

**PERBANDINGAN KADAR ALKALI FOSFATASE (ALP)  
SERUM SEBELUM DAN SESUDAH WAKTU TUNDA  
4 DAN 8 HARI PADA SUHU KAMAR (20-25°C)**

**TUGAS AKHIR**

Dibuat untuk Memenuhi Salah Satu Syarat dalam  
Menyelesaikan Program Pendidikan Sebagai  
Sarjana Sains Terapan



Oleh :  
Retno Susilaningsih  
09160553N

**PROGRAM STUDI D-IV ANALIS KESEHATAN  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA  
2017**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir :

**PERBANDINGAN KADAR ALKALI FOSFATASE (ALP) SERUM  
SEBELUM DAN SESUDAH WAKTU TUNDA 4 DAN 8 HARI  
PADA SUHU KAMAR (20-25°C)**

**Oleh :  
Retno Susilaningsih  
09160553N**

Surakarta, 12 Juli 2017

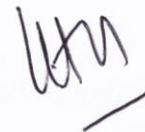
Menyetujui Untuk Ujian Sidang Tugas Akhir

Pembimbing Utama



dr. M.I. Diah Pramudianti, Sp.PK(K), M.Sc  
NIP. 19760906 201409 2 001

Pembimbing Pendamping



dr. Ratna Herawati  
NIS. 01.05.081

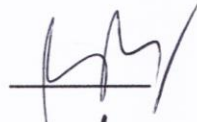

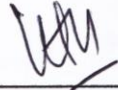

## LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir :


### PERBANDINGAN KADAR ALKALI FOSFATASE (ALP) SERUM SEBELUM DAN SESUDAH WAKTU TUNDA 4 DAN 8 HARI PADA SUHU KAMAR (20-25°C)

Oleh :  
**Retno Susilaningsih**  
09160553N

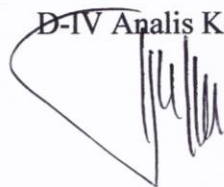
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
Pada tanggal 28 Juli 2017

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penguji I : <u>dr. Niniek Yusida, Sp.PK.,M.Sc</u>		<u>28/7/2017</u>
Penguji II : <u>dr. Lucia Sincu Gunawan, M.Kes</u>		<u>28/7/2017</u>
Penguji III : <u>dr. Ratna Herawati</u>		<u>28/7/2017</u>
Penguji IV : <u>dr. M.I.Diah Pramudianti, Sp.PK(K),M.Sc</u>		<u>28/7/2017</u>

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan

  
Prof. dr. Marsetyawan HNE S, M.Sc., P.hD  
NIDN. 0029094802

Ketua Program Studi  
D-IV Analis Kesehatan

  
Tri Mulyowati, SKM.,M.Sc  
NIS. 01.2011.153

## PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa tugas akhir ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila tugas akhir ini merupakan jiplakan dari penelitian/karya ilmiah/tugas akhir orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, 15 Juli 2017



Retno Susilaningrum

NIM. 09160553N

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

**“ Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.  
Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”**

**(Q.S. Al Insyirah : 5-6)**

“ Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan  
kesanggupannya”

(Q.S. Al Baqarah : 286)

Persembahan ini untuk :

Ibu, Bapak, Mertua  
terimakasih atas do'a, nasehat dan  
kasih sayangnya.

Suamiku tercinta Bagus A.P atas  
do'a dan dukungannya.

Anak-anakku yang lucu-lucu (mba'  
Khanza dan dede' Shanum kalian  
telah memberi kebahagiaan pada  
Ayah dan Bunda).

Serta semua keluarga besar yang  
selalu memberi dukungan dan kasih  
sayangnya.

Untuk rekan-rekan semoga tetap  
kompak selalu walaupun kita sudah  
tidak bersama.

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “PERBANDINGAN KADAR ALKALI FOSFATASE (ALP) SERUM SEBELUM DAN SESUDAH WAKTU TUNDA 4 DAN 8 HARI PADA SUHU KAMAR (20-25°C)” dengan sebaik mungkin, serta bisa menyelesaikan dengan tepat waktu. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program pendidikan D-IV Analisis Kesehatan di Universitas Setia Budi Surakarta.

Tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik, tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, sehingga penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Prof. Dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc., Ph.D, selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
3. Tri Mulyowati, SKM., M.Sc, selaku Ketua Jurusan Program Studi D-IV Analisis Kesehatan Universitas Setia Budi di Surakarta.
4. dr. M. I. Diah Pramudianti., Sp.PK(K), M.Sc, selaku dosen Pembimbing Utama Tugas akhir yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan.
5. dr. Ratna Herawati, selaku dosen Pembimbing Pendamping Tugas akhir yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan.

6. Bapak dan Ibu dosen serta asisten dosen Universitas Setia Budi yang telah memberikan ilmu pengetahuan.
7. Pasien laboratorium Patologi Klinik RSUD. Dr. Moewardi di Surakarta atas ketersediaannya menjadi bagian dari penelitian ini.
8. Bapak Pardi beserta staff laboratorium Kimia Klinik pada khususnya yang telah membantu penulis dalam melakukan penelitian.
9. Tim penguji yang telah meluangkan waktu untuk menguji dan memberi masukan untuk penyempurnaan karya tulis ini.
10. Bapak dan Ibu yang sudah mendukung dan mendo'akan untuk kesuksesan dan keberhasilan demi meraih cita-cita.
11. Suamiku dan anak-anak tercinta atas dukungan, doa dan kesabarannya untuk keberhasilan dalam menyelesaikan kuliah D4 Analis ini.
12. Teman-teman seperjuangan, terima kasih atas kebersamaan kita selama kuliah ini. Semoga usaha kita membuahkan hasil yang baik untuk kedepannya.
13. Semua pihak yang telah membantu atas pembuatan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, maka dari itu penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang membangun dalam penulisan ini. Harapan penulis semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dalam bidang pendidikan maupun aplikasi dalam bidang kesehatan.

Surakarta, Juli 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GRAFIK.....	xii
DAFTAR SINGKATAN .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
INTISARI .....	xv
<i>ABSTRACT</i> .....	xvi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Manfaat Penelitian .....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Serum .....	5
1. Darah.....	5
2. Serum .....	6



B. Alkali Fosfatase.....	7
1. Definisi Alkali Fosfatase.....	7
2. Patofisiologi Alkali Fosfatase .....	10
3. Faktor yang Mempengaruhi Hasil ALP .....	11
4. Metode Pemeriksaan ALP .....	12
5. Nilai Rujukan ALP.....	14
C. Waktu Tunda Pemeriksaan Laboratorium .....	14
1. Pra Analitik Pemeriksaan .....	14
2. Waktu Tunda Pemeriksaan.....	17
D. Kerangka Pikir .....	19
E. Hipotesis.....	20
BAB III.METODE PENELITIAN .....	21
A. Waktu dan Tempat Penelitian .....	21
B. Rancangan Penelitian .....	21
C. Populasi dan Sampel .....	22
D. Variabel Penelitian .....	24
E. Bahan dan Alat.....	26
F. Prosedur Penelitian.....	26
G. Kontrol Kualitas Internal.....	33
H. Teknik Analisis Data.....	34
I. Etik Penelitian .....	35
J. Jadwal penelitian .....	36
BAB IV.HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	37
A. Hasil Penelitian .....	37
1. Uji Kualitas Internal .....	37
2. Uji Normalitas .....	39
3. Uji Karakteristik Subjek penelitian .....	41
4. Uji Deskriptif Kadar ALP Serum.....	42
5. Uji Statistik.....	43
B. Pembahasan.....	48
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	55
A. Kesimpulan .....	55
B. Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA .....	57
LAMPIRAN.....	60

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Reaksi ALP .....	7
Gambar 2. Struktur Protein ALP.....	8
Gambar 3. Struktur Gen ALP .....	10
Gambar 4. Kerangka Pikir .....	19
Gambar 5. Alur Penelitian .....	25
Gambar 6. Interpretasi <i>Box Plot</i> Kadar ALP .....	44

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Uji Presisi atau Ketelitian .....	38
Tabel 2. Uji Akurasi atau Ketepatan .....	39
Tabel 3. Uji Normalitas <i>Saphiro Wilk</i> .....	40
Tabel 4. Uji Normalitas Transformasi Data.....	41
Tabel 5. Uji Karakteristik Subjek Penelitian .....	42
Tabel 6. Hasil Pemeriksaan Kadar ALP Hari 0,4,8 .....	42
Tabel 7. Perbedaan Kadar ALP Serum Hari 0,4,8 .....	43
Tabel 8. Perbedaan Kadar ALP Serum Hari 0-4, 0-8, 4-8 .....	44
Tabel 9. Kadar ALP 0-ALP 4 Metode <i>Bland Altman</i> .....	46
Tabel 10. Kadar ALP 0-ALP 8 Metode <i>Bland Altman</i> .....	47

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kadar Hb .....	15
Tabel 2. Nilai <i>Range</i> Kalibrasi 1.....	34
Tabel 3. Nilai <i>Range</i> Kalibrasi 2.....	37
Tabel 4. Jadwal Penelitian .....	50
Tabel 5. Hasil Uji Presisi Metode <i>AzidemetHb</i> dan <i>Cyanide-free</i> .....	51
Tabel 6. Hasil Uji Akurasi Metode <i>AzidemetHb</i> dan <i>Cyanid-free</i> .....	52
Tabel 7. Karakteristik Subjek Penelitian .....	53
Tabel 8. Hasil Uji Normalitas Metode <i>AzidemetHb</i> (darah kapiler) dan <i>Cyanide-free</i> (darah vena).....	54
Tabel 9. Hasil Uji Normalitas Metode <i>AzidemetHb</i> (darah vena) dan <i>Cyanide-free</i> (darah vena).....	54
Tabel 10. Hasil Uji Perbedaan Metode <i>AzidemetHb</i> (darah kapiler) dan <i>Cyanide-free</i> (darah vena).....	55
Tabel 11. Hasil Uji Perbedaan Metode <i>AzidemetHb</i> (darah vena) dan <i>Cyanide-free</i> (darah vena).....	57

## DAFTAR SINGKATAN

ALP	= <i>Alkaline phosphatase</i>
ALT	= <i>Alanine aminotransferase</i>
AMP	= <i>Amino methyl propanol</i>
AST	= <i>Aspartat aminotransferase</i>
Depkes	= Departemen Kesehatan
EDTA	= <i>Ethylenediaminetetraacetic acid</i>
g/dL	= Gram per desiliter
HPLC	= <i>High performance liquid chromatography</i>
IFCC	= <i>International Federation of Clinical Chemistry</i>
KV	= Koefisien variasi
Mg	= Magnesium
mg/dL	= Miligram per desiliter
NA	= Nilai aktual
NaOH	= Natrium hidroksida
ng	= Nano gram
nm	= Nano meter
pNPP	= <i>Para nitrophenilfosfat</i>
QC	= <i>Quality control</i>
RBC	= <i>Red blood cell</i>
RSUD	= Rumah Sakit Umum Daerah
SD	= <i>Standard deviation</i>
U/L	= Unit per liter
USB	= Universitas Setia Budi
WBC	= <i>White blood cell</i>
WHO	= <i>World Health Organization</i>
Zn	= Zink

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Pengajuan Ijin Penelitian .....	60
Lampiran 2. Bukti Pengajuan Kelaikan Etik .....	61
Lampiran 3. Kelaikan Etik .....	62
Lampiran 4. Surat Pengantar Penelitian .....	63
Lampiran 5. Lembar Pemberian Informasi Penelitian .....	64
Lampiran 6. Lembar Persetujuan Mengikuti Penelitian .....	65
Lampiran 7. Lembar Data Pasien.....	66
Lampiran 8. Surat Pernyataan Selesai Penelitian .....	67
Lampiran 9. <i>Quality Control Internal</i> .....	68
Lampiran 10.Data Subjek Penelitian .....	69
Lampiran 11.Data Suhu Ruangan Laboratorium.....	70
Lampiran 12.Uji Statistik.....	71

## INTISARI

**Retno Susilaningih<sup>1</sup>, dr. M.I. Diah Pramudianti, Sp.PK (K).,M.Sc<sup>2</sup>, dr. Ratna Herawati<sup>3</sup>. 2017. Perbandingan Kadar Alkali Fosfatase (ALP) Serum Sebelum dan Sesudah Waktu Tunda 4 dan 8 Hari pada Suhu Kamar. Program Studi D-IV Analisis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi<sup>1</sup>, Instalasi Patologi Klinik RSDM<sup>2</sup>, Dosen Universitas Setia Budi Surakarta<sup>3</sup>.**

---

Alkali fosfatase (ALP) merupakan enzim yang mengatur metabolisme yang didapatkan pada saluran empedu, hati, usus, ginjal dan kelenjar susu. Pemeriksaan ALP terkadang tidak segera dikerjakan karena berbagai sebab, sehingga sampel harus disimpan. Penyimpanan serum ALP stabil pada suhu kamar (20-25°C) selama 7 hari. Tujuan penelitian untuk mengetahui perbedaan kadar ALP serum sebelum dan sesudah waktu tunda 4 dan 8 hari pada suhu kamar.

Penelitian ini bersifat observasional analitik dengan jumlah sampel 31 orang. Penelitian dilakukan di Instalasi Patologi Klinik Rumah sakit Umum dr. Moewardi di Surakarta pada bulan April 2017. Pemeriksaan ALP dengan metode IFCC. Data dianalisis menggunakan uji *Friedman* dilanjutkan uji *Wilcoxon* dengan nilai  $p < 0,05$  (bermakna) dan interval kepercayaan 95 %, diperkuat metode *Bland-Altman*.

Jumlah pria 14, wanita 17, *mean* umur  $53,10 \pm 15,89$ , *Median* (min-maks) kadar ALP hari 0, 4, 8 yaitu 73 (42-419), 75 (40-372), 79 (36-423). Perbedaan kadar ALP serum antara 0 dan 4 hari, 0 dan 8 hari, 4 dan 8 hari yaitu  $p=0,922$ ;  $p=0,372$ ;  $p=0,256$ .

Hasil penelitian tidak terdapat perbedaan kadar ALP serum sebelum dan sesudah waktu tunda 4 dan 8 hari pada suhu kamar. Perlu penelitian lanjutan pada suhu kamar lebih 8 hari, ataupun dengan suhu kulkas.

---

*Kata Kunci : Kadar Alkali Fosfatase serum, Waktu tunda 0, 4, 8 hari, Suhu kamar.*

## ABSTRACT

**Retno Susilaningsih<sup>1</sup>, dr. M.I. Diah Pramudianti, Sp.PK (K)., M.Sc<sup>2</sup>, dr. Ratna Herawati<sup>3</sup>. 2017. The Comparison of Serum Alkaline Phosphatase Level (ALP) Before and After 4 and 8 Days of Delay Time at Room Temperature. The Study Program of Four-Year Diploma (D-IV) in Medical Laboratory Technology. The Faculty of Health Sciences. Setia Budi University<sup>1</sup>. Clinical Pathology Installation of Regional Public Hospital of Dr. Moewardi (RSDM)<sup>2</sup>, Lecturer at Universitas Setia Budi Surakarta<sup>3</sup>.**

---

Alkaline phosphatase is an enzyme produced by bile duct, intestines, kidney, and mammary gland which regulates metabolism. Examination of alkaline phosphatase is sometimes delayed due to many reasons, and therefore, samples have to be stored. Serum alkaline phosphatase (ALP) storage is stable at room temperature (20-25°C) within 7 days. The aims of this study was to investigate the difference of serum alkaline phosphatase level before and after 4 and 8 days delay time at room temperature.

This research belongs to analytical observational study with a total of 31 people as samples. The research was carried out in the Clinical Pathology Installation of Regional Public Hospital of Dr. Moewardi (RSDM) in Surakarta in April 2017. The examination of alkaline phosphatase level was conducted using International Federation of Clinical Chemistry (IFCC) method. Data were analyzed using Friedman test and Wilcoxon test with p value <0.05 (significant) and confidence interval of 95%, and reinforced with Bland-Altman method.

The findings reveal that there were 14 male respondents and 17 female respondents, with age mean of  $53.10 \pm 15.89$  and median (min-max) of ALP levels 0, 4, and 8 days of 73(41-419), 75 (40-372), and 79 (36-423), respectively. The differences of serum ALP levels among 0 and 4 days, 0 and 8 days, and 4 and 8 days were  $p=0.922$ ;  $p=0.372$ ;  $p=0.256$ .

The research results show that there was no difference of serum ALP levels before and after 4 and 8 days of delay time at room temperature. Further research is required at room temperature within 8 days and at refrigerator temperature.

---

*Keywords: Alkaline phosphatase serum level, delay time of 0, 4, and 8 days, room temperature.*



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

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

Enzim adalah molekul protein yang mengatalisis reaksi kimia tanpa mengalami perubahan secara kimiawi. Enzim mengatur metabolisme dengan ikut serta pada hampir semua fungsi sel. Setiap enzim bersifat spesifik bagi substrat yang diubahnya menjadi suatu produk tertentu. Analisis enzim digunakan untuk mempelajari penyakit-penyakit (Widmann, 2000; Sacher & Mc Pherson, 2004).

Salah satu enzim yang dipakai adalah alkali fosfatase (ALP). Alkali fosfatase adalah sekelompok enzim-enzim yang mengkatalisir berbagai monoester fosfat dalam suasana basa secara optimum, secara khusus fungsi ALP adalah membebaskan fosfat anorganik dari ester fosfat organik bersamaan dengan produksi alkohol. Peranan ALP secara fisiologis tidak jelas, tetapi ALP didapatkan pada saluran empedu, epitel hati, osteoblast (yakni sel-sel pembentuk tulang baru), usus, tubuli proksimalis ginjal, plasenta, dan kelenjar susu yang sedang membuat air susu. Peningkatan aktivitas ALP, terkait dengan *hepatobiliair*, penurunan massa tulang, obstruksi saluran empedu, *sirrosis biliair*, penyakit hodgkins, gagal jantung kongestiv, infeksi hepatitis, dan masalah abdominal (Widmann, 2000; Bishop & Fody, 2010; Seita, 2013).

Pemeriksaan ALP di laboratorium klinik terkadang tidak segera dapat dikerjakan karena berbagai sebab seperti tidak tersedianya kulkas, pemadaman listrik, reagen habis (tidak tersedianya reagen), jumlah sampel terlalu banyak dan

terjadi kerusakan alat, sehingga harus disimpan ataupun sampel yang harus dirujuk ke laboratorium lain yang mungkin memerlukan waktu lama untuk dapat segera diperiksa (Hartini & Suryani, 2016).

Sampel yang akan dikirim ke laboratorium lain, sebaiknya diperhatikan persyaratan pengiriman antara lain kecepatan, tidak terkena sinar matahari langsung, kemasan harus sesuai dengan syarat keselamatan kerja, kemasan diberi label yang bertuliskan bahan pemeriksaan infeksius dan suhu pengiriman harus memenuhi syarat (Permenkes, 2013).

Sampel yang tidak segera diperiksa dapat disimpan dengan memperhatikan jenis pemeriksaan. Penyimpanan sampel ALP dalam bentuk serum stabil pada suhu kamar (20-25°C) selama 7 hari (> 7 hari aktifitas turun 1 %), dalam lemari es suhu 2-8°C, dan suhu -20°C selama 7 hari (Sacher & Mc Pherson, 2004; Permenkes, 2013).

Penelitian yang dilakukan oleh Cuhadar pada tahun 2012 dengan judul *Stabilitas Biokimia Serum pada Tabung Gel atau Tanpa Gel pada Berbagai Kondisi Penyimpanan*, didapatkan hasil ALP yang relatif stabil selama 72 jam (3 hari) menggunakan tabung gel atau tanpa gel suhu kamar ataupun dingin. Penelitian Nwosu tahun 2009 dengan judul *Perubahan Nilai AST, ALT dan ALP dari Plasma dan Serum Simpan pada Suhu Kulkas dan Suhu Kamar sampai Lima Hari* menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan secara signifikan untuk hasil ALP serum dan plasma pada suhu dingin selama 30 jam, dan pada suhu kamar selama 10 jam.

