayaan 95%.

## K. Jadwal Penelitian Karya Tulis Ilmiah

**Tabel 3.2. Jadwal Penelitian Karya Tulis Ilmiah**

	Bulan								
	Okt 2019	Nov 2019	Des 2019	Jan 2020	Feb 2020	Mar 2020	Apr 2020	Mei 2020	Juni 2020
Pengajuan judul									
Penyusunan proposal									
Ujian proposal									
Perijinan penelitian									
Penelitian									
Penyusunan laporan									
Ujian KTI									
Seminar hasil									

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, didapatkan analisis kadar bilirubin total pada sampel serum yang terpapar intensitas cahaya  $\leq 500$  lux dan  $>500$  lux selama 1 jam pada suhu 27-28 °C sebagai berikut :

1. Kadar bilirubin total pada sampel serum yang terpapar intensitas cahaya  $\leq 500$  lux selama 1 jam pada suhu 27-28 °C memiliki nilai rata-rata sebesar 0,25 mg/dL
2. Kadar bilirubin total pada sampel serum yang terpapar intensitas cahaya  $> 500$  lux selama 1 jam pada suhu 27-28 °C memiliki nilai rata-rata sebesar 0,16 mg/dL
3. Perbandingan kadar bilirubin total pada sampel serum yang terpapar intensitas cahaya  $\leq 500$  lux selama 1 jam pada suhu 27-28 °C sebesar 0,25 mg/dL dan kadar bilirubin total pada sampel serum yang terpapar intensitas cahaya  $> 500$  lux selama 1 jam pada suhu 27-28 °C sebesar 0,16 mg/dL dengan selisih nilai penurunan rata - rata sebesar 0,09 mg/dL atau 18%
4. Pernyataan ini dapat ditunjukkan dengan uji statistik normalitas menggunakan uji *saphiro wilk* nilai p value  $\geq 0,05$  yang berarti sampel berdistribusi normal, selanjutnya dapat dibuktikan menggunakan uji *Paired Sample T-Test* memiliki nilai sig.  $\leq 0,05$  ini

menunjukkan ada pengaruh intensitas cahaya yang bermakna terhadap kadar bilirubin total pada sampel serum berarti  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima

## **B. Saran**

1. Syarat teknis penyimpanan sampel pemeriksaan bilirubin harus pada tempat gelap dengan intensitas cahaya  $<500$  lux
2. Bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian lanjutan untuk pengaruh intensitas cahaya terhadap penurunan kadar bilirubin.
3. Bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian pengaruh intensitas cahaya pada pemeriksaan bilirubin direct.
4. Bagi laboratorium kimia klinik STIKES NASIONAL dapat mengurangi intensitas cahaya di laboratorium kimia klinik dengan pengurangan lampu atau pemberian penutup jendela.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standar Nasional. 2001. *Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan Pada Bangunan Gedung*. Jakarta : Badan Standar Nasional
- Badan Standar Nasional. 2004. *Pengukuran Intensitas Penerangan di Tempat Kerja*. Jakarta : Badan Standar Nasional
- Dahlan, M, Sopiudin. 2014. *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan* Ed, 6. Jakarta : Salemba Medika
- Deo, Santosh Kumar., Abdul Haque Ansari., dan Santosh Dev. 2016. The Effect of Light on the Specimens of Serum Bilirubin in Clinical Laboratory. *International Journal of Current Research in Medical Sciences*. ISSN : 2454-5716
- Diasys. 2017. *Diagnostic Systems Bilirubin Auto Total FS*. September. Germany.
- Gandasoebrata, R. 2013. *Penuntun Laboratorium Klinik* Ed.9. Jakarta : Dian Rakyat.
- Hardjoeno, H. 2003. *Interprestasi Hasil Tes Laboratorium Diagnostik* Ed.3. Lembaga Penerbitan Universitas Hasanuddin. Makasar
- Hussien, Fatima Awadallah., Tarig Mohamed Fadl-Elmula., Aya Mamoun Hussein., Sara Fadl Abdalrhman, dan AbdElkarim A. Abdarabo. 2013. Evaluation of Bilirubin Degredation in Plasma Specimen Exposed to Room Light at Room Temperature. *Asian Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences*. E-ISSN: 2249-622X
- Kee, Joyce LeFever. 2007. *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium dan Diagnostic*. Ed. 6. Jakarta : Buku Kedokteran EGC
- Kurniasih, Sri. 2014. Optimasi sistem pencahayaan pada ruang kelas Universitas Budi Luhur. *Jurnal Arsitron*. Vol. 5. No. 1. ISSN : 2086-9401
- Nurmansyah, D. 2014. Pengaruh Paparan Cahaya Terhadap Penurunan Kadar Bilirubin Indirect Dalam Serum Diukur Dengan Metode Spektrofotometri Di Rsud Sragen 2014. *Jurnal Ilmiah*. Surakarta
- Ppanil, Z. 2008. *Memahami Teori dan Praktek Biokimia Dasar Medis*. Ed.1. Jakarta : Buku Kedokteran EGC
- Puspitosari, R.D., Sumarno., dan B. Susatia. 2006. Pengaruh Paparan Sinar Matahari Pagi terhadap Penurunan Tanda Ikterus pada Ikterus Neonatorum Fisiologis. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*. 22(3):131-140
- Ruslan, Ahmadi dan Handoko Riwidikdo. 2009. *Fisika Kesehatan* Ed. 3. Yogyakarta : Mitra Cendikia

- Sacher, R.A dan R.A Mcpherson. 2004. *Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium* Ed.11. Jakarta : Buku Kedokteran EGC
- Sardjono, T.W, Ismanoe G dan E. Widjayanto. 2004. The Role Of Laboratory Medicine In Diagnostic And Tropical And Infectious Disease Patients. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*.
- Seswoyo. 2016. Pengaruh Cahaya Terhadap Kadar Bilirubin Total Serum Segera dan Serum Simpan pada Suhu 20-25°C selama 24 jam. *Skripsi*. Program Studi D IV Analisis Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Sutedjo, A. Y. 2009. *Mengenal Penyakit Melalui Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. Amara Books. Yogyakarta
- Wibowo, S. (2007). Perbandingan Kadar Bilirubin Neonates Dengan Dan Tanpa Defisiensi Glucose-6-Phospaye Dehydrogenase, Infeksi Dan Tidak Infeksi. *Skripsi*. Program Sarjana Universitas Diponegoro, Semarang