



**PERBANDINGAN KADAR NATRIUM SERUM SEBELUM  
DAN SETELAH PEMBERIAN AIR ALKALI PADA  
KELOMPOK DENGAN LATIHAN FISIK**

**LAPORAN HASIL PENELITIAN  
KARYA TULIS ILMIAH**

**Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna mencapai gelar sarjana  
Strata-1 Program Studi Pendidikan Dokter**

**ALFIAN SANTIKATMAKA  
22010113120005**

**PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
2016**

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN HASIL KTI**

**PERBANDINGAN KADAR NATRIUM SERUM SEBELUM DAN  
SETELAH PEMBERIAN AIR ALKALI PADA KELOMPOK DENGAN  
LATIHAN FISIK**

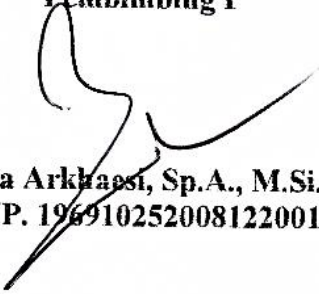
Disusun oleh

**ALFIAN SANTIKATMAKA  
22010113120005**


Telah disetujui

Semarang, 18 Juli 2016

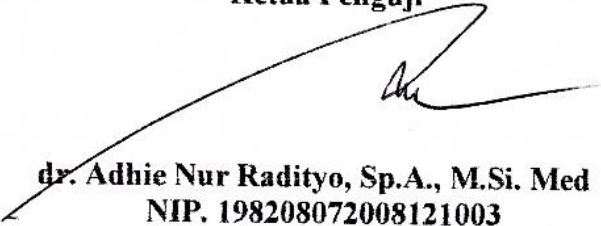
**Pembimbing I**

  
**dr. Nahwa Arkhaesi, Sp.A., M.Si. Med.  
NIP. 196910252008122001**

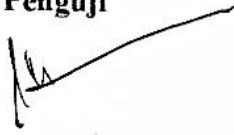
**Pembimbing II**

  
**Dr. dr. Hardian  
NIP. 196304141990011001**


**Ketua Penguji**

  
**dr. Adhie Nur Radityo, Sp.A., M.Si. Med  
NIP. 198208072008121003**

**Penguji**

  
**dr. Ariosta, Sp.PK  
NIP. 198503242010121004**

**Mengetahui,  
a.n. Dekan  
Sekretaris Program Studi Pendidikan Dokter**

  
**dr. Farah Hendara Ningrum, Sp.Rad(K)  
NIP. 197806272009122001**

## **PERNYATAAN KEASLIAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama Mahasiswa : Alfian Santikatmaka  
NIM : 22010113120005  
Program Studi : Program Pendidikan Sarjana Strata-1 Program Studi  
Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas  
Diponegoro  
Judul KTI : Perbandingan Kadar Natrium Serum Sebelum dan  
Setelah Pemberian Air Alkali pada Kelompok  
dengan Latihan Fisik

Dengan ini menyatakan bahwa :

- 1) KTI ini ditulis sendiri tulisan asli saya sendiri tanpa bantuan orang lain selain pembimbing dan narasumber yang diketahui oleh pembimbing.
- 2) KTI ini sebagian atau seluruhnya belum pernah dipublikasi dalam bentuk artikel ataupun tugas ilmiah lain di Universitas Diponegoro maupun di perguruan tinggi lain.
- 3) Dalam KTI ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis orang lain kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai rujukan dalam naskah dan tercantum pada daftar kepustakaan.

Semarang, 18 Juli 2016

Yang membuat pernyataan,

Alfian Santikatmaka

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT karena atas rahmat dan hidayahNya, penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Perbandingan Kadar Natrium Serum Sebelum dan Setelah Pemberian Air Alkali pada Kelompok dengan Latihan Fisik”. Karya Tulis Ilmiah ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.

Dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini penulis banyak mendapat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Diponegoro Semarang Prof. Dr. H. Yos Johan Utama, SH, M.Hum yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menimba ilmu di Universitas Diponegoro.
2. Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang Prof. Dr. dr. Tri Nur Kristina, MM, M.Kes yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti pendidikan keahlian di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
3. dr. Nahwa Arkhaesi, Sp.A., M.Si.Med. selaku dosen pembimbing pertama yang membantu dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
4. Dr. dr. Hardian selaku dosen pembimbing kedua yang membantu dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
5. Prof. Dr. drg. Oedijani, M.S. selaku *reviewer* proposal Karya Tulis Ilmiah.

6. dr. Adhie Nur Radityo, Sp.A., M.Si.Med. selaku dosen penguji proposal Karya Tulis Ilmiah.
7. dr. Ariosta, Sp.PK selaku dosen penguji laporan hasil Karya Tulis Ilmiah.
8. Kedua orang tua (Sugeng dan Sutinah), kakak (Widi Dewangga Jananuraga), dan keluarga besar penulis yang selalu memberi dukungan moral maupun material.
9. Kepala Sekolah, Guru, dan siswa SMP 27 Semarang yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.
10. Serta pihak lain yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu atas bantuan secara langsung maupun tidak langsung sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Semarang, 18 Juli 2016

Penulis

Alfian Santikatmaka

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Lembar Pengesahan .....	ii
Pernyataan Keaslian .....	iii
Kata Pengantar .....	iv
Daftar isi.....	vi
Daftar tabel.....	ix
Daftar gambar.....	x
Daftar lampiran .....	xi
Daftar singkatan .....	xii
Abstrak .....	xiii
<i>Abstract</i> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Masalah penelitian.....	3
1.3 Tujuan penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan umum .....	3
1.3.2 Tujuan khusus .....	4
1.4 Manfaat penelitian.....	4
1.4.1 Manfaat untuk ilmu pengetahuan.....	4
1.4.2 Manfaat untuk pendidikan.....	4
1.4.3 Manfaat untuk masyarakat .....	4
1.4.4 Manfaat untuk penelitian.....	5
1.5 Keaslian penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP, DAN HIPOTESIS</b> .....	<b>7</b>
2.1 Cairan dan Elektrolit .....	7
2.2 Natrium.....	9
2.2.1 Definisi Natrium.....	9

2.2.2	Hiponatremi.....	10
2.2.3	Hipernatremi.....	11
2.2.4	Pemeriksaan Natrium Serum dengan Metode Elektroda Ion Selektif..	12
2.3	Latihan Fisik.....	13
2.3.1	Definisi Latihan Fisik.....	13
2.3.2	Intensitas Latihan Fisik .....	13
2.3.3	<i>Harvard Step Test</i> .....	14
2.3.4	Pembentukan Keringat pada Latihan Fisik .....	15
2.3.5	Kebutuhan Cairan pada Latihan Fisik .....	18
2.4	Air Alkali.....	18
2.4.1	Definisi Air Alkali.....	18
2.4.2	Manfaat Air Alkali .....	19
2.4.3	Efek Air Alkali pada Kadar Natrium Serum .....	21
2.5	Kerangka teori .....	22
2.6	Kerangka konsep .....	23
2.7	Hipotesis.....	23
2.7.1	Hipotesis Mayor .....	23
2.7.2	Hipotesis Minor.....	23
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>		<b>24</b>
3.1	Ruang lingkup penelitian .....	24
3.2	Tempat dan waktu penelitian .....	24
3.3	Jenis dan rancangan penelitian.....	24
3.4	Populasi dan sampel .....	25
3.4.1	Populasi target .....	25
3.4.2	Populasi terjangkau .....	25
3.4.3	Sampel Penelitian .....	26
3.4.3.1	Kriteria Inklusi .....	26
3.4.3.2	Kriteria Eksklusi.....	26
3.4.4	Cara sampling.....	26
3.4.5	Besar sampel .....	26
3.5	Variabel penelitian .....	28