Merujuk pada latar belakang di atas, maka penulis ingin melakukan penelitian tentang kadar ALP serum sebelum dan sesudah waktu tunda 4 dan 8 hari pada suhu kamar (20-25°C).

### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah yang diambil berdasarkan :

1. Pemeriksaan ALP tidak rutin dilakukan karena berbagai sebab, sehingga perlu penyimpanan.
2. Terdapat RS ataupun laboratorium yang belum mempunyai kulkas.
3. Jarak antara RS/Lab dengan RS/Lab rujukan cukup jauh.

Berdasarkan hal diatas, maka permasalahannya adalah :

Apakah terdapat perbedaan kadar ALP serum sebelum dan sesudah waktu tunda 4 dan 8 hari pada suhu kamar (20-25°C) ?

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan umum :

Untuk mengetahui perbedaan kadar ALP serum sebelum dan sesudah waktu tunda 4 dan 8 hari pada suhu kamar (20-25°C).

Tujuan Khusus :

1. Untuk mengetahui perbedaan kadar ALP serum antara 0 hari dan 4 hari pada suhu kamar (20-25°C).

2. Untuk mengetahui perbedaan kadar ALP serum antara 0 hari dan 8 hari pada suhu kamar (20-25°C).
3. Untuk mengetahui perbedaan kadar ALP serum antara 4 hari dan 8 hari pada suhu kamar (20-25°C).

#### **D. Manfaat Penelitian**

1. Institusi Kesehatan

Sebagai referensi dan dapat menerapkan ilmu di bidang kimia klinik terutama tentang pemeriksaan ALP pada Institusi Kesehatan.

2. Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta (USB)

Menambah referensi dan bahan acuan untuk penelitian lebih lanjut mengenai kadar ALP dalam serum.

3. Peneliti

Dapat menambah pengetahuan penulis tentang perbandingan kadar ALP serum sebelum dan sesudah waktu tunda 4 dan 8 hari pada suhu kamar, dan dapat mengaplikasikan ilmu yang diperoleh pada laboratorium tempat kerja.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. SERUM**

##### **1. Darah**

Darah merupakan bagian dari tubuh yang jumlahnya 6-8 % dari berat badan total. Darah terdiri dari dua komponen utama, yaitu plasma darah dan butir-butir darah. Plasma darah merupakan bagian cair darah yang sebagian besar terdiri atas air, elektrolit dan protein darah, sedangkan butir-butir darah terdiri atas eritrosit atau *red blood cell* (RBC), leukosit atau *white blood cell* (WBC), dan trombosit. Plasma darah tanpa protein pembekuan darah disebut serum (Widmann, 2000; Bakta, 2006).

Pada pria prosentase ini sedikit lebih besar dibanding wanita. Fungsi utama darah dalam sirkulasi adalah sebagai media transportasi, pengatur suhu, pemelihara keseimbangan cairan, asam dan basa, dan mengangkut sejumlah besar bahan kimia ke seluruh tubuh antar organ-organ dan ke dalam jaringan. Bahan-bahan ini mencerminkan proses metabolisme dan status penyakit. Perubahan konsentrasi bahan-bahan tersebut sering berguna untuk menegakkan diagnosis serta dapat berfungsi untuk memantau pengobatan (Widmann, 2000; Sacher & McPherson, 2004).

Antara plasma dan serum, walaupun keduanya merupakan cairan darah yang bebas dari sel dan sama-sama berwarna kuning jernih, terdapat perbedaan yang jelas. Plasma diperoleh dengan mencegah proses penggumpalan darah,

dan serum didapat dengan membiarkan proses tersebut. Plasma didefinisikan sebagai cairan darah yang terdiri atas fibrinogen dan faktor pembekuan. Fibrinogen adalah suatu protein darah yang berubah menjadi jaringan dari serat-serat fibrin pada peristiwa penggumpalan, sedangkan serum tidak mengandung fibrinogen dan faktor pembekuan (Sadikin, 2002).

## 2. Serum

Serum telah menjadi sampel yang hampir secara *universal* digunakan untuk pemeriksaan kimiawi. Untuk mempermudah pengambilan dan penyiapannya, sebagian besar tabung penampung darah berada dalam keadaan *vacum* dengan penutup karet merah. Pada saat pengambilan serum harus selalu berhati-hati agar tidak terjadi hemolisis. Hemolisis ditandai dengan lapisan serum atau plasma berwarna merah muda. Hemolisis dapat menyebabkan gangguan pemeriksaan akibat dibebaskannya pigmen hemoglobin (Sacher & Mc Pherson, 2004).

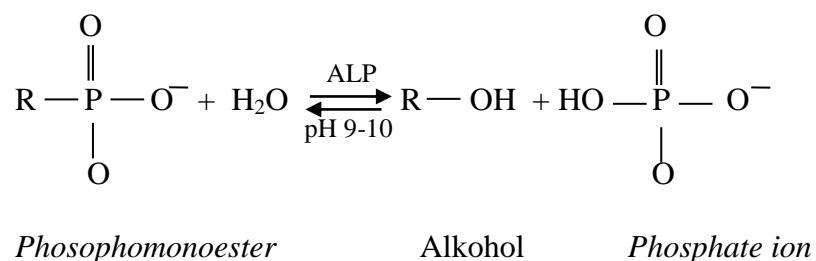
Serum didapatkan dengan cara sejumlah darah dimasukkan dalam wadah (tabung) tanpa antikoagulan lalu didiamkan pada suhu kamar selama 20-30 menit, maka selang beberapa lama kemudian darah tersebut membeku dan mengalami *retraksi* akibat terperasnya cairan dari bekuan. Selanjutnya darah disentrifus dengan kecepatan 3000 rpm selama 5-15 menit, maka setelah itu terdapat cairan yang berwarna kuning pada lapisan atas yang dinamakan serum. Pemisahan serum dilakukan paling lambat dalam waktu 2 jam setelah pengambilan spesimen. Serum yang memenuhi syarat harus tidak kelihatan merah dan keruh atau lipemik (Sacher & Mc Pherson, 2004; Permenkes, 2013).

## B. Alkali Fosfatase

### 1. Definisi Alkali Fosfatase

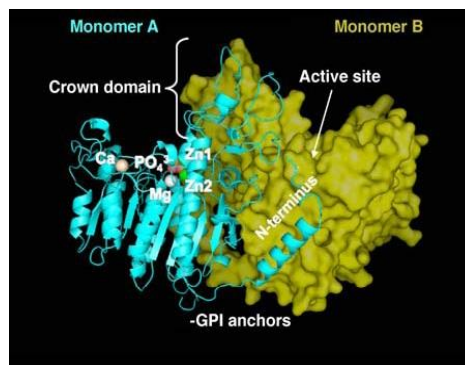
Alkali fosfatase adalah jenis enzim hidrolase yang ditemukan pada sebagian besar organ tubuh. ALP terdistribusi luas di sepanjang membran permukaan sel yang aktif secara metabolik. Dalam jumlah besar ditemukan di dalam hati, tulang, ginjal dan plasenta. Dalam sel, ALP muncul karena terlibat dalam pembelahan senyawa yang mengandung fosfat. Dalam tubuh manusia terdapat macam-macam bentuk (isoenzim) di berbagai jaringan, yaitu plasenta, usus, tulang, ginjal dan hati (Sacher & Mc Pherson, 2004; Syed, 2009; Pincus, 2011).

Alkali fosfatase adalah milik sekelompok enzim yang mengkatalis *hydrosis* berbagai *phosphomonoester* dalam suasana basa. ALP adalah enzim monospesifik yang mampu bereaksi dengan banyak substrat yang berbeda. Secara khusus, fungsi ALP adalah untuk membebaskan fosfat anorganik dari ester fosfat organik bersamaan dengan produksi alkohol. Reaksi tersebut seperti terlihat pada gambar (Lihat Gambar 1).



**Gambar 1. Reaksi ALP (Bishop & Fody, 2010).**

Struktur protein ALP terdiri dari monomer A dan monomer B, berbentuk dimer yaitu suatu protein kompleks dari dua molekul. Masing-masing monomer mengandung 484 residu, empat atom logam, satu ion fosfat dan 603 molekul air. Kedua monomer terkait dengan dua kali lipat sumbu kristal. Monomer A ditunjukkan dalam pita, sedang monomer B ditunjukkan pada permukaan (Lihat Gambar 2).



**Gambar 2. Struktur protein ALP (Millan, 2006)**

Alkali fosfatase merupakan petunjuk untuk menentukan apakah terdapat penyakit hati dan tulang. Jika terjadi kerusakan ringan pada sel hati, kadar ALP mungkin agak naik. Tetapi peningkatan yang jelas terlihat pada penyakit hati akut. Begitu fase akut terlampaui, kadar serum akan segera menurun, sementara kadar bilirubin serum tetap meningkat (Kee, 2014).

Prevalensi isoenzim ALP terdistribusi di berbagai macam organ, yaitu :

a. Hati

Isoenzim ALP hati berasal dari sel-sel epitel saluran empedu. Dalam keadaan normal pelepasan ALP hati dari ekskresi empedu ke dalam usus. Penyumbatan empedu menyebabkan *reabsorpsi* bilirubin, sehingga ALP



digunakan untuk menetapkan diagnosis ikterus (Sacher & Mc Pherson, 2004).

b. Tulang

Peningkatan ALP tulang dalam serum terjadi sebagai bagian dari respon pertumbuhan osteoblastik. Anak yang tulangnya sedang tumbuh memiliki kadar ALP tulang yang tinggi. Demikian juga orang dewasa yang sedang mengalami penyembuhan patah tulang (Sacher & Mc Pherson, 2004).

c. Plasenta

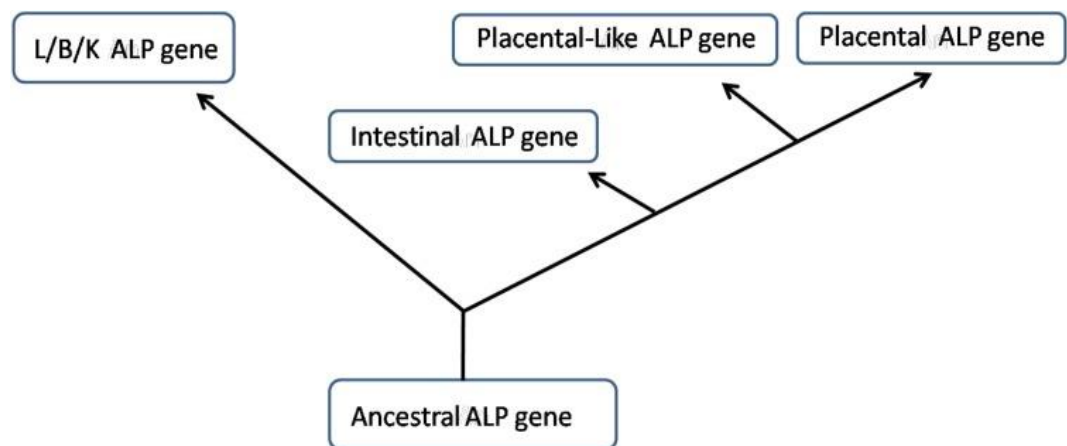
Terdapat peningkatan ALP pada wanita hamil pada waktu *trimester* ke tiga kehamilan (Kee, 2014).

d. Usus

Isoenzim ALP usus meningkat pada penyakit radang usus seperti kolitis ulserativa dan enteritis regional. Temuan orang dengan golongan darah O atau B dapat mengeluarkan ALP usus ke dalam sirkulasi setelah mengkonsumsi makanan berlemak. Kecenderungan ini mungkin menyebabkan peningkatan nilai ALP pada pasien yang tidak puasa (Sacher & Mc Pherson, 2004).

Kelompok gen ALP pada awalnya berasal dari suatu gen tunggal. Tiga gen ALP di kromosom yaitu *intestinal ALP gene*, *placental-like ALP gene*, *placental ALP gene*. Gen keempat adalah gen ALP hati, tulang, dan ginjal (L/B/K ALP gene) pada lengan pendek kromosom manusia. Secara individual isoenzim ini diproduksi paling banyak di hati, tulang, dan ginjal. Oleh karena itu mereka disebut ALP jaringan spesifik (Lihat Gambar 3).

Berikut adalah struktur gen ALP seperti tampak pada Gambar. 3 dibawah ini.



**Gambar 3. Struktur gen ALP (Sharma, 2014)**

## 2. Patofisiologi Alkali Fosfatase

Pada keadaan abnormal didapatkan hasil ALP yang meningkat dari peningkatan rendah sampai peningkatan yang sangat tinggi (lebih dari 5 kali nilai normal) yaitu :

- a. Meninggi sampai lebih 5 kali atau lebih dari nilai normal pada keadaan obstruksi saluran empedu (*intrahepatic* atau *extrahepatic*), sirosis bilier, osteotis deformans, sarkoma osteogenik, penyakit paget, dan hiperparatiroid.
- b. Meninggi 3 – 5 kali nilai normal pada penyakit granulomatosa atau infiltratif dalam hati, metastasis tumor ke tulang, penyakit tulang (*osteomalacia*), obstruksi bilier akut, *cirrhosis* aktif, mononukleosis infeksiosa, hepatitis virus sebelum bilirubin meninggi, dan riketsia.

- c. Agak meninggi (kurang dari 3 kali) pada hepatitis kronis, sirosis, penyakit jantung kongestif (Widmann, 2000; Hardjoeno, 2003).

### 3. Faktor yang Mempengaruhi Hasil ALP

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi hasil pemeriksaan ALP :

#### a. Umur

Kadar normal pada anak-anak dapat mencapai 3-4 kali dari kadar normal orang dewasa. Keadaan ini karena terdapat aktivitas osteoblastik pada masa pertumbuhan.

#### b. Jenis Kelamin

Pada pria kadar ALP lebih tinggi daripada wanita.

#### c. Terapi obat, cairan dan bahan kimia

Banyak obat bersifat toksik bagi hati, dibuktikan dengan peningkatan kadar enzim hati seperti aspartat aminotransferase (AST) dan ALP. Obat yang meningkatkan ALP antibiotik, morfin, *acetaminophen*, *benzodiazepine*. Pemberian albumin IV meningkatkan kadar ALP 5-10 kali nilai normal. Faktor yang menurunkan seperti arsenical, *cyanida*, *fluorides*, *oxalat*, *phosphat*, *propranolol*, *zink salt*, kontrasepsi oral.

#### d. Diet

Temuan pada orang dengan golongan darah O atau B dan status sekretorik golongan darah dapat menaikkan isoenzim ALP usus setelah mengonsumsi makanan berlemak, sehingga kecenderungan ini mengakibatkan peningkatan nilai ALP pada pasien yang tidak puasa. Sebaiknya pasien diminta puasa sekitar 10-12 jam.

e. Kehamilan

Pada masa kehamilan, kadar ALP dapat mengalami kenaikan hingga 2-3 kali nilai normal, terjadi karena kenaikan produksi ALP di plasenta.

f. Merokok

Merokok menyebabkan kenaikan rata-rata 10% pada ALP total, sebagai hasil peningkatan isoenzim *placental-like ALP* di paru.

g. Wadah spesimen

Dalam kasus pemakaian antikoagulan *ethylenediaminetetraacetic acid* (EDTA), seringkali pengukuran ALP terlalu rendah (Wilson, 2008; Pincus, 2011; Seita, 2013).

#### 4. Metode Pemeriksaan ALP

Terdapat beberapa macam metode untuk pengukuran ALP, yaitu :

- a. Pengukuran *para-nitrofenil fosfat* (pNPP) sebagai substrat pada pH basa dan diukur secara kolorimetri. Umumnya metode kolorimetri ini menggunakan alat spektrofotometer manual atau dengan analizer kimia otomatis. Prinsip kerjanya berdasarkan penyerapan cahaya atau energi radiasi oleh suatu larutan. Jumlah cahaya atau energi radiasi yang diserap memungkinkan pengukuran jumlah zat penyerap dalam larutan secara kuantitatif. Kelebihan dari metode ini adalah hidrolisis dari ester *phosphat* yang sangat berwarna sehingga lebih mudah diukur, merupakan metode yang cukup sensitif karena dapat mendeteksi bahan dalam konsentrasi rendah. Kelemahan metode ini jika bahan terdapat faktor pengganggu seperti hemolisis maka dapat menyebabkan kesalahan deteksi, karena serapan radiasi dapat

terpengaruh dan menyebabkan kesalahan analisis (Bintang, 2010; Pincus, 2011).

- b. *High performance liquid chromatography* (HPLC) prinsipnya spesimen yang bersangkutan dipompa melalui sebuah kolom yang berisi sebuah fase diam bersama sama dengan eluent. Metode HPLC mempunyai kelebihan dalam analisis hasil yang dapat diselesaikan sekitar 15-30 menit, dapat mendeteksi kadar jumlah nanogram (ng). Umumnya detektor dalam HPLC tidak menyebabkan kerusakan komponen sampel. Kelemahannya adalah tidak dapat menganalisis lebih dari satu jenis sampel sekaligus (Bintang, 2010; Pincus, 2011).
- c. Metode fraksionasi panas adalah mudah dan paling sering digunakan untuk membedakan isoenzim-isoenzim ALP, dengan cara serum dipanaskan 56°C selama 15 menit dan kemudian diperiksa untuk mendeteksi sisa aktifitas ALP. Cara ini lebih mudah karena dengan pemanasan ALP tulang sangat labil sehingga hanya menyisakan aktifitas 10-20 %, sedangkan ALP hati relatif stabil dan mempertahankan 30-50 %. Kelemahannya pada keadaan normal, serum mengandung aktivitas ALP dari berbagai jaringan, sehingga hasil dari fraksionasi panas dapat membingungkan atau sukar dalam membedakan isoenzim ALP (Sacher & Mc Pherson, 2004).

Pada tahun 1946, Bessey, Lowry dan Brock mengeluarkan metode untuk menentukan ALP menggunakan pNPP sebagai buffer substrat dengan *glycin* atau natrium hidroksida (NaOH). Uji ini telah memenuhi standar yang

direkomendasikan oleh *International Federation of Clinical Chemistry* (IFCC). Metode kolorimetri ini merupakan metode standar (IFCC, 2011).

Dalam penelitian ini menggunakan metode IFCC, ALP mengkatalis hidrolisis pNPP ke *p-Nitrophenol*. *Para-Nitrophenyl fosfat* tidak berwarna tetapi *p-Nitrophenol* memiliki *absorbansi* yang kuat pada 405 nm. Tingkat peningkatan *absorbansi* pada 405 nm sebanding dengan aktivitas enzim dan dibaca secara kolorimetri (IL Test, 2012).

## 5. Nilai rujukan ALP

Nilai Rujukan ALP (IL Test, 2012).

Laki – laki : 43 – 115 U/L

Perempuan : 33 – 98 U/L

## C. Waktu Tunda Pemeriksaan Laboratorium

### 1. Pra Analitik Pemeriksaan

Pra-analitik mengacu pada semua langkah yang harus dilakukan sebelum sampel dapat dianalisis. Selama bertahun-tahun, serangkaian penelitian menunjukkan bahwa 32-75 % dari semua kesalahan pengujian terjadi pada fase pra analitik, sementara itu seiring dengan kemajuan teknologi dan prosedur dalam jaminan kualitas, secara *signifikan* telah mengurangi jumlah kesalahan analitik. Faktor-faktor pra analitik mencakup yang terkait dengan variabel pasien (diet, umur, jenis kelamin, dan lain-lain), koleksi spesimen, teknik pelabelan, pengawet spesimen, antikoagulan, transportasi spesimen, serta pengolahan dan penyimpanan (Kiswari, 2014).

Spesimen yang sudah diambil harus segera dikirim ke laboratorium untuk diperiksa, karena stabilitas spesimen dapat berubah. Faktor-faktor yang mempengaruhi stabilitas spesimen antara lain :

- a. Terjadinya kontaminasi oleh kuman dan bahan kimia.
- b. Terjadinya metabolisme oleh sel-sel hidup pada spesimen.
- c. Terjadinya penguapan.
- d. Pengaruh suhu.
- e. Terkena paparan sinar matahari (Permenkes, 2013).

Sumber potensial kesalahan atau kegagalan dalam proses meliputi jenis tes yang diminta, kesalahan identifikasi sampel, waktu yang tidak tepat, puasa yang tidak benar, tidak tepatnya jenis dan perbandingan antikoagulan dengan darah, pencampuran yang tidak tepat, serta spesimen hemolisis, ikterik atau lipemik. Pemeriksaan ALP tidak dapat dilakukan apabila sampel lisis sampai kadar Hb mencapai 120 mg/dL (0,12 g/dL), sampel lipemik (kadar trigliserida mencapai 1000 mg/dL), sampel ikterik (kadar bilirubin mencapai 15 mg/dL) (IL Test, 2012; Kiswari, 2014).

Kesalahan yang paling sering terjadi pada tahap pra analitik termasuk mengisi sampel ke dalam tabung yang tidak benar, penggunaan pengawet yang tidak sesuai, dan memilih jenis tes yang tidak tepat. Masalah pra analitik memiliki dampak pada kualitas keseluruhan perawatan. Teknik pengambilan darah yang tepat juga penting bagi *plebotomist* untuk meminimalkan cedera pada pasien. Teknik yang buruk dapat mengakibatkan cedera pada pasien,

seperti kerusakan saraf dan arteri, perdarahan subkutan, infeksi, dan bahkan kematian (Kiswari, 2014).

Beberapa spesimen yang tidak langsung diperiksa dapat disimpan dengan memperhatikan jenis pemeriksaan yang akan diperiksa, antara lain:

- a. Disimpan pada suhu kamar.
- b. Disimpan dalam lemari es dengan suhu 0°C - 8°C
- c. Penyimpanan spesimen lebih dari sehari harus dalam lemari es dengan suhu - 20°C
- d. Dapat diberikan bahan pengawet
- e. Penyimpanan spesimen darah sebaiknya dalam bentuk serum (Permenkes, 2013).

Selama penyimpanan konsentrasi darah pada spesimen dapat berubah karena berbagai proses, termasuk *adsorpsi* tabung kaca atau plastik, *denaturasi* protein, pergerakan ke dalam sel yang mengakibatkan hemokonsentrasi. Perubahan ini terjadi dalam berbagai suhu, yaitu suhu kamar, selama pendinginan atau pembekuan. Studi stabilitas menunjukkan bahwa perubahan secara klinis terjadi jika serum atau plasma kontak dengan waktu yang lama dengan sel darah (Kiswari, 2014).

Spesimen yang akan dikirim ke laboratorium lain (dirujuk) sebaiknya diperhatikan persyaratan pengirimannya antara lain waktu pengiriman jangan melampaui masa stabilitas, tidak terkena sinar matahari langsung, kemasan harus memenuhi syarat keamanan kerja laboratorium (Permenkes, 2013).



## 2. Waktu Tunda pemeriksaan

Ketika sampel darah yang diperiksa dalam jumlah besar, sedangkan faktor sumber daya manusia serta sarana & prasarana tidak memadai maka tidak bisa dihindari bahwa sampel harus disimpan. Perlakuan sebelum darah dianalisa bisa menyebabkan variasi hasil, salah satunya adalah kondisi/suhu (Jayavardhanna, 2011).

Suhu merupakan faktor yang selalu berhubungan langsung terhadap sampel, baik saat penyimpanan atau saat pemeriksaan. Pemeriksaan ALP sebaiknya segera diperiksa, tapi dalam keadaan tertentu sampel bisa disimpan. Stabilitas untuk pemeriksaan ALP pada suhu kamar (20-25°C) sampai 7 hari (> 7 hari aktifitas turun 1 %, pada suhu dingin (2-8°C), dan pada suhu -20 °C sampai 7 hari (Permenkes, 2013).

Menurut Seita, 2013 stabilitas untuk pemeriksaan ALP adalah 3 hari pada suhu kamar (20-25°C), 7 hari dalam suhu 4-8°C dan 3 bulan pada suhu -20°C.

IL Test (2012) penggunaan sampel untuk pemeriksaan ALP harus menggunakan sampel segar (sampel harus sesegera mungkin dikerjakan) dan penggunaannya tidak lebih dari 4 jam setelah pengambilan darah. Stabilitas ALP yang dipakai untuk penelitian ini merujuk pada Permenkes.

Penundaan pemeriksaan ALP adalah pemeriksaan ALP terhadap serum dengan memisahkan pada tabung yang berbeda, diperiksa kadar ALP pada hari ke 0, setelah disimpan selama 4 hari dan 8 hari pada suhu kamar dengan menggunakan alat *Ilab* 650. Penelitian terkait waktu tunda ALP, yang

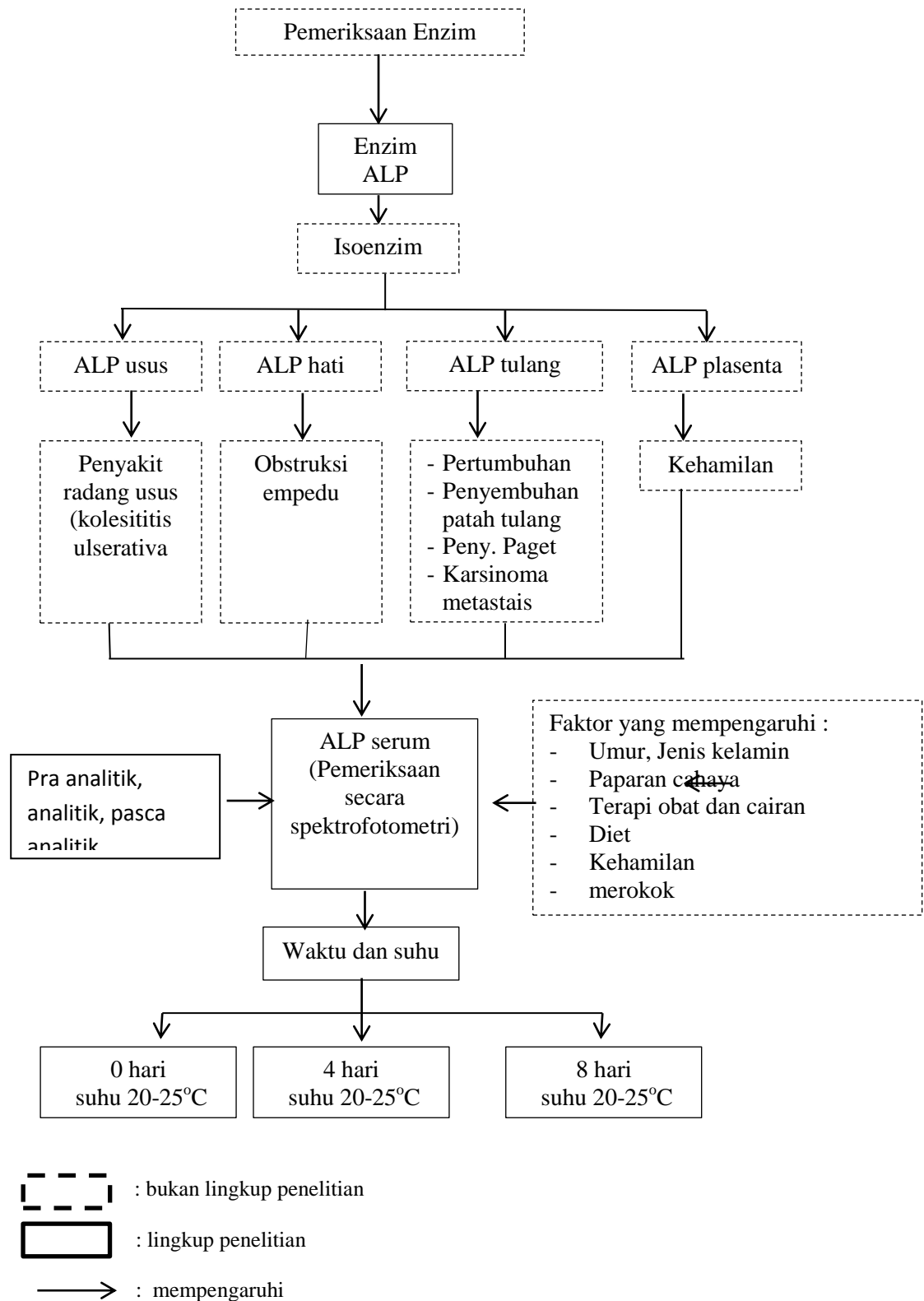
dilakukan oleh Heins tahun 1995 dengan judul Penyimpanan Serum dan Darah, pada Pengaruh Waktu dan Suhu didapatkan hasil ALP serum stabil sampai tiga hari pada suhu kamar, dan stabil sampai 4 hari pada suhu dingin. Penelitian Divya (2010), dengan judul Efek Suhu dan waktu simpan pada Enzim Hati Serum Kambing didapatkan hasil ALP yang bervariasi pada berbagai macam penyimpanan dibanding enzim *hepatobiliary* lain. Hasil ALP menunjukkan penurunan dalam waktu 24 jam pada suhu kamar, dan peningkatan setelah 8 hari pada suhu dingin (Heins, 1995; Divya, 2010).

Penelitian Jayavardhanan (2011), dengan judul Penelitian Stabilitas Serum Simpan terhadap Aktifitas Enzim *Hepatobiliary* pada Kerbau Murrah, aktifitas ALP serum simpan pada suhu kamar tidak menunjukkan perubahan yang signifikan sampai hari pertama, tetapi terjadi penurunan aktifitas kurang dari 23 % setelahnya sampai akhir periode yaitu hari ke empat belas.

Menurut Sacher & Mc Pherson (2004), pemeriksaan ALP relatif stabil selama beberapa waktu, walaupun serum yang disimpan pada suhu kamar memperlihatkan sedikit peningkatan aktifitas ALP dalam 1-4 hari. Serum yang didinginkan memperlihatkan peningkatan aktifitas ALP yang lebih lambat dari suhu kamar.

Definisi suhu kamar adalah kisaran suhu dalam suatu ruangan, rentang suhu kamar biasanya antara 20-25°C. Pada musim dingin, suhu ruangan adalah 21°C dan maksimum 24°C sebagai suhu kamar yang nyaman. *Monitoring* pada penelitian ini, harus diperhatikan dari faktor pendingin ruangan dan panas, agar selalu berada dalam rentang suhu 20-25°C (Hartley, 2006; Depkes, 2013).

### D. KERANGKA PIKIR



Gambar 4. Kerangka Pikir

### **E. Hipotesis**

1. Tidak terdapat perbedaan kadar ALP serum antara 0 hari dan 4 hari pada suhu kamar (20-25°C).
2. Terdapat perbedaan kadar ALP serum antara 0 hari dan 8 hari pada suhu kamar (20-25°C).
3. Terdapat perbedaan kadar ALP serum antara 4 hari dan 8 hari pada suhu kamar (20-25°C).

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Waktu dan Tempat Penelitian**

##### **1. Waktu penelitian**

Waktu penelitian dilakukan pada bulan April 2017.

##### **2. Tempat Penelitian**

Pengambilan sampel dan penelitian dilakukan di Instalansi Patologi Klinik Rumah Sakit Umum dr. Moewardi (RSDM) di Surakarta.

#### **B. Rancangan Penelitian**

Pada rancangan penelitian ini jenisnya adalah bersifat penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*, dan menurut tingkat explanasinya adalah penelitian komparatif yang menjelaskan tentang perbandingan atau perbedaan yang bertujuan untuk mengetahui suatu gejala yang timbul sebagai akibat dari suatu perlakuan atau percobaan tertentu. Penelitian ini dilakukan di laboratorium untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan kadar ALP pada hari ke 0, hari ke 4, dan hari ke 8 pada suhu kamar (20-25°C).

## C. Populasi dan Sampel

### 1. Populasi

Populasi merupakan subjek atau objek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik simpulan (Sugiyono, 2010).

Populasi target dalam penelitian ini adalah pasien yang melakukan pemeriksaan ALP di laboratorium Patologi Klinik Rumah Sakit Umum Daerah dr. Moewardi di Surakarta. Populasi terjangkau adalah pasien yang melakukan pemeriksaan ALP di laboratorium Patologi Klinik Rumah Sakit Umum Daerah dr. Moewardi di Surakarta dimulai pada bulan April 2017.

### 2. Sampel

Sampel adalah sebagian dari populasi yang ingin diteliti, yang dipilih dengan menggunakan prosedur tertentu dan keberadaannya diharapkan mampu mewakili populasi yang sebenarnya. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah *consecutive sampling*. Pada *consecutive sampling*, semua subjek yang datang dan memenuhi kriteria pemilihan dimasukkan dalam penelitian sampai jumlah subjek yang diperlukan terpenuhi (Sastroasmoro, 2007).

#### a. Besar sampel

Rumus besar sampel untuk uji perbandingan menurut Issac & Michael (dalam Siswanto, 2013).

$$S = \frac{\kappa^2 \cdot N \cdot P \cdot Q}{d^2 \cdot (N-1) + \kappa^2 \cdot P \cdot Q}$$

Keterangan :

S = Ukuran sampel

$N$  = Ukuran populasi  
 $K^2$  = Harga *table chi* kuadrat dengan  $dK = 1$ , kesalahan 5 % = 3,481  
 $P$  = Proporsi dalam populasi  
 $Q = 0,5$   
 $d^2$  = Ketelitian (error) 0,05

Berdasarkan rumus diatas, karena keterbatasan penelitian maka menggunakan minimal sampel *size*, yaitu 30 sampel. Karena pada penelitian ini sampel diikuti 4 dan 8 hari waktu tunda, maka perlu dilakukan *follow up* sampel pada masing-masing kelompok, dengan memperhitungkan kasus *drop out* sebesar 10 %.

Ditetapkan jumlah sampel yang diambil masing-masing kelompok adalah 33, sehingga sudah memenuhi batas minimal sampel yang digunakan dalam penelitian ini dengan mempertimbangkan kriteria inklusi dan eksklusi sebagai berikut :

i. Kriteria Inklusi :

- a) Pasien yang melakukan pemeriksaan ALP.
- b) Laki-laki dan perempuan dewasa.

ii. Kriteria Eksklusi :

- a) Jumlah serum kurang.
- b) Penempatan serum tidak sesuai tabung serum (penutup karet merah).
- c) Serum lipemik (yang diketahui dari kekeruhan serum).
- d) Serum lisis (yang diketahui dari warna serum yang merah).
- e) Serum ikterik (yang diketahui dari warna serum yang kuning) (IL Test, 2012).
- f) Serum tidak *thawing*.

#### D. Variabel Penelitian

Variabel didefinisikan sebagai karakteristik subjek penelitian yang berubah dari satu subjek ke subjek lain. Variabel penelitian di bawah ini adalah

##### 1. Variabel Bebas (*Independent*)

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah waktu 0 hari, 4 hari, dan 8 hari.

##### 2. Variabel Terikat (*Dependent*)

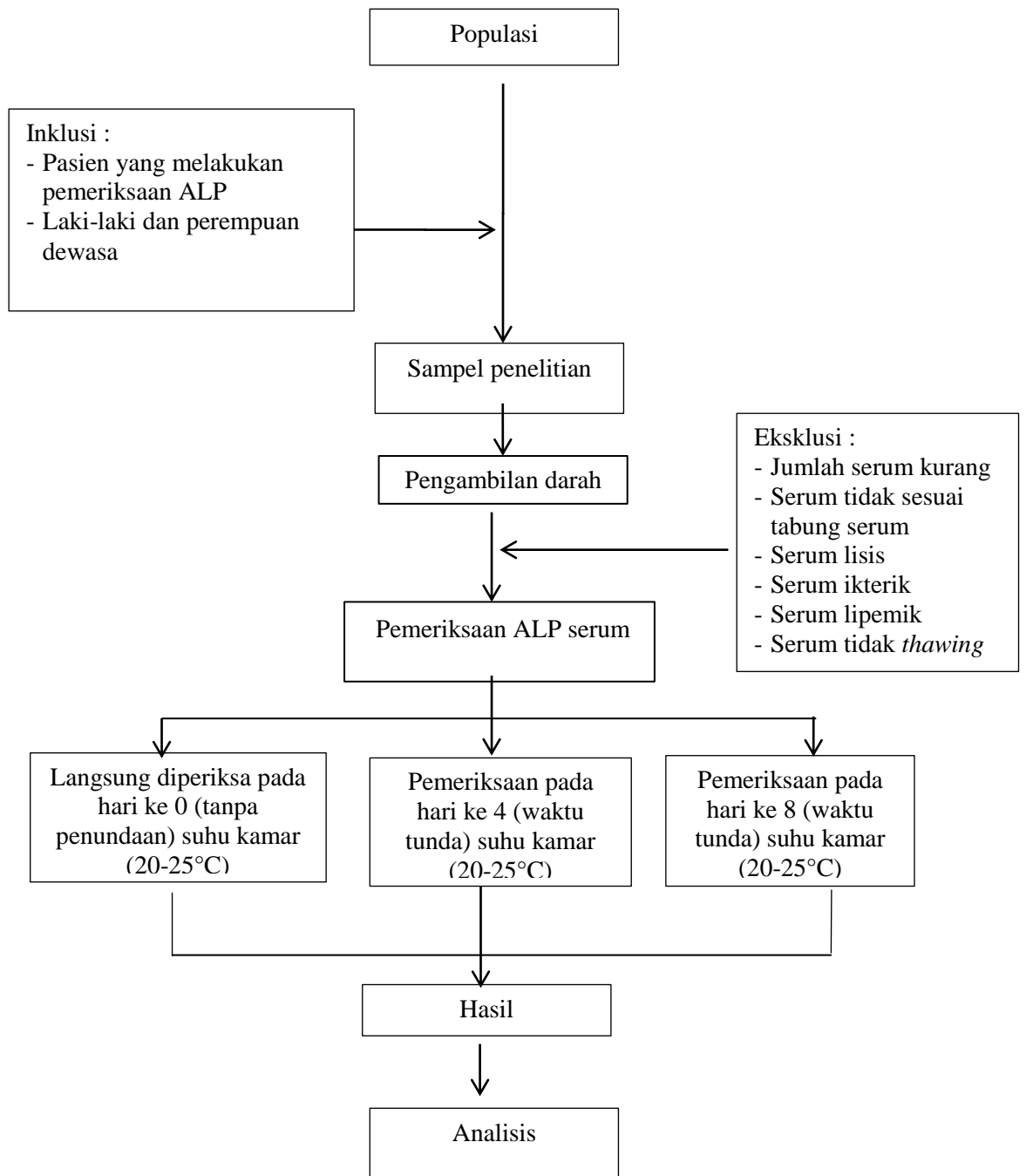
Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar ALP.