3.5.1	Variabel bebas .....	28
3.5.2	Variabel terikat .....	28
3.6	Definisi operasional.....	28
3.7	Cara pengumpulan data .....	29
3.7.1	Bahan.....	29
3.7.2	Alat .....	29
3.7.3	Jenis data .....	29
3.7.4	Cara kerja .....	29
3.8	Alur penelitian.....	32
3.9	Analisis data .....	33
3.10	Etika penelitian.....	33
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN .....</b>		<b>35</b>
4.1	Analisis subjek penelitian .....	35
4.2	Karakteristik subjek penelitian .....	36
4.3	Analisis asupan makanan subjek penelitian .....	37
4.4	Pengukuran Kadar Natrium Serum .....	38
4.4.1	Perbedaan kadar natrium serum sebelum dan setelah perlakuan pada masing-masing kelompok .....	38
4.4.2	Perbedaan kadar natrium serum antar kelompok .....	39
4.5	Perubahan (delta) kadar natrium serum pada latihan fisik .....	40
<b>BAB V PEMBAHASAN .....</b>		<b>42</b>
5.1	Pembahasan penelitian .....	42
5.2	Keterbatasan penelitian .....	46
<b>BAB VI SIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>47</b>
6.1	Simpulan .....	47
6.2	Saran .....	47
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>48</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>51</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 1	Keaslian penelitian .....	5
Tabel 2	Kebutuhan cairan tubuh berdasarkan usia .....	8
Tabel 3	Komponen utama dalam cairan tubuh .....	10
Tabel 4	Klasifikasi intensitas aktivitas fisik.....	14
Tabel 5	Definisi operasional .....	28
Tabel 6	Karakteristik subjek penelitian .....	36
Tabel 7	Pengukuran asupan makanan subjek penelitian.....	37
Tabel 8	Perbedaan kadar natrium serum sebelum dan setelah perlakuan pada kelompok air biasa (kontrol) .....	38
Tabel 9	Perbedaan kadar natrium serum sebelum dan setelah perlakuan pada kelompok air alkali.....	38
Tabel 10	Perbedaan kadar natrium serum antar dua kelompok .....	39
Tabel 11	Perubahan (delta) kadar Natrium Serum pada latihan fisik kelompok kontrol .....	40
Tabel 12	Perubahan (delta) kadar Natrium Serum pada latihan fisik kelompok perlakuan .....	40
Tabel 13	Perbandingan perubahan (delta) kadar natrium serum pada latihan fisik antar kedua kelompok .....	41

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1. Kerangka teori .....	22
Gambar 2. Kerangka konsep .....	23
Gambar 3. Rancangan penelitian .....	24
Gambar 4. Alur penelitian.....	32
Gambar 5. Diagram jumlah subjek yang dilibatkan dalam penelitian .....	35

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Ethical Clearance</i> .....	51
Lampiran 2. Surat Ijin Penelitian .....	52
Lampiran 3. <i>Informed Consent</i> .....	54
Lampiran 4. Data responden .....	57
Lampiran 5. Lembar <i>food recall</i> dan minuman harian 24 jam .....	60
Lampiran 6. Tabel Hasil Pengukuran .....	62
Lampiran 7. Data SPSS .....	63
Lampiran 8. Biodata Mahasiswa .....	79

## DAFTAR SINGKATAN

CES	: Cairan Ekstra Seluler
CIS	: Cairan Intra Seluler
ADH	: Anti Diuretik Hormons
ISE	: <i>Ion Selective Electrode</i>
CAP	: <i>College of American Pathologists</i>
MET	: <i>Metabolic Equivalent</i>
NaCl	: Natrium Klorida
ERAW	: <i>Electrolyzed Reduced Alkaline Wate</i>
ORP	: <i>Oxydative Reductive Potencial</i>
EOAW	: <i>Electrolyzed Oxidized Acidic Water</i>
ROS	: <i>Reactive Oxygen Species</i>

# Perbandingan Kadar Natrium Serum Sebelum Dan Setelah Pemberian Air Alkali Pada Kelompok Dengan Latihan Fisik

Alfian Santikatmaka<sup>1</sup>, Nahwa Arkhaesi<sup>2</sup>, Hardian<sup>3</sup>

## ABSTRAK

**Latar belakang:** Latihan fisik menyebabkan terjadinya pengeluaran keringat melalui kulit yang berlebihan. Pengeluaran keringat menyebabkan perubahan sejumlah elektrolit, salah satunya adalah penurunan kadar natrium serum. Asupan cairan yang cukup diperlukan untuk mencegah perubahan kadar natrium serum, salah satunya dengan air alkali. Air alkali adalah air yang memiliki pH basa dan mengandung beberapa elektrolit seperti  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$  yang dihasilkan dari katoda mesin elektrolisis air.