##### 3. Definisi Operasional

- a. Alkali fosfatase adalah sekelompok enzim-enzim yang mengkatalisir hidrolisa dari ester-ester fosfat organik dalam suasana basa secara optimal. Pada orang dewasa ALP terutama berasal dari sistem hepatobilier, tulang (sel-sel osteoblast), usus, plasenta (kehamilan trimester III). Alat Kimia *ILAB 650*. Metode IFCC. Satuan U/L. Skala rasio. Nilai rujukan laki-laki 43 – 115 U/L, perempuan 33 – 98 U/L.
- b. Serum segar adalah serum yang didapat setelah dipisahkan dari bekuan dan tanpa mengalami penundaan pemeriksaan. Serum tunda 4 hari adalah serum setelah dipisahkan dari bekuan dibiarkan 4 hari pada suhu kamar. Serum tunda 8 hari adalah serum yang setelah dipisahkan dari bekuan dibiarkan selama 8 hari pada suhu kamar. Alat yang digunakan tabung darah, *centrifuge*. Metode membagi serum dalam tiga bagian (langsung dikerjakan, penundaan 4 hari dan penundaan 8 hari pada suhu kamar). Satuan milli liter. Skala kategorikal.



## 4. Alur Penelitian



Gambar 5. Alur Penelitian

## **E. Bahan dan Alat**

### 1. Bahan penelitian

Bahan penelitian yang digunakan untuk pemeriksaan kadar ALP adalah serum 0 hari, serum 4 hari dan serum 8 hari.

### 2. Alat penelitian

Alat-alat yang perlu dipersiapkan :

- a. *Nedle*
- b. Kapas
- c. *Alcohol swab*
- d. *Tourniquet*
- e. Plester
- f. Tabung darah yang bertutup merah
- g. Alat *ILAB 650*
- h. *Centrifuge*
- i. Pipet otomatis
- j. *Cup sampel*
- k. *Holder*
- l. *Blue tip / yellow tip*

## **F. Prosedur Penelitian**

### 1. Prosedur pengambilan darah vena

Langkah-langkah pengambilan darah vena menurut *World Health Organization* (WHO, 2010).

- a. Menyiapkan *tourniquet*, kapas alkohol, kapas kering, *sput*, tabung, plester dan perlengkapan lain yang sesuai untuk pengambilan darah.
- b. Mencuci tangan menggunakan sabun dan air dan keringkan tangan dengan handuk, tiap mau melakukan pengambilan darah.
- c. Mengidentifikasi dan menyiapkan pasien.
- d. Memilih daerah *vena antecubital* (yaitu daerah tikungan siku). Posisikan lengan pasien sedikit menekuk dengan posisi ke bawah untuk mempermudah palpasi (meraba). Palpasi daerah tusukan ke arah vertikal dan *horizontal* untuk mencari pembuluh darah besar, jangan menyentuh daerah setelah diberi antiseptik.
- e. Memasang *tourniquet* sekitar 4-5 jari di atas *vena puncture* yang dipilih.
- f. Meminta pasien untuk mengepalkan tangan sehingga pembuluh darah dapat terlihat.
- g. Memakai sarung tangan.
- h. Mensterilkan dengan alkohol 70 % selama 30 detik dan biarkan kering.
- i. Menusuk bagian vena dengan memegang lengan pasien dan menempatkan jempol pada bagian bawah *venapuncture* dengan sudut kemiringan 30 derajat.
- j. Setelah volume darah dianggap cukup maka lepaskan *tourniquet*.
- k. Menarik jarum dengan lembut dan letakkan kassa bersih atau kering pada daerah tusukan.
- l. Membuang jarum dan darah bekas *sampling* ke dalam wadah setelah pengambilan darah.

- m. Memeriksa label dan formulir pemeriksaan.
- n. Membuang sarung tangan pada wadah infeksius.
- o. Cuci dengan sabun dan air mengalir dan keringkan dengan handuk.

## 2. Prosedur pembuatan serum

- a. Masukkan 2 ml darah ke dalam wadah (tabung) tanpa antikoagulan.
- b. Diamkan 20 – 30 menit hingga membeku.
- c. Selanjutnya *disentrifuge* dengan kecepatan 3000 rpm 15 menit.
- d. Lapisan atas yang berwarna kuning muda jernih adalah serum, segera dipisahkan dari lapisan bawahnya dengan menggunakan pipet *automatik* dan dimasukkan dalam wadah (tabung) yang bersih dan kering (Kiswari, 2014).

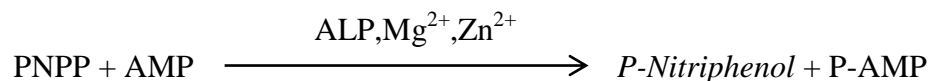
## 3. Prosedur pemeriksaan

- a. Metode pemeriksaan

Metode yang digunakan IFCC

- b. Prinsip pemeriksaan (IL Test, 2012).

Alkali fosfatase menghidrolisis substrat *para Nitrophenilfosfat* (pNPP) menjadi *p-nitrophenol*. Reaksi ini diikuti dengan pengukuran kolorimetrik untuk kecepatan pembentukan *p-nitrophenol* pada panjang gelombang 405 nm yang proporsional dengan aktivitas ALP. Bufer *2-amino-2-methyl-1-propanol* (AMP) digunakan untuk mempertahankan reaksi pada pH 10,3 – 10,4. Ion magnesium dan zinc ditambahkan ke dalam bufer AMP untuk mengaktivasi dan stabilisasi enzim.



4. Prosedur pengoperasian alat (Ilab 650, 2014).

Langkah-langkah :

a. Menyalakan instrumen

- i. Tekan tombol *on/off* (warna hijau) disebelah kiri instrumen.
- ii. Nyalakan PC komputer.
- iii. Tunggu sampai status alat *ready*
- iv. Lakukan *start up* dengan mengklik *analysis* lalu *operation*.
- v. Kemudian akan muncul *menu operation*, lalu klik pada kotak *Startup*, kemudian tekan *Start* untuk memulai proses *Startup*.  
Tunggu sampai status alat menjadi *ready*.

b. Botol Reagen

i. Posisi Botol Reagen

- a) *Outer ring* : Posisi 64 bila menggunakan botol ukuran 25 ml, dan posisi 32 bila menggunakan botol ukuran 10, 20 dan 50 ml.
- b) *Inner ring* : Posisi 32 untuk botol reagen ukuran 20, 50 dan 100 ml.

ii. *Reagen Maps*

- a) Untuk masuk menu *reagen maps* bisa melalui *control panel* pilih *Analysis* kemudian pilih *reagen map*.
- b) Kemudian akan tampil *Reagent Maps by test*. Berisi tampilan parameter yang telah kita *setting*.

- c) Pilih parameter yang kita inginkan lalu tekan *select*
- d) *Reagen Maps by Tray Position*

Pada menu ini kita dapat melakukan pengecekan *barcode* atau volume reagen dengan memberi tanda V pada kolom R. Kemudian tekan *start*.

Status Parameter yang tampil akan diberi warna sebagai berikut :

- Empty (Red)* : Volume reagen habis
- Expired (Purple)* : Lot reagen telah kadaluarsa
- Stability (Orange)* : Stabilitas reagen kadaluarsa
- Low (Yellow)* : Peringatan bahwa volume mau habis

c. Pemeliharaan Harian

i. *Automatic*

- a) Cuci jarum dengan detergent (*Startup/Shutdown*)
- b) Bilas jarum dengan air (*Startup/Shutdown*)
- c) Cuci kuvet dengan detergent (*Startup, Shutdown*)
- d) Bilas kuvet dengan air (*Startup/Shutdown*)
- e) Cuci *mixer* dengan air (*Startup/Shutdown*)
- f) Bilas *mixer* dengan air (*Startup/Shutdown*)
- g) Ganti air pada *deionized water tank* (*Startup*)
- h) Ganti air pada inkubator (*Startup*)
- i) Pengukuran kuvet dengan blanko air (*Startup*)
- j) Baca botol *kontainer* dengan *barcode* dan ukur volume reagen (*Startup*)

- k) Pengukuran blanko reagen (*startup*)
- ii. Manual
  - a) Cek reagen, *bath additive* dan material lainnya
  - b) Cek tempat limbah
  - c) Cek kualitas air
- d. Mengerjakan kalibrasi
  - i. Dari layar utama pilih “*Analysis*”
  - ii. Setelah *Analysis* di klik, pilih menu “*Cal/QC Material*”
  - iii. Kemudian akan muncul tampilan “*Operation*”
  - iv. Beri tanda V pada kolom *Cal & R-Blank* dan pilih *Select*
  - v. Pilih parameter yang akan dilakukan kalibrasi dan *reagent blank* :  
Klik 1 kolom tes berwarna biru (melakukan *reagent blank*), klik 2 kolom berwarna hijau (kalibrasi serta *reagent blank*), klik 3 kolom warna kuning (kalibrasi saja), klik 4 kolom putih (tidak melakukan tindakan).
  - vi. Tekan Ok, letakkan sampel cup yang berisi calibrator sesuai tempatnya, lalu tekan *Start*.
- e. *Quality Control (QC)*
  - i. Dari *control panel* pilih QC.
  - ii. Setelah QC di klik, pilih menu *QC Setup*.
  - iii. Pilih sampel QC yang akan kita masukkan nilai rentangnya dengan menekan *QC Table*.

- iv. Klik bar *Target Value* untuk memasukkan nilainya.
- v. Setelah mengisi *target value* tentukan aturan QC yang dipakai dengan menekan *QC Rules*.
- vi. *Running QC*
  - a) Dari layar utama pilih *Analysis*.
  - b) Setelah *Analysis* di klik, pilih menu *Operation*.
  - c) Setelah itu beri tanda V pada kolom QC dan pilih *select* .
  - d) Pilih parameter yang akan dilakukan pemeriksaan QC dengan mengklik sampai warna biru.
  - e) Tekan OK
- vii. *QC Monitor*
  - a) Pada layar utama pilih QC, lalu QC monitor.
  - b) Untuk melihat grafik QC kita masuk ke menu QC data.
  - c) Klik test yang akan dilihat grafik QC nya, kemudian tekan *Daily QC*.
- f. Mengerjakan sampel
  - i. Memasukkan data pasien
    - a) Untuk memasukkan data sampel melalui *control panel* pilih *analysis* kemudian pilih *request*.
    - b) Pada kolom sampel ID, masukkan nomor identitas pasien.  
Tentukan posisi cup sampel pada kolom *position*.
    - c) Pilih test yang akan diperiksa.
    - d) Tekan *demographic* untuk mengisi data pasien (nama, alamat).



- e) Tekan *reserve* untuk menyimpan data, kemudian kita masukkan data selajutnya.
  - f) Sampel yang segera dikerjakan tekan *compile*.
  - g) Untuk sampel yang kita *reserve*, untuk kemudian kita *compile*, tekan *samples* klik *pending/reserved*, pilih sample ID lalu tekan *compile*.
  - h) Dari layar utama klik *analysis*, pilih menu *operation*.
  - i) Klik sample *analysis* kemudian tekan *start* untuk memulai pemeriksaan.
- ii. Melihat hasil
- a) Dari menu utama pilih *sample*.
  - b) Pilih sample ID yang akan kita lihat hasilnya, lalu klik *view sample*.
  - c) Apabila ingin mengulang test tekan *repeat*. Ulangi langkah-langkah seperti kita melakukan pemeriksaan yang di *reserved*.
  - d) Tekan *close* untuk keluar.

## **G. Kontrol Kualitas Internal**

Untuk memperoleh hasil pemeriksaan yang bermutu atau berkualitas serta dapat dipertanggungjawabkan, maka yang perlu dilakukan sebelum melakukan uji atau pemeriksaan laboratorium yaitu adanya uji presisi atau ketelitian, serta uji akurasi atau ketepatan atau validitas analitik. Uji presisi adalah suatu uji yang digunakan untuk melihat seberapa kedekatan pengukuran pada satu bahan uji

yang sama yang dilakukan beberapa kali atau seberapa konsistensi pemeriksaannya. Uji presisi meliputi uji presisi hari ke hari (*day to day*) dan uji presisi sehari (*within day*), uji presisi *day to day* yaitu pemeriksaan kualitas kontrol dilakukan secara rutin setiap hari sehingga dapat diketahui *mean*, *standard deviation* (SD) dan koefisien variasi (KV). Rumus  $SD = \sqrt{\sum d^2/2n}$  dan KV dihitung dengan menggunakan rumus  $KV = [(SD/rerata) \times 100\%]$ , SD = *Standard Deviation*, d = selisih, *mean* = rata-rata hasil pemeriksaan berulang dan n = jumlah sampel. Presisi (ketelitian) sering dinyatakan juga sebagai impresisi (ketidaktelitian). Semakin kecil nilai KV (%) maka semakin teliti sistem tersebut/metode tersebut dan sebaliknya (Wijono, 2004; Permenkes, 2013).

Uji akurasi (ketepatan) atau inakurasi (ketidaktepatan) dipakai untuk menilai adanya kesalahan acak atau sistematis atau keduanya (total). Nilai akurasi menunjukkan kedekatan hasil terhadap nilai sebenarnya adalah yang telah ditentukan oleh metode standar. Akurasi dinilai dari hasil pemeriksaan bahan kontrol dan dihitung sebagai nilai biasnya (d%). Rumus  $d\% = [(mean - NA)/NA]$ , NA=nilai aktual atau sebenarnya dari bahan kontrol. Nilai d (%) dapat positif atau negatif. Nilai positif menunjukkan nilai yang lebih tinggi dari seharusnya, sedangkan nilai negatif menunjukkan nilai yang lebih rendah dari seharusnya (Wijono, 2004; Permenkes, 2013).

## H. Teknik Analisis Data

Data yang telah terkumpul dianalisis secara statistik untuk mendapatkan *mean*, *standard deviation* (SD), *median*, nilai maksimum dan minimum. Selain itu

juga dilakukan uji normalitas untuk mengetahui distribusi data tersebut normal atau tidak dengan menggunakan uji *Shapiro Wilk*, apabila  $p > 0,05$  berarti data terdistribusi normal, dan bila  $p < 0,05$  berarti data tidak terdistribusi secara normal. Jika data terdistribusi normal selanjutnya dilakukan uji *repeated Annova* dilanjutkan uji *Paired T test*, bila data tidak terdistribusi normal dilakukan transformasi data log. Setelah dilakukan uji transformasi data log apabila data terdistribusi normal dilakukan uji *repeated Annova* dilanjutkan uji *Paired T test*, tetapi apabila data tidak terdistribusi normal dilanjutkan uji *Friedman* dilanjutkan uji *Wilcoxon*. Hasil akhir dari uji statistik yaitu apabila nilai  $p < 0,05$  maka dapat ditarik kesimpulan bahwa hipotesis tersebut terdapat perbedaan yang bermakna, sedangkan apabila nilai  $p > 0,05$  maka dapat ditarik kesimpulan bahwa hipotesis tersebut tidak terdapat perbedaan yang bermakna, dengan interval kepercayaan 95 %. Untuk mendukung penelitian ini, hasil analisis diperkuat dengan menggunakan metode *Bland-Altman*.

### **I. Pertimbangan Etik**

Penelitian ini telah meminta persetujuan komisi etika penelitian di Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret/RSDM di Surakarta. Pernyataan bersedia sebagai subjek penelitian atau *inform consent* dilakukan terhadap pasien.

### J. Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Waktu				
		2016	2017			
		Desember	Februari	April	Mei	Juli
1	Pembuatan proposal					
2	Pengumpulan proposal					
3	Izin penelitian					
4	Laporan hasil penelitian					
5	Ujian tugas akhir					

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. HASIL PENELITIAN**

Pada bab ini akan diuraikan hasil penelitian tentang perbedaan kadar ALP serum sebelum dan sesudah waktu tunda 4 dan 8 hari pada suhu kamar yang telah dilaksanakan di Instalasi Patologi Klinik Rumah Sakit Umum dr. Moewardi (RSDM) di Surakarta pada bulan April 2017 dengan jumlah sampel yang didapatkan adalah 31 sampel. Berikut adalah hasil penelitian meliputi uji kualitas internal (presisi dan akurasi), karakteristik pemeriksaan, serta uji hipotesis penelitian yang telah dilakukan.

##### **1. Uji Kualitas Internal**

Pada uji kualitas internal digunakan untuk mengetahui mutu atau kualitas hasil pemeriksaan secara internal. Uji kualitas internal meliputi uji presisi atau ketelitian dan uji akurasi atau ketepatan.

###### **a. Uji Presisi atau Ketelitian**

Uji presisi dilakukan untuk melihat konsistensi hasil pemeriksaan atau kedekatan hasil beberapa pengukuran pada bahan uji yang sama. Uji presisi yang dilakukan meliputi uji presisi hari ke hari (*day to day*) yaitu dengan pemeriksaan satu contoh bahan diulang sepuluh kali pada hari yang berbeda atau pada saat dilakukan uji kontrol harian. Sedangkan uji kontrol *within day* dilakukan pada sehari itu juga sepuluh kali pemeriksaan atau pada hari yang sama. Pada penelitian disini, peneliti melakukan uji kontrol

*day to day* mengikuti kontrol harian yang rutin dilakukan setiap pagi sebelum memulai pemeriksaan.

Pada Tabel 1. dibawah didapatkan nilai *mean* 86,20 dan SD 5,90. Hasil SD yang didapat tidak melebihi 20% dari *mean*, sehingga ini menunjukkan variasi yang kecil. Koefisien variasi dari uji presisi kontrol ALP yang didapat menunjukkan bahwa hasil lebih kecil dari koefisien variasi maksimum. Berikut adalah hasil uji presisi *day to day* pemeriksaan ALP yang digambarkan dalam Tabel 1.

**Tabel 1. Uji Presisi atau Ketelitian**

Parameter Pemeriksaan	rerata	SD	KV (%)	KV (%) maksimum*
ALP (U/L)	86,20	5,90	6,84	7

Keterangan SD: *standard deviation*, KV : Koefisien variasi

\*Sumber : Permenkes (2013).

b. Uji Akurasi atau ketepatan

Uji akurasi dilakukan untuk melihat seberapa dekat nilai pemeriksaan dengan nilai sebenarnya. Akurasi dilihat dari hasil pemeriksaan bahan kontrol dan dihitung sebagai  $d$  (%). Rumus  $d\% = [(mean - NA)/NA]$ , NA = nilai aktual atau sebenarnya dari bahan kontrol. Nilai  $d$  (%) dapat positif atau negatif. Nilai positif menunjukkan nilai yang lebih tinggi dari seharusnya, sedangkan nilai negatif menunjukkan nilai yang lebih rendah dari seharusnya (Wijono, 2004; Permenkes, 2013).

Pada Tabel 2. didapatkan *mean* (rerata) dari nilai kontrol harian atau nilai kontrol ALP setiap hari yang dilakukan yang tidak menyimpang dari nilai rujukan ALP, sehingga didapatkan simpulan bahwa nilai kontrol ALP masuk nilai rentang kontrol ALP, artinya pengukuran pemeriksaan nilai

kontrol ALP akurat. Berikut adalah uji akurasi yang digambarkan dalam Tabel 2. berikut ini.

**Tabel 2. Uji Akurasi atau Ketepatan**

Parameter Pemeriksaan	Nilai rujukan ALP (rentang)*	Hasil pengukuran ( <i>Mean</i> )	d%	Keterangan
ALP (U/L)	89 (71-107)	86,20	0,03	Masuk rentang

Keterangan : *Mean* : Rata-rata, d : bias

\*Sumber : *SeraChem Control* (2018).

## 2. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan setelah didapatkan data dari pemeriksaan ALP sebelum dan sesudah waktu tunda 4 dan 8 hari pada suhu kamar. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Apabila hasil uji normalitas didapatkan hasil  $p > 0,05$  maka data terdistribusi normal sehingga dilanjutkan dengan uji statistik parametrik *Repeated Annova* dan dilanjutkan uji *Paired T test*, tetapi apabila didapatkan hasil sebaliknya  $p < 0,05$  maka asumsi uji normalitas ditolak, atau data tidak terdistribusi secara normal. Data yang tidak terdistribusi normal kemudian dilanjutkan dengan transformasi data, selanjutnya dilakukan uji normalitas setelah dilakukan uji transformasi data tersebut. Apabila sebaran selisih tidak normal dilakukan uji *Friedman* dilanjutkan *Wilcoxon*.

Hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa nilai p kadar ALP serum pada hari ke 0 adalah 0,001 ( $< 0,05$ ). Untuk kadar ALP serum sesudah waktu tunda pada hari ke 4 nilai p adalah 0,001 ( $< 0,05$ ) dan nilai p untuk kadar ALP serum sesudah waktu tunda pada hari ke 8 adalah 0,001 ( $< 0,05$ ). Hal ini dapat disimpulkan bahwa nilai p pada ketiga variabel waktu

tersebut lebih kecil atau kurang dari 0,05 ( $< 0,05$ ) yang berarti data dalam penelitian ini tidak terdistribusi normal. Data yang tidak terdistribusi normal kemudian dilanjutkan dengan transformasi data.

Uji Normalitas untuk umur didapatkan  $p = 0,937 > 0,05$ , sehingga uji normalitas umur data terdistribusi normal. Jika distribusi (sebaran) data normal, maka ukuran pemusatan menggunakan *mean*, dan menggunakan ukuran penyebaran SD.

Uji normalitas untuk suhu ruangan laboratorium didapatkan nilai  $p = 0,001 < 0,05$  pada suhu pagi maupun suhu siang, sehingga uji normalitas suhu ruangan laboratorium data tidak terdistribusi normal. Jika distribusi (sebaran) data tidak terdistribusi normal, maka ukuran pemusatan menggunakan nilai *median* dan penyebaran menggunakan nilai minimum dan nilai maksimum.

Berikut adalah uji normalitas *Saphiro Wilk*, seperti tampak pada Tabel 3. berikut ini.

**Tabel 3. Uji Normalitas *Saphiro Wilk***

Parameter	p
ALP hari 0	0,001
ALP hari 4	0,001
ALP hari 8	0,001
Umur	0,937
Suhu pagi	0,001
Suhu siang	0,001

Keterangan : ALP : Alkali Fosfatase,  $p > 0,05$  terdistribusi normal.

Sumber : Data diolah 2017.

Hasil uji normalitas transformasi data yang sudah dilakukan uji *Saphiro Wilk* menunjukkan bahwa nilai p kadar ALP serum pada hari ke 0 adalah 0,001 ( $< 0,05$ ). Untuk kadar ALP serum sesudah waktu tunda pada hari ke 4 nilai p adalah 0,005 ( $< 0,05$ ) dan nilai p untuk kadar ALP serum sesudah waktu tunda



pada hari ke 8 adalah 0,019 ( $< 0,05$ ). Hal ini dapat disimpulkan bahwa nilai  $p$  pada ketiga variabel waktu tersebut lebih kecil atau kurang dari 0,05 ( $< 0,05$ ) yang berarti data dalam penelitian ini tidak terdistribusi normal. Ukuran pemusatan distribusi data yang tidak normal dilihat pada data *median* untuk ukuran pemusatan, dan untuk ukuran penyebaran dilihat pada nilai minimum dan maksimum. Data yang tidak terdistribusi normal ini selanjutnya akan dilanjutkan ke uji analisis berikutnya, yaitu uji non parametrik *Friedman* serta dilanjutkan dengan uji *Wilcoxon*. Tabel uji normalitas transformasi data digambarkan seperti pada Tabel 4. berikut ini.

**Tabel 4. Uji Normalitas Transformasi Data Log**

Parameter	p
ALP hari 0	0,001
ALP hari 4	0,005
ALP hari 8	0,019

Keterangan : ALP : Alkali Fosfatase,  $p > 0,05$  terdistribusi normal.

Sumber : Data diolah 2017.

### 3. Uji Karakteristik Subjek penelitian

Uji karakteristik dari subjek penelitian ini dilakukan pada 31 orang pasien dengan pemeriksaan ALP baik yang berjenis kelamin laki-laki maupun perempuan dewasa di Instalasi Patologi Klinik RSDM di Surakarta.

Tabel 5. Menunjukkan bahwa dari 31 sampel subjek penelitian didapatkan jumlah wanita yang lebih banyak dijadikan subjek penelitian yaitu berjumlah 17 orang atau 54,80 %, sedangkan pada pria berjumlah 14 orang atau 45,20 %. *Mean* umur dari subjek penelitian adalah 53,10 tahun, dengan SD adalah 15,89 tahun. Karakteristik dari suhu kamar pada penelitian ini, karena data tidak terdistribusi normal maka dengan melihat nilai *median* yaitu 22°C pada suhu pagi, dengan suhu terendah adalah 21°C, dan suhu tertinggi

adalah 23°C. Pada suhu siang hari didapatkan *median* 23°C, dengan suhu terendah adalah 21°C, dan suhu tertinggi adalah 24°C. Suhu ruang ideal laboratorium adalah suhu 20-25°C, sehingga pada penelitian ini sudah didapatkan suhu yang ideal seperti tampak pada lampiran suhu ruang laboratorium pada bulan April 2017. Uji karakteristik ini digambarkan berdasarkan uji analisis deskriptif pada Tabel 5. di bawah ini.

**Tabel 5. Uji Karakteristik Subjek Penelitian**

Variabel	n	Rerata ± SD	Median	(Min – Maks)
Umur (th)#	31	53,10 ± 15,89		
Jenis kelamin [n (%)]				
Pria	14 (45,20 %)			
Wanita	17 (54,80 %)			
Suhu (°C)*				
Pagi			22°C	(21-23°C)
Siang			23°C	(21-24°C)

Keterangan :# Terdistribusi normal, \* Tidak terdistribusi normal, Rerata: Rata-rata, SD: *Standart deviation*, Minimal : Nilai terendah, Maksimal : Nilai tertinggi, n: jumlah subjek.

Sumber : Data diolah 2017.

#### 4. Uji Deskriptif Kadar ALP Serum

Hasil *median* kadar ALP serum pada hari ke 0 adalah 73 U/L, dengan kadar terendah 42 U/L dan kadar tertinggi 419 U/L. Hasil *median* kadar ALP serum pada hari ke 4 adalah 75 U/L, dengan kadar terendah 40 U/L dan kadar tertinggi 372 U/L, hasil *median* untuk kadar ALP serum pada hari 8 adalah 79 U/L, dengan kadar terendah 36 U/L dan kadar tertinggi 423 U/L. Berikut adalah gambaran deskriptif kadar ALP serum seperti pada Tabel 6. dibawah ini.

**Tabel 6. Hasil Pemeriksaan Kadar ALP Hari 0,4,8**

Kadar ALP Serum (U/L)	n	Median	Min	Maks
Hari 0	31	73	42	419
Hari 4	31	75	40	372
Hari 8	31	79	36	423

Keterangan : U/L : Unit/Liter; Minimum: Batas terendah; Maksimum: Batas tertinggi. n: Jumlah. Sumber : Data diolah 2017.

Setelah dilakukan uji normalitas *Saphiro Wilk* dan didapatkan data yang tidak terdistribusi normal, kemudian dilakukan transformasi data log, data masih tidak terdistribusi normal, maka penelitian selanjutnya dilakukan dengan uji *Friedman* dan uji *Wilcoxon* yang dilakukan untuk mengetahui perbedaan kadar ALP serum antara 0 dan 4 hari, antara 0 dan 8 hari, dan pada 4 dan 8 hari pada suhu kamar (20-25°C).

Pada Tabel 7. didapatkan hasil uji *Friedman* dengan nilai probabilitas (p) sebesar 0,051 lebih dari 0,05 ( $> 0,05$ ) sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kadar ALP serum hari 0, hari 4 dan hari 8 pada suhu kamar. Selanjutnya dilakukan uji analisis *Wilcoxon*. Berikut adalah Tabel. 7 perbedaan kadar ALP serum hari 0,4,8.

**Tabel 7. Perbedaan Kadar ALP Serum Hari 0,4,8**

	p	Keterangan
ALP	0,051	Tidak terdapat perbedaan yang bermakna

Keterangan : Uji *Friedman*,  $p < 0,05$  terdapat perbedaan bermakna.

Sumber : Data diolah 2017.

Pada Tabel Uji 8. dibawah didapatkan hasil antara 2 kelompok 0 dan 4 hari dengan hasil  $p = 0,922$  yang lebih besar dari 0,05 ( $> 0,05$ ), yang berarti tidak ada perbedaan yang bermakna antara hari ke 0 dan hari ke 4. Kemudian antara hari 0 dan hari 8 di dapatkan hasil  $p = 0,372$  yang lebih besar dari 0,05 ( $> 0,05$ ), dan antara hari 4 dan hari 8 didapatkan hasil  $p = 0,256$  yang lebih besar dari 0,05 ( $> 0,05$ ). Perbedaan kadar ALP serum antara hari ke 0 dengan hari ke 4 tidak terdapat perbedaan yang bermakna, antara hari ke 0 dengan hari ke 8

tidak terdapat perbedaan yang bermakna, antara hari ke 4 dengan hari ke 8 tidak terdapat perbedaan yang bermakna.

Berikut adalah uji untuk membandingkan kadar ALP serum antara hari 0-4, 0-8 dan 4-8, seperti tampak pada Tabel 8. berikut ini.

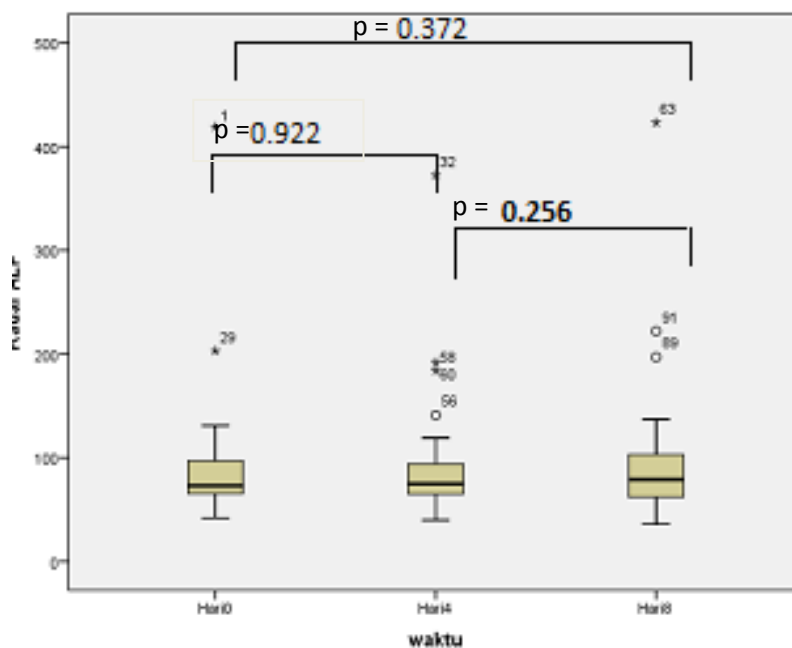
**Tabel 8. Perbedaan Kadar ALP Serum Hari 0-4, 0-8, 4-8**

Parameter	p	Keterangan
ALP hari 0-4	0,922	Tidak terdapat perbedaan yang bermakna
ALP hari 0-8	0,372	Tidak terdapat perbedaan yang bermakna
ALP hari 4-8	0,256	Tidak terdapat perbedaan yang bermakna

Keterangan: Uji Wilcoxon,  $p < 0,05$  terdapat perbedaan yang bermakna.

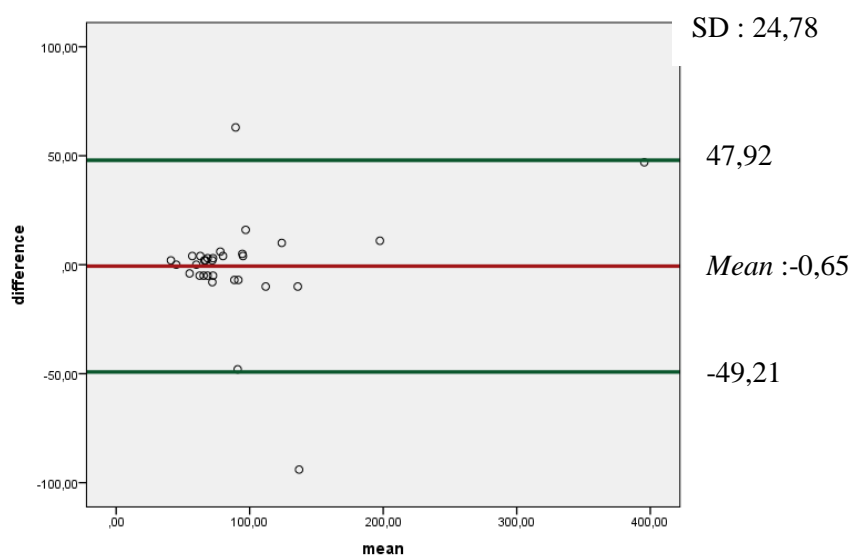
Sumber : Data diolah 2017.

Interpretasi *box plot* pada Gambar 6. dibawah ini untuk menilai distribusi data secara deskriptif yaitu menggambarkan karakteristik dari distribusi data dan menunjukkan nilai *outlier* dan nilai ekstrim. Berikut adalah gambar *box plot* kadar ALP serum (Gambar 6).



**Gambar 6. Interpretasi *box plot* kadar ALP**

Hasil analisis uji beda (*Friedman* dan *Wilcoxon*) diperkuat dengan menggunakan metode *Bland-Altman* untuk mendukung analisis pada penelitian ini. Metode *Bland-Altman* digunakan untuk menggambarkan perbedaan dua rerata pengukuran, salah satu pemeriksaan digunakan sebagai rujukan atau *gold standart*. Seperti terlihat pada Grafik 1. dibawah menggambarkan diagram plot *Bland-Altman* dari selisih dan rerata dua pengukuran kadar ALP hari 0 dan hari 4, dengan kadar ALP hari 0 sebagai acuan dalam pemeriksaan. *Bland-Altman* tes juga digunakan untuk mengetahui *outliers* (nilai pengamatan yang berbeda dengan pengamatan yang lain). Garis horisontal menunjukkan selisih rerata kedua pengukuran (*mean*: -0,65), hasil tersebut ditambahkan dan dikurangi dalam 1,96 kali SD. Grafik plot *Bland-Altman* menunjukkan hasil terlihat 1 sampel di luar nilai -1,96 SD dan 1 sampel di luar 1,96 SD. Hasil pengamatan sampel diatas hanya ada 2 outliner. Hasil diatas diasumsikan bahwa 29 sampel yang lain berada dalam  $\pm 1,96$  SD diartikan nilai tersebut mempunyai kesamaan dengan hari 0 yang ditetapkan sebagai rujukan atau *gold standart*.



**Grafik 1. Hasil Analisis *Bland-Altman* Kadar ALP hari 0 dan Hari 4**

Nilai p pada metode *Bland-Altman* seperti tampak pada Tabel 9. Yaitu didapatkan nilai  $p = 0,886$ , sehingga secara statistik rerata selisih tidak berbeda dengan nol.

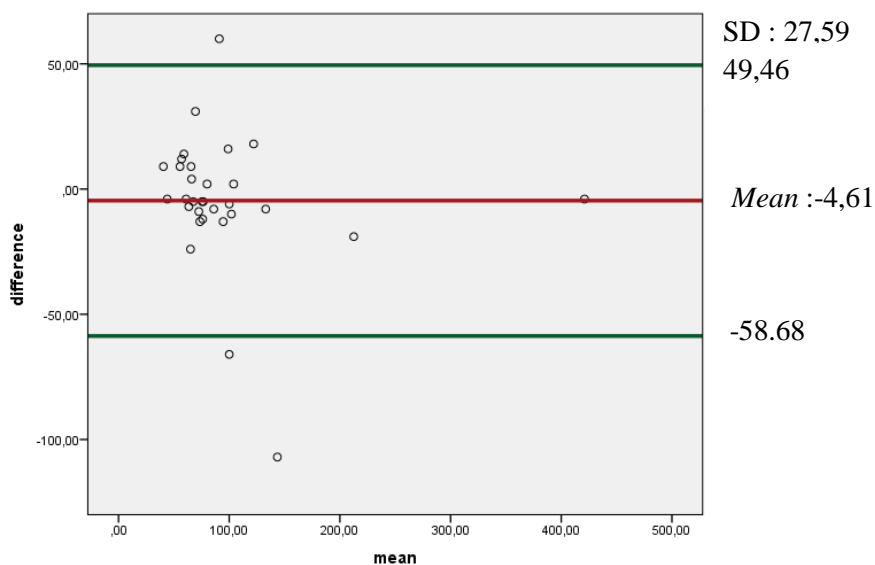
**Tabel 9. Kadar ALP 0- ALP 4 Metode *Bland-Altman***

	Nilai
<i>Sample-size</i>	31
$p$ ( <i>mean=difference</i> )	-0,65
<i>Lower limit</i>	-9,73
<i>Upper</i>	8,44
$p$	0,886
SD	24,78

Sumber : Data diolah 2017, SD : *Standard deviation*

Grafik plot *Bland-Altman* digunakan untuk menggambarkan perbedaan dua rerata pengukuran, salah satu pemeriksaan digunakan sebagai rujukan atau *gold standart*. Pada Grafik 2. dibawah menggambarkan diagram plot *Bland-Altman* dari selisih dan rerata dua pengukuran kadar ALP hari 0 dan hari 8, dengan kadar ALP hari 0 sebagai acuan dalam pemeriksaan. Garis horisontal menunjukkan selisih rerata kedua pengukuran (*mean*: -4,61), hasil tersebut ditambahkan dan dikurangi dalam 1,96 kali SD. Grafik plot *Bland-Altman* menunjukkan hasil terlihat 2 sampel di luar nilai -1,96 SD dan 1 sampel di luar 1,96 SD. Hasil pengamatan sampel diatas hanya ada 3 *outliner*. Hasil diatas diasumsikan bahwa 28 sampel yang lain berada dalam  $\pm 1,96$  SD diartikan nilai tersebut mempunyai kesamaan dengan hari 0 yang ditetapkan sebagai rujukan atau *gold standard*.

Berikut adalah grafik Bland-Altman antara kadar ALP serum hari 0 dan hari 8 (Grafik 2.).



**Grafik 2. Hasil Analisis *Bland-altman* Kadar ALP hari 0 dan Hari 8**

Nilai p pada metode *Bland-Altman* seperti tampak pada Tabel 10. Yaitu didapatkan nilai  $p = 0,359$ , sehingga secara statistik rerata selisih tidak berbeda dengan nol.

**Tabel 10. Kadar ALP 0- ALP 8 Metode *Bland-Altman***

	Nilai
<i>Sample-size</i>	31
$p$ ( $mean=difference$ )	-4,61
<i>Lower limit</i>	-14,73
<i>Upper</i>	5,51
$p$	0,359
SD	27,59

Sumber : Data diolah 2017, SD : *Standard deviation*

## B. PEMBAHASAN

Mutu hasil suatu pemeriksaan laboratorium sangat dipengaruhi oleh salah satunya kontrol kualitas internal, sehingga hasil pemeriksaan dapat dipertanggung jawabkan. Kontrol kualitas internal itu meliputi uji presisi atau ketelitian, dan uji akurasi atau ketepatan. Uji presisi dilakukan untuk melihat konsistensi hasil pemeriksaan. Uji presisi meliputi uji presisi *day to day* (uji presisi hari ke hari), dan uji presisi *within day* (uji presisi sehari). Uji presisi yang dilakukan disini adalah uji presisi *day to day*, yaitu dengan melakukan kontrol ALP yang rutin dikerjakan setiap hari sebelum melakukan pemeriksaan. Hasil dari kualitas kontrol dengan uji presisi *day to day* yang dilakukan pada bulan April 2017, yaitu didapatkan hasil *mean* ALP 86,20 U/L dengan (SD) 5,90. Dari hasil perhitungan hasil SD yang didapat tidak melebihi 20 % dari nilai *mean*, ini berarti menunjukkan variasi yang kecil. Semakin kecil nilai koefisien variasi (%) berarti menunjukkan bahwa semakin teliti metode tersebut. Koefisien variasi yang didapat juga menunjukkan nilai yang lebih kecil dari KV maksimum, hal ini menunjukkan bahwa uji presisi tersebut baik.