**Tujuan:** Mengetahui pengaruh pemberian air alkali terhadap perubahan kadar natrium serum pada kelompok dengan latihan fisik.

**Metode:** Penelitian ini menggunakan metode eksperimental pre tes pos tes kelompok kontrol. Subjek penelitian adalah siswa SMP 27 Semarang ( $n = 28$ ) yang dibagi secara acak ke dalam dua kelompok perlakuan, yaitu air minum biasa dan air minum alkali. Subjek penelitian sebelum dan setelah perlakuan diminta untuk melakukan *Harvard Step Test* selama 5 menit. Kadar natrium serum subjek penelitian diukur sebelum dan setelah latihan fisik saat sebelum dan setelah perlakuan.

**Hasil:** Sebelum dan setelah perlakuan pada kelompok air alkali didapatkan peningkatan yang bermakna kadar natrium serum pre latihan fisik ( $p=0,002$ ) dan pos latihan fisik ( $p=0,01$ ). Kelompok kontrol sebelum dan setelah perlakuan hanya terjadi penurunan bermakna kadar natrium serum pre latihan fisik ( $p=0,002$ ). Kedua kelompok terdapat perbedaan yang bermakna kadar natrium serum pre latihan fisik sebelum perlakuan ( $p=0,001$ ), pos latihan fisik sebelum perlakuan ( $p=0,004$ ), dan pre latihan fisik setelah perlakuan ( $p=0,04$ ).

**Kesimpulan:** Terdapat perbedaan kadar natrium serum sebelum dan setelah pemberian air alkali maupun air biasa.

**Kata Kunci:** Air Alkali, Latihan Fisik, Natrium Serum

<sup>1</sup> Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

<sup>2</sup> Dosen Bagian Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

<sup>3</sup> Dosen Bagian Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

## ***Comparison of Serum Sodium Levels Before and After Giving Alkaline Water In Groups With Physical Exercise***

Alfian Santikatmaka<sup>1</sup>, Nahwa Arkhaesi<sup>2</sup>, Hardian<sup>3</sup>

### **ABSTRACT**

**Background:** Physical exercise promotes excessive perspiration through the skin. Perspiration cause changes in electrolytes, including decrease in serum natrium levels. Adequate fluid intake, including alkaline water, is needed to prevent changes in serum natrium levels. Alkaline water has an alkaline pH and contains several electrolytes, namely  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  and  $\text{Mg}^{2+}$  which were produced by cathodes in water electrolysis machine.

**Aim:** To study the effect of alkaline water towards changes in natrium serum levels in physical exercise group.

**Method:** This study used experimental pretest posttest control group design. Subjects were SMP 27 Semarang students ( $n=28$ ), randomly divided into two experimental groups which were regular drinking water and alkaline drinking water. Before the experiment, subjects were asked to do a physical exercise by taking Harvard step test for 5 minutes. Serum natrium levels in subjects were measured before and after physical exercise and before and after the experiment.

**Results:** Before and after the experiment in alkaline water group has a significant increase in serum natrium levels pre exercise ( $p=0,002$ ) and post exercise ( $p=0,01$ ). In control group, before and after the experiment there was a significant decrease in serum natrium levels pre exercise ( $p=0,002$ ). Both groups showed a significant difference in serum natrium levels pre exercise before the experiment ( $p=0,001$ ), post exercise before the experiment ( $p=0,004$ ), and pre exercise after the experiment ( $p=0,04$ ).

**Conclusions:** There is a difference in serum natrium levels before and after alkaline water and regular water intake

**Keywords:** Alkaline Water, Physical Exercise, Serum Natrium.

<sup>1</sup>Undergraduate Student, Medical Faculty of Diponegoro University

<sup>2</sup>Lecturer, Pediatrics Department, Medical Faculty of Diponegoro University

<sup>3</sup>Lecturer, Physiology Department, Medical Faculty of Diponegoro University