Pada uji akurasi atau ketepatan dilakukan untuk mengetahui seberapa dekat nilai pemeriksaan dengan nilai sebenarnya. Pada uji ini didapatkan nilai *mean* dari pengukuran kontrol ALP adalah 86,20 U/L, sedangkan nilai rentang untuk kontrol ALP yaitu 71 – 107 U/L. Berarti *mean* dari kontrol ALP berada antara nilai rentang tersebut, sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai kontrol ALP tersebut masuk nilai *range*.



Pada penelitian ini menggunakan uji normalitas *shapiro-wilk* sebelum menentukan uji selanjutnya masuk ke uji *repeated Annova* dengan uji *Paired T test* ataupun uji *Friedman* dengan uji *Wilcoxon*. Uji *saphiro-wilk* ini dilakukan pada sampel yang berjumlah kurang dari 50 sampel. Uji normalitas didapat bahwa data tidak terdistribusi secara normal sehingga perlu dilakukan uji *log transformasi* untuk menormalkan data. Uji *log transformasi* kemudian diuji normalitas *Saphiro-Wilk* kembali masih didapatkan nilai  $p < 0,05$ . Nilai  $p$  pada hari 0 adalah 0,001, nilai  $p$  pada hari 4 adalah 0,005, dan nilai  $p$  pada hari 8 adalah 0,019 semua hasil lebih kecil dari 0,05 ( $< 0,05$ ) yang berarti dapat disimpulkan bahwa data dalam penelitian ini tidak terdistribusi normal. Data yang tidak terdistribusi normal ini selanjutnya akan dilakukan uji statistik berikutnya, yaitu uji non-parametrik *Friedman* dan selanjutnya akan dilanjutkan dengan uji *Wilcoxon*. Uji normalitas juga dilakukan untuk mengetahui data terdistribusi normal atau tidak pada umur dan suhu laboratorium. Uji normalitas pada umur didapatkan hasil  $p$  adalah  $0,937 > 0,05$  berarti pada umur data terdistribusi secara normal. Uji normalitas suhu laboratorium pada pagi dan siang hari didapatkan hasil sama yaitu  $p < 0,001 < 0,05$ , berarti bahwa pada suhu laboratorium data tidak terdistribusi secara normal.

Penelitian ini ditetapkan jumlah sampel adalah sebesar 33 sampel pada masing-masing kelompok, karena sampel diikuti 4 dan 8 hari waktu tunda maka perlu dilakukan *follow up* sampel, dengan memperhitungkan kasus *drop out* sebesar 10 %. Pada penelitian ini terjadi kasus *drop out* pada sampel dikarenakan dua sampel tumpah, sehingga sampel yang didapat menjadi 31 sampel, sehingga

sampel yang dipakai pada pemeriksaan ini berjumlah 31 sampel dan masih diatas batas minimal sampel yaitu 30 sampel.

Data karakteristik yang didapat pada penelitian yang dilakukan di Instalasi Patologi Klinik Rumah Sakit dr. Moewardi di Surakarta pada bulan April 2017, didapatkan data yang berjumlah 31 sampel pasien laki-laki ataupun perempuan dewasa. Subjek penelitian ini sedikit didominasi oleh perempuan dengan jumlah 17 sampel (54,80 %), sedangkan sisanya adalah laki-laki dengan jumlah 14 sampel (45,20 %).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil ALP serum yang signifikan antara hari 0, hari 4, dan hari 8 pada suhu kamar. Penelitian ini dilakukan karena pemeriksaan di laboratorium klinik yang terkadang tidak dapat segera dikerjakan karena berbagai sebab, seperti pemadaman listrik, reagen habis, jumlah sampel terlalu banyak, dan terjadi kerusakan alat yang tidak segera dapat diperbaiki karena terkendalanya teknisi. Sampel yang tidak dapat dikerjakan sendiri oleh laboratorium akan dirujuk ke laboratorium rujukan, terkadang membutuhkan waktu yang cukup lama dalam ekspedisi pengiriman sampel. Untuk itu harus diperhatikan persyaratan pengiriman sampel yang baik dan benar. Sampel sebaiknya tidak terkena sinar matahari langsung, dan harus memperhatikan suhu pengiriman sampel.

Sampel yang tidak segera dapat diperiksa dapat disimpan dengan memperhatikan jenis pemeriksaan. Penyimpanan sampel dalam bentuk serum untuk pemeriksaan ALP pada suhu kamar (20°C – 25°C) selama 7 hari (> 7 hari

aktifitas turun 1 %). Dalam lemari es ( $2-8^{\circ}\text{C}$ ) dan  $-20^{\circ}\text{C}$  selama 7 hari (Sacher & Mc pherson, 2004; Permenkes, 2013).

Pada uji karakteristik suhu ruangan di Laboratorium RS dr. Moewardi di Surakarta pada bulan April 2017 didapatkan hasil *median* pada suhu pagi hari yaitu  $22^{\circ}\text{C}$  dengan suhu minimum yaitu  $21^{\circ}\text{C}$ , dan suhu maksimum  $23^{\circ}\text{C}$ . Sedangkan suhu pada siang hari didapatkan nilai *median* yaitu  $23^{\circ}\text{C}$  dengan suhu minimum  $21^{\circ}\text{C}$  dan suhu maksimum  $24^{\circ}\text{C}$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa suhu ruangan di laboratorium tersebut sudah sesuai dengan suhu ideal laboratorium yaitu  $20-25^{\circ}\text{C}$ .

Data karakteristik kadar ALP serum pada hari ke 0 didapatkan *median* 73 U/L dengan nilai minimum 42 U/L dan nilai maksimum 419 U/L. Kadar ALP serum pada hari ke 4 didapatkan nilai *median* 75 U/L dengan nilai minimum 40 U/L dan nilai maksimum 372 U/L. Kadar ALP serum pada hari ke 8 didapatkan nilai *median* 79 U/L dengan nilai minimum 36 U/L dan nilai maksimum 423 U/L.

Pada uji *Friedman* didapatkan hasil p adalah 0,051, selanjutnya pada uji *Wilcoxon* didapatkan hasil p antara kadar ALP hari 0 dengan ALP hari 4 adalah  $p = 0,922$ . Kadar ALP hari 0 dengan hari 8 adalah  $p = 0,372$ . Hasil p antara hari 4 dengan hari 8 adalah  $p = 0,256$ . Dari ke 3 probabilitas (p) tersebut semuanya didapatkan nilai p yang lebih besar dari 0,05 ( $> 0,05$ ) yang berarti menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan antara kadar ALP serum sebelum dan sesudah waktu tunda 4 dan 8 hari pada suhu kamar. Kesimpulan tersebut diatas sesuai dengan hipotesis antara hari 0 dan hari 4 pada suhu kamar ( $20-25^{\circ}\text{C}$ ), tetapi tidak

sesuai dengan hipotesis antara hari 0 dan hari 8 maupun hari 4 dan hari 8 pada suhu kamar (20-25°C). Berarti bahwa kadar ALP serum antara hari 0, hari 4 dan hari 8 tidak terjadi perbedaan secara signifikan.

Grafik plot *Bland-Altman* antara kadar ALP hari 0 dengan hari 4 menunjukkan hasil terlihat 1 sampel di luar nilai -1,96 SD dan 1 sampel di luar 1,96 SD. Hasil pengamatan sampel diatas hanya ada 2 *outliner*. Hasil diatas diasumsikan bahwa 29 sampel yang lain berada dalam  $\pm 1,96$  SD diartikan nilai tersebut mempunyai kesamaan dengan hari 0 yang ditetapkan sebagai rujukan atau *gold standart*. Pada uji *Bland-Altman* nilai  $p = 0,886$ , sehingga secara statistik rerata selisih tidak berbeda dengan nol.

Grafik plot *Bland-Altman* antara kadar ALP hari 0 dengan hari 8 menunjukkan hasil terlihat 2 sampel di luar nilai -1,96 SD dan 1 sampel di luar 1,96 SD. Hasil pengamatan sampel diatas hanya ada 3 *outliner*. Hasil diatas diasumsikan bahwa 29 sampel yang lain berada dalam  $\pm 1,96$  SD diartikan nilai tersebut mempunyai kesamaan dengan hari 0 yang ditetapkan sebagai rujukan atau *gold standart*. Pada uji *Bland-Altman* nilai  $p = 0,359$ , sehingga secara statistik rerata selisih tidak berbeda dengan nol.

Penelitian lain yang pernah dilakukan oleh Cuhadar (2012) dengan judul *Stabilitas Biokimia Serum pada Tabung Gel atau Tanpa Gel pada berbagai Kondisi Penyimpanan*, didapatkan hasil ALP yang relatif stabil selama 72 jam (3 hari) menggunakan tabung gel atau tanpa gel suhu kamar ataupun dingin. Penelitian Nwosu (2009) dengan judul *Perubahan Nilai AST, ALT dan ALP dari Plasma dan Serum Simpan pada Suhu Kulkas dan Suhu Kamar sampai Lima Hari*

menunjukkan bahwa tidak berbeda secara signifikan untuk hasil ALP serum dan plasma pada suhu dingin selama 30 jam, dan pada suhu kamar selama 10 jam (Nwosu, 2009; Cuhadar, 2012).

Pada penelitian tersebut di atas menunjukkan adanya variasi terkait dengan stabilitas penyimpanan ALP pada suhu kamar, karena didapatkan data yang saling bertentangan sehingga diperlukan pengujian kembali stabilitas penyimpanan ALP serum pada suhu kamar. Menurut Sacher & Mc Pherson, (2004) pemeriksaan ALP relatif stabil selama beberapa waktu, walaupun serum yang disimpan pada suhu kamar memperlihatkan sedikit peningkatan aktifitas ALP dalam 1-4 hari. Serum yang didinginkan memperlihatkan peningkatan aktifitas ALP yang lebih lambat dari pada suhu kamar.

Pada penelitian ini didapatkan hasil antara kadar ALP hari ke 0, hari ke 4, dan hari ke 8 tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pemeriksaan ALP masih dapat dikerjakan sampai hari ke 8 pada suhu kamar (20-25°C), namun harus diperhatikan kondisi ruangan yang menggunakan *air conditioner* (AC), dan dipastikan berada dalam rentang suhu diantara 20-25°C.

Kelemahan pada penelitian ini belum maksimal di dalam mengurangi paparan cahaya, karena penyimpanan di suhu kamar dan kurang memperhatikan tentang paparan cahaya lampu UV, sehingga terdapat faktor dari luar yang mempengaruhi penelitian.

Adapun keterbatasan dalam penelitian ini adalah prinsip kerja berdasarkan penyerapan cahaya oleh suatu larutan. Jumlah cahaya yang diserap

memungkinkan pengukuran jumlah zat penyerap dalam larutan secara kuantitatif. Karena pembacaan berdasar kolorimetri, maka sampel harus terhindar dari faktor yang menyebabkan hasil tidak dapat terbaca. hemolisis dapat menyebabkan kesalahan deteksi, karena serapan radiasi dapat terpengaruh dan menyebabkan kesalahan analisis. Pada metode ini juga tidak dapat mendeteksi isoenzim-isoenzim ALP, sehingga isoenzim ALP hati, tulang, plasenta dan usus tidak dapat dibedakan. Sehingga untuk penelitian selanjutnya dapat dipakai metode yang lainnya seperti metode HPLC, serta metode fraksionasi panas.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah bersifat penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Keterbatasan pada metode ini adalah karena pada penelitian ini pengamatan objek studi hanya sekali dan hanya pada periode tertentu saja, tidak seperti penelitian *cohort* yang mengikuti perjalanan penelitian.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini merupakan bagian akhir dari hasil penelitian yang menguraikan tentang kesimpulan hasil pembahasan dan saran berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan.

#### **A. KESIMPULAN**

1. Tidak terdapat perbedaan kadar ALP serum antara 0 hari dan 4 hari pada suhu kamar 20-25°C ( $p = 0,922$ ).
2. Tidak terdapat perbedaan kadar ALP serum antara 0 hari dan 8 hari pada suhu kamar 20-25°C ( $p = 0,372$ ).
3. Tidak terdapat perbedaan kadar ALP serum antara 4 hari dan 8 hari pada suhu kamar 20-25°C ( $p = 0,256$ ).

#### **B. SARAN**

Berdasarkan kesimpulan hasil penelitian, maka peneliti memberi saran pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Pentingnya memperhatikan tahapan-tahapan yang harus dilakukan pada pemeriksaan laboratorium yang meliputi tahap pra analitik, analitik, pasca analitik secara baik dan benar, dan sesuai dengan petunjuk standar pemeriksaan laboratorium yang baik dan benar. Pada tahap pra analitik harus diperhatikan bahwa serum yang didapat harus benar-benar terbebas dari hemolisis, karena

hemolisis dapat menyebabkan kesalahan deteksi dan menyebabkan kesalahan dalam analisis, sehingga hasil yang keluar tidak sesuai dengan hasil sebenarnya.

2. Sebaiknya diperhatikan tentang pengaruh faktor paparan cahaya pada pemeriksaan enzim ALP. Karena pengaruh paparan cahaya dapat mempengaruhi hasil penelitian.
3. Pada kesimpulan yang didapat tidak terdapat perbedaan kadar ALP serum sampai 8 hari pada suhu kamar (20-25°C), saran dari peneliti walaupun kadar ALP serum stabil sampai 8 hari pada suhu kamar (20-25°C), sebaiknya pemeriksaan menggunakan serum segar (tanpa penundaan) dan melakukan pemeriksaan sesegera mungkin supaya diagnostik segera dapat diketahui.
4. Saran selanjutnya dengan menambah jumlah reagen untuk pemeriksaan ALP, sehingga tidak perlu untuk merujuk pemeriksaan ALP, sehingga pemeriksaan ALP segera dapat dikerjakan tanpa mengalami penundaan.
5. Pada penelitian ini peneliti hanya meneliti tentang pemeriksaan ALP saja, tidak meneliti pemeriksaan enzim selain ALP, sehingga tidak diketahui apakah pemeriksaan enzim yang lain tersebut juga stabil pada suhu kamar (20-25°C) atau tidak, sehingga peneliti menyarankan untuk penelitian selanjutnya tentang stabilitas pemeriksaan enzim selain ALP pada suhu kamar (20-25°C) maupun suhu kulkas (4°C).



## DAFTAR PUSTAKA

- Bakta, I.M., 2006. *Hematologi Klinik Ringkas*. Jakarta: EGC.
- Bintang, M., 2010. *Biokimia Teknik Penelitian*. Jakarta: Erlangga.
- Bishop, M., Fody, E., 2010. *Clinical Chemistry. Techniques, Principles, Correlations*. Philadelphia : Wolters Kluwer.
- Cuhadar, S., Atay, S., Koseoglu, M., Dirican, A., 2012. *Stability studies of common biochemical analytes in serum separator tubes with or without gel barrier subjected to various storage conditions. The journal of Croation society of medical biochemistry and laboratory medicine. Biochemia Medica. Biochem Med (Zagreb). 22(2): 202-214. <http://www.biochemia-medica.com/>.*
- Dahlan, S., 2014. *Statistik Untuk Kedokteran Dan Kesehatan: Deskriptis, Bivariat, dan Multivariat*. Jakarta : Epidemiologi Indonesia.
- Divya., Jayavardhanna., 2010. *Effect of temperature and storage time on hepatobiliary enzyme activities in goat serum. Veterinary World. Vol 3(6) : 277-279.*
- Hardjoeno, H., 2003. *Interpretasi Hasil Tes Laboratorium Diagnostik*. Makasar : LEPHAS.
- Hartini,S., Suryani, M., 2016. *Uji kualitas serum simpanan terhadap kadar kolesterol dalam darah di Poltekkes Kemenkes Kaltim. Jurnal Ilmiah Manuntung. Vol 2(1) : 65-69*
- Hartley, A., 2006. *Fuel Poverty*. Birmingham : West Midlands Public Health Obsevatory.
- Heins, M., Heil, W., Withold, W., 1995. *Storage of serum or whole blood samples ? Effects of time and temperature on 22 serum analytes. Eur J Clin Chem Clin Biochem. Vol 33 (4) : 231-238.*
- IFCC., 2011. *Alkaline Phosphatase IFCC. <http://www.mti-diagnostics.com/produktbeschreibung/bulkware/-alkaline-phosphatase-ifcc/index.html>.*
- ILab 650., 2014. *Standart Prosedur Operasional*. Surakarta: PKRSDM
- IL Test., 2012. *Alkaline Phosphatase. Clinical Chemistry. Milano: Instrumentation Laboratory.*
- Jayavardhanna., Divya., 2011. *Comparative study and storage stability of serum hepatobiliary enzyme activities in Murrah buffaloes. Buffalo Buletin. Vol 30 No 3.*

- Kee, J.L.F., 2014. *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium & Diagnostik*. Jakarta : Buku Kedokteran EGC
- Kiswari, R., 2014. *Hematologi & Transfusi*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Millan, J.L., 2006. *Alkaline phosphatases. Structure, substrate specificity and fuctional relatedness to other members of a large superfamily of enzyme. Purinergic signaling*. Vol 2 (2).
- Nwosu, O.K., Aloh, G.S., Ihedioha, J.L., 2009. *Changes in ALT, AST and ALP values of plasma and serum samples stored at refrigerator (4°C) and room temperature (32 °C) for up to five days*. *Bio-Research*. Vol 7. No 2
- Permenkes RI., 2013. *Cara Penyelenggaraan Laboratorium Klinik yang Baik*. Jakarta : Departemen Kesehatan.
- Pincus, M. R., Pherson, R. A., 2011. *Henry's Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods*. Philadelphia: Elsevier Saunders.
- Sacher, R.A., Mc Pherson, R.A., 2004., *Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran.
- Sadikin, M., 2002. *Biokimia Darah*. Jakarta : Widya Medika.
- Sastroasmoro, S., 2007. *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis*. Jakarta : Sagung Seto
- Seita, A., 2013. *Biochemistry Tests Section. Healt Department*. Amman : Lab Guide.
- SeraChem., 2018. *Control Clinical Chemistry*. IL Test: Ilab Taurus.
- Sharma, U., Pal, D., Prasad, R., 2014. *Alkaline phosphatase : An Overview*. *Indian J Clin Biochem*. Vol 29 (3).
- Siswanto, S., Suyanto., Susila., 2013. *Metodelogi Penelitian Kesehatan dan Kedokteran*. Yogyakarta : Bursa Ilmu.
- Sugiyono., 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif & RND*. Bandung : Alfabeta.
- Syed, D. B., 2009. *Alkaline phosphatase. Inside methods in clinical chemistry an accessory work. Kaplan & Pesce's Clinical Chemistry : Teory Analisis and Correlation. Published by Mosby*. Page 90-100.
- Wijono, W., Wiadyana., Nendrosuwito, D., 2004. *Pedoman Praktek Laboratorium yang Benar (Good Laboratory Practise)*. Departemen Kesehatan RI. Jakarta: Dirjen Yanmed, Dirjen LabKes.
- Westgard, J.O., 2009. *Wesgard Rules and Multirules*. <https://www.westgard.com/the-role-of-rules.htm>.

- WHO., 2010., *WHO guidelines on drawing blood : Best Practices in Phlebotomy*. Geneva : WHO., <http://www.who.int/iris/handle/10665/44294>.
- Widmann, F. K., 2000. *Tinjauan Klinis atas Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. Jakarta : EGC.
- Wilson. D., 2008. *Manual of Laboratory & Diagnostic Test*. New York: The Mc Graw – Hill Companies.

L  
A  
M  
P  
I  
R  
A  
N

## Lampiran 1. Pengajuan Ijin Penelitian



Nomor : 248 / H6 – 04 / 09.03.2017  
Lamp. : - helai  
Hal : Ijin Penelitian

Kepada :  
**Yth. Direktur**  
**RSUD. DR. MOEWARDI**  
**Di Surakarta**

Dengan Hormat,

Guna memenuhi persyaratan untuk keperluan penyusunan Tugas Akhir (TA) bagi Mahasiswa Semester Akhir Program Studi D-IV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi, yang pelaksanaannya di RSUD. dr. Moewardi Surakarta, terkait bidang yang ditekuni dalam melaksanakan kegiatan tersebut bersamaan dengan ini kami menyampaikan ijin bahwa :

**NAMA : RETNO SUSILANINGSIH**  
**NIM : 09160553 N**  
**PROGDI : D-IV Analis Kesehatan**  
**JUDUL : Perbandingan kadar ALP serum sebelum dan sesudah waktu tunda 4 dan 8 hari pada suhu kamar.**

Untuk ijin Penelitian tentang Perbandingan kadar ALP serum sebelum dan sesudah waktu tunda 4 dan 8 hari pada suhu kamar di Instansi Bapak / Ibu.

Demikian atas bantuan dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Surakarta, 09 Maret 2017


Dekan,



Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc., Ph.D.

## Lampiran 2. Bukti Pengajuan Kelaikan Etik

Form A2 <http://komisietika.net/admin/ec/bukti.pengajuan.php?id=NTAxMQ=>



**KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN**  
**RSUD Dr. Moewardi**  
**Fakultas Kedokteran Universitas sebelas Maret**



---

**BUKTI PENGAJUAN KELAIKAN ETIK**

Yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa data yang saya isikan adalah benar.

Peneliti	:	RETNO SUSILANINGSIH 09160553N
Judul Penelitian	:	PERBANDINGAN KADAR ALKALI FOSFATASE (ALP) SERUM SEBELUM DAN SESUDAH WAKTU TUNDA 4 DAN 8 HARI PADA SUHU KAMAR
Lokasi Tempat Penelitian	:	Laboratorium Patologi Klinik Rumah Sakit Umum Daerah dr. Moewardi di Surakarta.



09160553N- 5011

Mengetahui  
Petugas

( \_\_\_\_\_ )

Surakarta : 09 Mar 2017  
Peneliti

( RETNO SUSILANINGSIH )  
09160553N

## Lampiran 3. Kelaikan Etik



**HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE**  
**KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN**  
*Dr. Moewardi General Hospital*  
 RSUD Dr. Moewardi

*School of Medicine Sebelas Maret University*  
 Fakultas Kedokteran Universitas sebelas Maret



**ETHICAL CLEARANCE**  
**KELAIKAN ETIK**

Nomor : 237 / III/ HREC /2017

*The Health Research Ethics Committee Dr. Moewardi General Hospital / School of Medicine Sebelas Maret University Of Surakarta*  
 Komisi Etik Penelitian Kesehatan RSUD Dr. Moewardi / Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta

*after reviewing the proposal design, herewith to certify*  
 setelah menilai rancangan penelitian yang diusulkan, dengan ini menyatakan

*That the research proposal with topic :*  
 Bahwa usulan penelitian dengan judul

PERBANDINGAN KADAR ALKALI FOSFATASE (ALP) SERUM SEBELUM DAN SESUDAH WAKTU TUNDA 4 DAN 8 HARI PADA SUHU KAMAR

*Principal investigator* : Retno Susilaningih  
 Peneliti Utama 09160553N

*Location of research* : RSUD Dr. Moewardi  
 Lokasi Tempat Penelitian

***Is ethically approved***  
 Dinyatakan laik etik

Issued on : 24 Maret 2017



Chairman  
 Ketua

Dr. Hari Wuloso dr., Sp.F.MM  
 NIP. 19621022 199503 1 001

## Lampiran 4. Surat Pengantar Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH  
**RUMAH SAKIT UMUM DAERAH**  
**Dr. MOEWARDI**

Jalan Kolonel Sutarto 132 Surakarta Kode pos 57126 Telp (0271) 634 634,  
 Faksimile (0271) 637412 Email : [rsm@jatengprov.go.id](mailto:rsm@jatengprov.go.id)  
 Website : [rsmoewardi.jatengprov.go.id](http://rsmoewardi.jatengprov.go.id)

Surakarta, 30 Maret 2017

Nomor : 282/DIK/III/2017  
 Lampiran :-  
 Perihal : Pengantar Penelitian

Kepada Yth. :  
**Ka. Inst. Lab. Patologi Klinik**

RSUD Dr. Moewardi  
 di-  
SURAKARTA

Memperhatikan Surat dari Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta Nomor : 248/H6-04/09.03.2017; perihal Permohonan Ijin Penelitian dan disposisi Direktur tanggal 13 Maret 2017, maka dengan ini kami menghadapkan siswa:

**Nama : Retno Susilaningsih**  
**NIM : 09160553 N**  
**Institusi : Prodi D.IV Analis Kesehatan FIK-USB Surakarta**

Untuk melaksanakan penelitian dalam rangka pembuatan **Skripsi** dengan judul :**"Perbandingan Kadar Alkali Fosfatase (ALP) Serum Sebelum dan Sesudah Waktu Tunda 4 dan 8 Hari pada Suhu Kamar"**.

Demikian untuk menjadikan periksa dan atas kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Kepala  
 Bagian Pendidikan & Penelitian,

Slamet Gunanto, SKM. M.Kes /  
 NIP. 19660310 198902 1 002

**Tembusan Kepada Yth.:**

1. Wadir Umum RSDM (sebagai laporan)
2. Arsip

*RSDM Cepat, Tepat, Nyaman dan Mudah*



## Lampiran 5. Lembar Pemberian Informasi



**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH**  
**RUMAH SAKIT UMUM DAERAH Dr. MOEWARDI**  
 Jl. Kol. Soetarto 132 Surakarta 57126. Telp. 634634, Fax. 637412

PEMBERIAN INFORMASI TENTANG PENELITIAN KLINIS, PEMERIKSAAN KLINIS ATAU UJI KLINIS			
<b>LABEL PASIEN</b> Nama Pasien : _____ Tgl. Lahir/Jenis Kel. : _____ No. RM : _____ Alamat : _____  <i>(Harap diisi atau menempelkan stiker bila ada)</i>		Ruang : _____ Tanggal : _____ Jam : _____	
PEMBERIAN INFORMASI			
Calon Subyek Penelitian			
Peneliti			
Pemberi Informasi			
Penerima Informasi			
No	JENIS INFORMASI	ISI INFORMASI	TANDA (V)
1	Tujuan Penelitian		
2	Prosedur Penelitian		
3	Manfaat yang akan diperoleh		
4	Kemungkinan terjadinya ketidaknyamanan dan risiko		
5	Prosedur Alternatif		
6	Menjaga Kerahasiaan		
7	Kompensasi bila terjadi kecelakaan dalam penelitian		
8	Partisipasi berdasarkan kesukarelaan		
9	Proses persetujuan keikutsertaan sebagai subyek penelitian		
10	Proses penolakan sebagai subyek penelitian dan pengunduran diri sebagai subyek penelitian sebelum penelitian selesai		
11	Insentif bagi subyek penelitian bila ada		
12	Kemungkinan timbul biaya bagi penjamin akibat keikutsertaan sebagai subyek penelitian		
Dengan ini menyatakan bahwa saya telah menerangkan hal-hal di atas secara benar, jelas dan memberikan kesempatan untuk bertanya dan/atau berdiskusi		Pemberi informasi (.....) Tanda tangan dan nama terang	
Dengan ini menyatakan bahwa saya telah menerima informasi sebagaimana di atas yang saya beri tanda/paraf di kolom kanannya, dan telah memahaminya		Penerima informasi (.....) Tanda tangan dan nama terang	
<b>*Bila pasien tidak kompeten atau tidak mau menerima informasi maka penerima informasi adalah wali atau keluarga terdekat</b>			

## Lampiran 6. Lembar Persetujuan Mengikuti Penelitian

 <b>PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH</b> <b>RUMAH SAKIT UMUM DAERAH Dr. MOEWARDI</b> Jl. Kol. Soetarto 132 Surakarta 57126. Telp. 634634, Fax. 637412	
PERSETUJUAN MENGIKUTI PENELITIAN / INFORMED CONCENT	
<b>LABEL PASIEN</b> Nama Pasien : _____ Tgl. Lahir/Jenis Kel. : _____ No. RM : _____ Alamat : _____ (Harap diisi atau menempelkan stiker bila ada)	Ruang : _____ Tanggal : _____ Jam : _____
<p>Yang bertanda tangan dibawah ini, saya (Diisi data pasien) :</p> Nama : ..... Tanggal lahir/ Jenis kelamin : ..... / <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> P No rekam medis : ..... Alamat : ..... Bila pasien berusia di bawah 21 tahun/ tidak dapat menerima informasi dan tidak dapat memberikan persetujuan karena alasan lain ..... sehingga tidak dapat menandatangani surat ini, pihak rumah sakit dapat mengambil kebijaksanaan dengan memperoleh tanda tangan dari orang tua, pasangan, anggota keluarga terdekat atau wali dari pasien.	
<p>Saya yang bertanda tangan di bawah ini:</p> Nama : ..... Tanggal lahir/ Jenis Kelamin : ..... / <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> P Alamat : ..... Hubungan dengan pasien : <input type="checkbox"/> Istri <input type="checkbox"/> Suami <input type="checkbox"/> Anak <input type="checkbox"/> Ayah <input type="checkbox"/> Ibu <input type="checkbox"/> Lain-lain .....	
<p>Setelah memperoleh informasi baik secara lisan dan tulisan mengenai penelitian/penapisan dan informasi tersebut telah saya pahami dengan baik tentang manfaat tindakan yang akan dilakukan, keuntungan dan kemungkinan ketidaknyamanan dari penelitian yang dilakukan oleh :</p> Nama : ..... Institusi : ..... Judul : ..... Dalam rangka : <input type="checkbox"/> KTI <input type="checkbox"/> Skripsi <input type="checkbox"/> Tesis <input type="checkbox"/> Disertas <input type="checkbox"/> lainnya .....	
<p>Dengan ini saya menyatakan setuju untuk berpartisipasi dalam penelitian/penapisan. Dan apabila di kemudian hari saya merasa terganggu akibat dari proses penelitian, saya diperkenankan untuk mengundurkan diri dari kelcutsertaan dalam penelitian, dan saya mendapatkan jaminan dari peneliti maupun pihak lain yang terkait dengan penelitan bahwa pengunduran dari saya tidak akan mempengaruhi kualitas pelayanan kesehatan terhadap saya, Demikian surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun serta untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.</p>	
Peneliti  (.....) Tanda Tangan dan Nama Terang	Surakarta, .....jam..... Yang menyatakan  (.....) Tanda Tangan dan Nama Terang

Kode RM : 2014 09 1 78 01

Beri tanda (V) pada kotak yang tersedia  
 ..... (Diisi dengan lengkap dan jelas)

## Lampiran 7. Lembar Data Pasien

**LEMBAR DATA PASIEN**

1. Nomor rekam medis :.....
2. Nama :.....
3. Tanggal lahir :...../...../.....(Umur.....tahun)
4. Jenis kelamin : Laki-laki/Perempuan<sup>\*)</sup>
5. Tinggi Badan :.....kg, Berat Badan:.....kg, BMI:.....kg/m<sup>2</sup>
6. Alamat :.....
7. Jumlah sampel kurang.....Ya/tidak<sup>\*)</sup>
8. Penempatan sampel sesuai tabung serum (penutup karet merah)....Ya/tidak
9. Sampel lipemik.....Ya/tidak
10. Sampel  
    lisis.....Ya/tidak
11. Sampel  
    ikterik.....Ya/tidak

Keterangan: <sup>\*)</sup> Coret yang tidak perlu

## Lampiran 8. Surat Pernyataan Selesai Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH  
**RUMAH SAKIT UMUM DAERAH Dr. MOEWARDI**  
 Jalan Kolonel Sutarto 132 Surakarta Kodepos 57126 Telp (0271) 634 634,  
 Faksimile (0271) 637412 Email : [rsu@jatengprov.go.id](mailto:rsu@jatengprov.go.id)  
 Website : [rsmoewardi.jatengprov.go.id](http://rsmoewardi.jatengprov.go.id)

### SURAT PERNYATAAN SELESAI PENGAMBILAN DATA

yang bertanda-tangan di bawah ini \*Ka.bag / Ka.Bid / Ka.KSM / Ka. Instalasi /  
 Ka.Ruang, Patologi Klinik RSUD Dr. Moewardi Menyatakan bahwa peneliti  
 /mahasiswa tersebut dibawah:

Nama : Retho Sucilaningih  
 NIM/NRP : 09160553 M  
 Institusi : D.I.P Analisis Kesehatan (Transfer), FIK, USB  
 Judul : Pembandingan kadar Alkali Fosfatase (ALP) serum  
sebelum dan sesudah Waktu Tunda 4 dan 8 Hari  
pada suhu kamar.

Telah selesai menjalankan penelitian dan pengambilan data dengan \*(Baik / Cukup)  
 Mulai 7 April s/d 25 April 2017 dalam rangka penulisan ( KTI /  
 PKL / TA / Skripsi / Tesis / Desertasi/Umum)

Demikian Surat Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan  
 sadar, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 12 Juli 2017

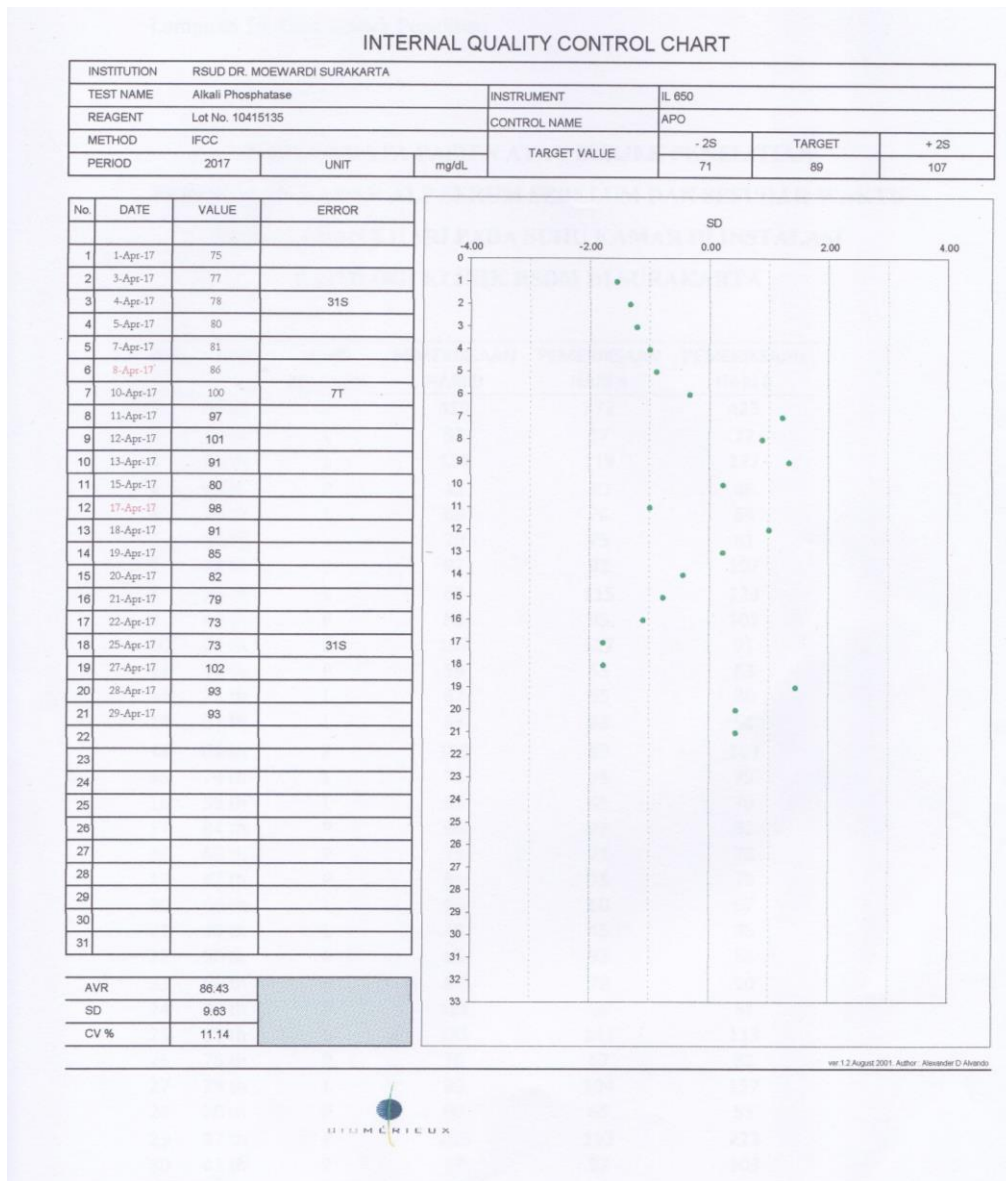
Yang Menyatakan,

(Ar.M.F. Diah Pramudanti, SpKek, MSc.)

Catatan:

\* Coret yang tidak perlu

Lampiran 9. *Quality Control Internal*



## Lampiran 10. Data Subjek Penelitian

**DAFTAR DATA PASIEN ATAU SUBJEK PENELITIAN**  
**PERBEDAAN KADAR ALP SERUM SEBELUM DAN SESUDAH WAKTU**  
**TUNDA 4 DAN 8 HARI PADA SUHU KAMAR DI INSTALASI**  
**PATOLOGI KLINIK RSDM DI SURAKARTA**

NO	USIA	JENIS KELAMIN	PEMERIKSAAN HARI 0	PEMERIKSAAN HARI 4	PEMERIKSAAN HARI 8
1	36 th	L	419	372	423
2	52 th	L	53	57	77
3	53 th	L	129	119	137
4	79 th	P	42	40	46
5	20 th	L	68	76	64
6	48 th	L	70	75	61
7	52 th	P	97	93	107
8	55 th	L	67	115	133
9	49 th	P	88	95	101
10	63 th	P	107	117	91
11	41 th	P	59	55	63
12	25 th	L	67	65	80
13	67 th	L	63	68	51
14	64 th	P	105	89	103
15	74 th	L	74	71	79
16	39 th	L	65	61	70
17	84 th	P	66	71	52
18	59 th	P	73	71	78
19	47 th	P	81	75	79
20	66 th	L	60	60	67
21	30 th	L	45	45	36
22	50 th	P	85	92	54
23	56 th	P	82	78	90
24	49 th	P	121	58	61
25	51 th	L	131	141	113
26	78 th	P	70	67	82
27	29 th	L	90	184	197
28	70 th	P	60	65	51
29	57 th	P	203	192	222
30	41 th	P	97	92	103
31	62 th	P	68	66	77

## Lampiran 11. Data Suhu Ruangan Laboratorium

## SUHU RUANGAN BULAN APRIL 2017

Tanggal	Suhu jam 08.00	Suhu jam 14.00
01-Apr	22°C	23°C
03-Apr	22°C	23°C
04-Apr	22°C	23°C
05-Apr	22°C	23°C
06-Apr	22°C	23°C
07-Apr	22°C	24°C
08-Apr	22°C	23°C
10-Apr	22°C	23°C
11-Apr	22°C	23°C
12-Apr	22°C	22°C
13-Apr	22°C	23°C
15-Apr	21°C	22°C
17-Apr	21°C	21°C
18-Apr	22°C	22°C
19-Apr	22°C	24°C
20-Apr	23°C	24°C
21-Apr	22°C	23°C
22-Apr	22°C	23°C
25-Apr	23°C	24°C
26-Apr	22°C	23°C
27-Apr	22°C	23°C
28-Apr	22°C	23°C
29-Apr	22°C	23°C

## Lampiran 12. Uji Statistik

## Uji Presisi

## One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
alp	10	86,20	5,903	1,867

## One-Sample Test

	Test Value = 89.5					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
alp	-1,768	9	,111	-3,300	-7,52	,92



Uji Normalitas *Saphiro Wilk*

## Case Processing Summary

	waktu	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
	hari 0	31	100,0%	0	0,0%	31	100,0%
kadar alp	hari 4	31	100,0%	0	0,0%	31	100,0%
	hari 8	31	100,0%	0	0,0%	31	100,0%

## Tests of Normality

	waktu	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
	hari 0	,261	31	,000	,545	31	,000
kadar alp	hari 4	,270	31	,000	,634	31	,000
	hari 8	,219	31	,001	,681	31	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Uji Transformasi Data *Saphiro Wilk*

## Case Processing Summary

		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
log_kadar	hari0	31	100,0%	0	0,0%	31	100,0%
	hari4	31	100,0%	0	0,0%	31	100,0%
	hari8	31	100,0%	0	0,0%	31	100,0%

## Descriptives

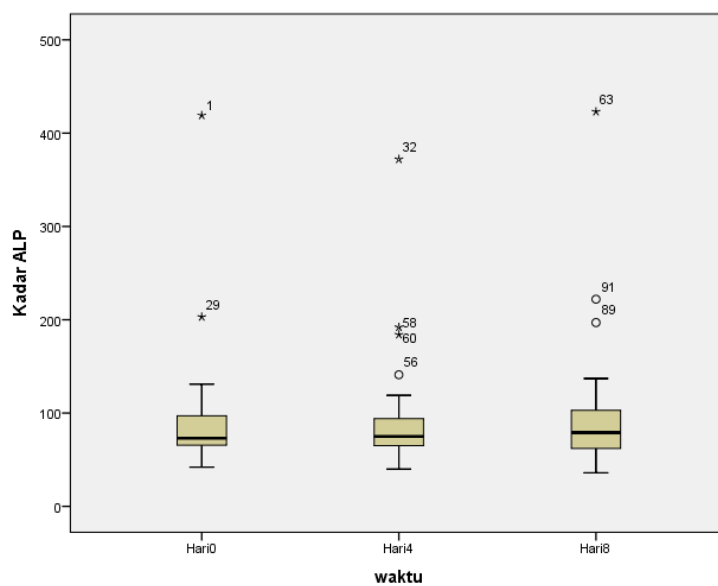
		waktu		Statistic	Std. Error		
log_kadar	hari0	Mean		1,9166	,03476		
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1,8456			
			Upper Bound	1,9876			
		5% Trimmed Mean		1,8993			
		Median		1,8633			
		Variance		,037			
		Std. Deviation		,19355			
		Minimum		1,62			
		Maximum		2,62			
		Range		1,00			
		Interquartile Range		,17			
		Skewness		1,809	,421		
		Kurtosis		5,114	,821		
		log_kadar	hari4	Mean		1,9211	,03543
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1,8488	
Upper Bound	1,9935						
5% Trimmed Mean				1,9074			
Median				1,8751			
Variance				,039			
Std. Deviation				,19725			
Minimum				1,60			
Maximum				2,57			
Range				,97			
Interquartile Range				,16			
Skewness				1,421	,421		
Kurtosis				2,929	,821		
log_kadar	hari8			Mean		1,9278	,03897

95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1,8482	
	Upper Bound	2,0074	
5% Trimmed Mean		1,9130	
Median		1,8976	
Variance		,047	
Std. Deviation		,21698	
Minimum		1,56	
Maximum		2,63	
Range		1,07	
Interquartile Range		,23	
Skewness		1,274	,421
Kurtosis		2,636	,821

#### Tests of Normality

	waktu	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
log_kadar	hari0	,145	31	,095	,858	31	,001
	hari4	,171	31	,021	,893	31	,005
	hari8	,139	31	,135	,917	31	,019

a. Lilliefors Significance Correction



## Normalitas Usia dan Jenis Kelamin

## Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Usia	31	100,0%	0	0,0%	31	100,0%
Jenis Kelamin	31	100,0%	0	0,0%	31	100,0%

## Descriptives

		Statistic	Std. Error		
Usia	Mean	53,10	2,855		
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	47,27		
		Upper Bound	58,93		
	5% Trimmed Mean	53,22			
	Median	52,00			
	Variance	252,757			
	Std. Deviation	15,898			
	Minimum	20			
	Maximum	84			
	Range	64			
	Interquartile Range	23			
	Skewness	-,108	,421		
	Kurtosis	-,309	,821		
	Jenis Kelamin	Mean	1,55	,091	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1,36	
			Upper Bound	1,73	
		5% Trimmed Mean	1,55		
Median		2,00			
Variance		,256			
Std. Deviation		,506			
Minimum	1				
Maximum	2				
Range	1				
Interquartile Range	1				
Skewness	-,204	,421			
Kurtosis	-2,098	,821			

### Tests of Normality

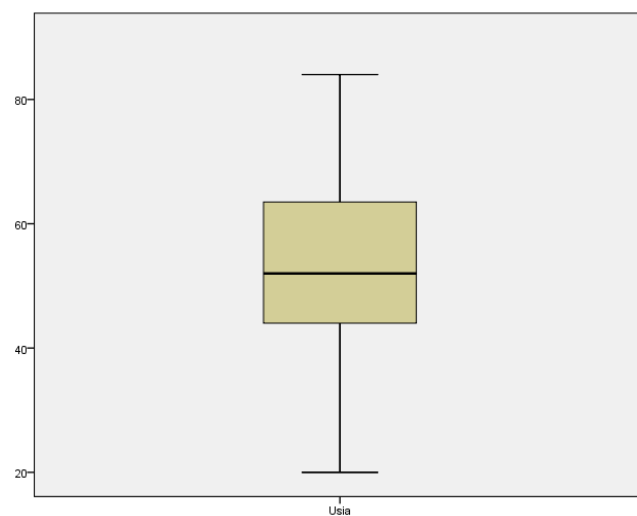
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Usia	,093	31	,200 <sup>*</sup>	,985	31	,937
Jenis Kelamin	,362	31	,000	,635	31	,000

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

### Jenis Kelamin

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Laki-laki	14	45,2	45,2	45,2
Valid Perempuan	17	54,8	54,8	100,0
Total	31	100,0	100,0	



## Uji Normalitas Suhu

## Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
suhu pagi	23	100,0%	0	0,0%	23	100,0%
suhu siang	23	100,0%	0	0,0%	23	100,0%

## Descriptives

		Statistic	Std. Error	
suhu pagi	Mean	22,00	,089	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	21,82	
		Upper Bound	22,18	
	5% Trimmed Mean	22,00		
	Median	22,00		
	Variance	,182		
	Std. Deviation	,426		
	Minimum	21		
	Maximum	23		
	Range	2		
	Interquartile Range	0		
	Skewness	,000	,481	
	Kurtosis	3,771	,935	
	suhu siang	Mean	22,96	,147
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	22,65	
		Upper Bound	23,26	
5% Trimmed Mean		23,00		
Median		23,00		
Variance		,498		
Std. Deviation		,706		
Minimum		21		
Maximum		24		
Range		3		
Interquartile Range		0		
Skewness		-,789	,481	
Kurtosis		1,819	,935	

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
suhu pagi	,413	23	,000	,591	23	,000
suhu siang	,351	23	,000	,783	23	,000

a. Lilliefors Significance Correction

## Bland Altman Kadar ALP hari 0- Hari 4

## T-Test

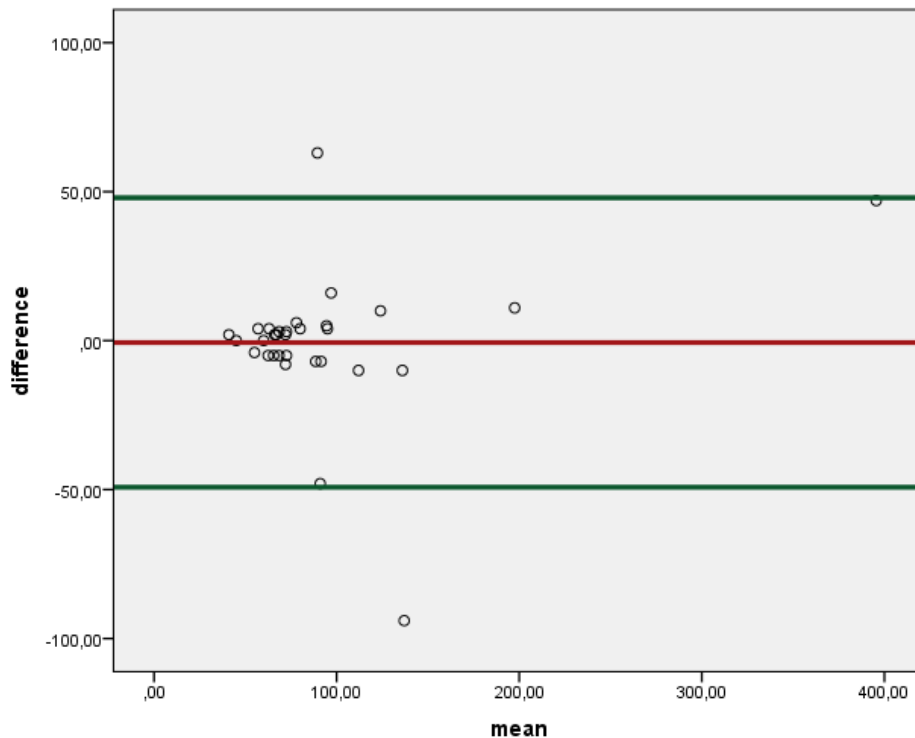
## One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
difference	31	-,6452	24,77842	4,45033

## One-Sample Test

	Test Value = 0					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
difference	-,145	30	,886	-,64516	-9,7340	8,4436

## Graph





**Variables Entered/Removed<sup>a</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	mean <sup>b</sup>	.	Enter

a. Dependent Variable: difference

b. All requested variables entered.

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,230 <sup>a</sup>	,053	,020	24,52614

a. Predictors: (Constant), mean

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	974,679	1	974,679	1,620	,213 <sup>b</sup>
	Residual	17444,418	29	601,532		
	Total	18419,097	30			

a. Dependent Variable: difference

b. Predictors: (Constant), mean

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-8,992	7,899		-1,138	,264
	mean	,089	,070	,230	1,273	,213

a. Dependent Variable: difference

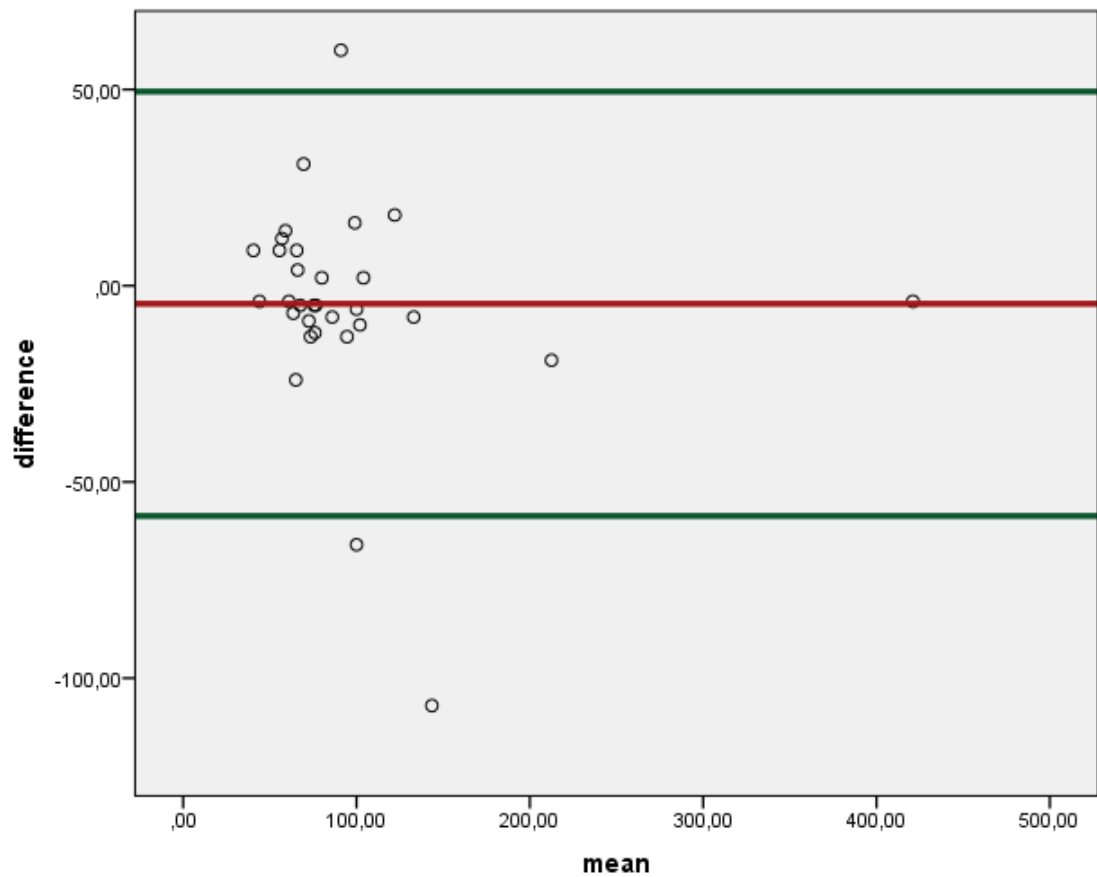
## Bland Altman Kadar ALP hari 0- Hari 8

## One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
difference	31	-4,6129	27,58584	4,95456

## One-Sample Test

	Test Value = 0					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
difference	-,931	30	,359	-4,61290	-14,7315	5,5057



**Variables Entered/Removed<sup>a</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	mean <sup>b</sup>	.	Enter

a. Dependent Variable: difference

b. All requested variables entered.

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,168 <sup>a</sup>	,028	-,005	27,65922

a. Predictors: (Constant), mean

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	643,409	1	643,409	,841	,367 <sup>b</sup>
	Residual	22185,946	29	765,033		
	Total	22829,355	30			

a. Dependent Variable: difference

b. Predictors: (Constant), mean

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1,823	8,599		,212	,834
	mean	-,067	,073	-,168	-,917	,367

a. Dependent Variable: difference

## Uji Perbedaan

**Friedman Test**

	Mean Rank
Kadar ALP hari0	1,97
Kadar ALP hari4	1,71
Kadar ALP hari 8	2,32

N	31
Chi-Square	5,967
df	2
Asymp. Sig.	,051

a. Friedman Test

**Wilcoxon Signed Ranks Test**

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Kadar ALP hari4 - Kadar ALP hari0	Negative Ranks	17 <sup>a</sup>	12,53	213,00
	Positive Ranks	12 <sup>b</sup>	18,50	222,00
	Ties	2 <sup>c</sup>		
	Total	31		
Kadar ALP hari 8 - Kadar ALP hari0	Negative Ranks	12 <sup>d</sup>	16,88	202,50
	Positive Ranks	19 <sup>e</sup>	15,45	293,50
	Ties	0 <sup>f</sup>		
	Total	31		
Kadar ALP hari 8 - Kadar ALP hari4	Negative Ranks	9 <sup>g</sup>	21,11	190,00
	Positive Ranks	22 <sup>h</sup>	13,91	306,00
	Ties	0 <sup>i</sup>		
	Total	31		

a. Kadar ALP hari4 &lt; Kadar ALP hari0

b. Kadar ALP hari4 &gt; Kadar ALP hari0

c. Kadar ALP hari4 = Kadar ALP hari0

d. Kadar ALP hari 8 &lt; Kadar ALP hari0

e. Kadar ALP hari 8 &gt; Kadar ALP hari0

f. Kadar ALP hari 8 = Kadar ALP hari0

g. Kadar ALP hari 8 &lt; Kadar ALP hari4

h. Kadar ALP hari 8 &gt; Kadar ALP hari4

i. Kadar ALP hari 8 = Kadar ALP hari4

Test Statistics<sup>a</sup>

	Kadar ALP hari4 - Kadar ALP hari0	Kadar ALP hari 8 - Kadar ALP hari0	Kadar ALP hari 8 - Kadar ALP hari4
Z	-,097 <sup>b</sup>	-,892 <sup>b</sup>	-1,137 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	,922	,372	,256

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

## Data Karakteristik Suhu

## Descriptive Statistics

	N	Range	Min	Maxi	Mean	SD	Variance	Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error
Suhu pagi	23	2	21	23	22,00	,426	,182	3,771	,935
Suhu Siang	23	3	21	24	22,96	,706	,498	1,819	,935
Valid N (listwise)	23								

## Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Suhu pagi	23	100,0%	0	0,0%	23	100,0%
Suhu Siang	23	100,0%	0	0,0%	23	100,0%

## Descriptives

		Statistic	Std. Error	
Suhu pagi	Mean	22,00	,089	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	21,82	
		Upper Bound	22,18	
	5% Trimmed Mean	22,00		
	Median	22,00		
	Variance	,182		
	Std. Deviation	,426		
	Minimum	21		
	Maximum	23		
	Range	2		
	Interquartile Range	0		
	Skewness	,000	,481	
	Kurtosis	3,771	,935	
	Suhu Siang	Mean	22,96	,147
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	22,65	
		Upper Bound	23,26	
5% Trimmed Mean		23,00		
Median		23,00		
Variance		,498		
Std. Deviation	,706			
Minimum	21			
Maximum	24			
Range	3			
Interquartile Range	0			

Skewness	-,789	,481
Kurtosis	1,819	,935

## Data Karakteristik Kadar ALP

## Case Processing Summary

	waktu	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
	hari0	31	100,0%	0	0,0%	31	100,0%
kadar	hari4	31	100,0%	0	0,0%	31	100,0%
	hari8	31	100,0%	0	0,0%	31	100,0%

## Descriptives

	waktu	Statistic	Std. Error
	Mean	93,71	12,238
	95% Confidence Interval for Lower Bound	68,72	
	Mean Upper Bound	118,70	
	5% Trimmed Mean	82,71	
	Median	73,00	
	Variance	4643,080	
hari0	Std. Deviation	68,140	
	Minimum	42	
	Maximum	419	
	Range	377	
kadar	Interquartile Range	32	
	Skewness	3,966	,421
	Kurtosis	18,148	,821
	Mean	94,35	11,232
	95% Confidence Interval for Lower Bound	71,42	
	Mean Upper Bound	117,29	
hari4	5% Trimmed Mean	85,40	
	Median	75,00	
	Variance	3911,037	
	Std. Deviation	62,538	
	Minimum	40	

	Maximum		372	
	Range		332	
	Interquartile Range		30	
	Skewness		3,277	,421
	Kurtosis		12,998	,821
	Mean		98,32	13,054
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	71,66	
	Mean	Upper Bound	124,98	
	5% Trimmed Mean		87,51	
	Median		79,00	
	Variance		5282,959	
hari8	Std. Deviation		72,684	
	Minimum		36	
	Maximum		423	
	Range		387	
	Interquartile Range		42	
	Skewness		3,350	,421
	Kurtosis		13,448	,821