



**PENGARUH PEMBERIAN SUPLEMENTASI ZINK  
TERHADAP KADAR ALBUMIN SERUM LANSIA**

**LAPORAN HASIL  
KARYA TULIS ILMIAH**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna mencapai gelar  
sarjana strata-1 pendidikan dokter**

**ERWIN PRASETYO ARDY  
22010111130092**

**PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
2015**



**PENGARUH PEMBERIAN SUPLEMENTASI ZINK  
TERHADAP KADAR ALBUMIN SERUM LANSIA**

**LAPORAN HASIL  
KARYA TULIS ILMIAH**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna mencapai gelar  
sarjana strata-1 pendidikan dokter**

**ERWIN PRASETYO ARDY  
22010111130092**

**PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
2015**

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN HASIL KTI**

**PENGARUH PEMBERIAN SUPLEMENTASI ZINK  
TERHADAP KADAR ALBUMIN SERUM LANSIA**

Disusun oleh

**ERWIN PRASETYO ARDY**  
**22010111130092**

Telah disetujui

Semarang, 25 Juni 2015

**Pembimbing I**



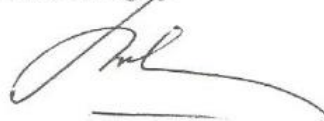
**dr. Amallia N Setyawati, M.Si.Med.**  
**198212012008122004**

**Pembimbing II**



**dr. Dwi Ngestiningsih, M.Kes., Sp.PD**  
**196612251996012001**

**Ketua Penguji**



**Dra. Murnah, M.Si.Med, Apt.**  
**195009071983122001**

**Penguji**



**dr. Innawati Jusup, M.Kes., Sp.KJ**  
**196307291992032001**

Mengetahui,

a.n. Dekan

**Ketua Program Studi Pendidikan Dokter**



**dr. Erie BPS Andar, Sp.BS, PAK(K)**

**195412111981031014**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Erwin Prasetyo Ardy  
NIM : 22010111130092  
Program Studi : Program Pendidikan Sarjana Program Studi Pendidikan Dokter  
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro  
Judul KTI : Pengaruh Pemberian Suplementasi Zink terhadap Kadar Albumin  
Serum Lansia

Dengan ini menyatakan bahwa:

- 1) KTI ini ditulis sendiri dan tulisan asli saya sendiri tanpa bantuan orang lain selain pembimbing dan narasumber yang diketahui oleh pembimbing
- 2) KTI ini sebagian atau seluruhnya belum pernah dipublikasikan dalam bentuk artikel ataupun tugas ilmiah lain di Universitas Diponegoro maupun 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 dalam daftar kepustakaan.

Semarang, 15 Juni 2015

Yang membuat pernyataan,



Erwin Prasetyo Ardy

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir karya tulis ilmiah yang berjudul “Pengaruh Pemberian Suplementasi Zink terhadap Kadar Albumin Serum lansia”. Penulisan karya tulis ilmiah ini adalah sebagai syarat mencapai gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang. Penulis menyadari sangatlah sulit menyelesaikan karya tulis ilmiah ini tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sejak penyusunan proposal hingga terselesaikannya laporan hasil karya tulis ilmiah ini. Bersama ini penulis sampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Rektor Universitas Diponegoro Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti pendidikan keahlian,
2. Dekan Fakultas Kedokteran UNDIP yang telah menyediakan sarana dan prasarana sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas ini dengan baik,
3. dr. Amallia N Setyawati, M.Si.Med. dan dr. Dwi Ngestiningsih, M.Kes., Sp.PD selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing penulis dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini,
4. Dra. Murnah, M.Si.Med, Apt. dan dr. Innawati Jusup, M.Kes., Sp.KJ selaku ketua penguji dan dosen penguji yang telah memberikan arahan dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini,
5. Pihak lain yang tidak mungkin penulis sebutkan satu-persatu atas bantuannya sehingga karya tulis ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam karya tulis ilmiah ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang dapat menambah kesempurnaan karya tulis ilmiah ini. Akhir kata semoga karya tulis ilmiah ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Semarang, 15 Juni 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
DAFTAR SINGKATAN .....	xii
ABSTRAK .....	xv
ABSTRACT .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Permasalahan penelitian .....	5
1.3 Tujuan penelitian .....	5
1.3.1 Tujuan umum .....	5
1.3.2 Tujuan khusus .....	5
1.4 Manfaat penelitian .....	5
1.5 Keaslian penelitian .....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	9
2.1 Lanjut usia .....	9
2.1.1 Definisi .....	9
2.1.2 Penuaan .....	9
2.1.3 Teori penuaan .....	10
2.1.4 Fisiologi .....	12
2.1.5 Faktor-faktor proses menua .....	15
2.1.5.1 Radikal bebas .....	15
2.1.5.2 Antioksidan .....	16

2.1.6 Status nutrisi .....	17
2.2 Albumin .....	18
2.2.1 Definisi .....	18
2.2.2 Struktur .....	19
2.2.3 Sintesis .....	20
2.2.4 Metabolisme .....	21
2.2.5 Fungsi .....	22
2.2.6 Oksidasi albumin .....	24
2.2.7 Hipoalbuminemia .....	27
2.3 Mikromineral zink .....	29
2.3.1 Struktur .....	30
2.3.2 Sumber .....	30
2.3.3 Metabolisme .....	31
2.3.4 Fungsi .....	33
2.3.5 Defisiensi zink .....	36
2.3.6 Suplementasi zink .....	38
2.4 Senam lansia .....	39
<b>BAB III KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS ..</b>	<b>40</b>
3.1 Kerangka teori .....	40
3.2 Kerangka konsep .....	41
3.3 Hipotesis .....	41
3.3.1 Hipotesis mayor .....	41
3.3.2 Hipotesis minor .....	41
<b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>	<b>42</b>
4.1 Ruang lingkup penelitian .....	42
4.2 Tempat dan waktu penelitian .....	42
4.3 Jenis dan rancangan penelitian .....	42
4.4 Populasi dan sampel .....	42
4.4.1 Populasi target .....	42
4.4.2 Populasi terjangkau .....	42
4.4.3 Sampel penelitian .....	43

4.4.3.1 Kriteria inklusi .....	43
4.4.3.2 Kriteria eksklusi .....	43
4.4.4 Cara sampling .....	43
4.4.5 Besar sampel .....	43
4.5 Variabel penelitian .....	45
4.5.1 Variabel bebas .....	45
4.5.2 Variabel terikat .....	45
4.6 Definisi operasional .....	45
4.7 Cara pengumpulan data .....	45
4.7.1 Bahan .....	45
4.7.2 Alat .....	45
4.7.3 Jenis data .....	46
4.7.4 Cara kerja .....	46
4.7.4.1 Pembuatan suplemen zink .....	46
4.7.4.2 Pemberian suplementasi zink .....	46
4.7.4.3 Pengambilan darah vena .....	47
4.7.4.4 Pembuatan serum .....	47
4.7.4.5 Pengukuran kadar albumin serum .....	47
4.8 Alur penelitian .....	48
4.9 Analisis data .....	48
4.10 Etika penelitian .....	49
4.11 Jadwal penelitian .....	50
<b>BAB V HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>51</b>
5.1 Gambaran umum .....	51
5.2 Karakteristik sampel penelitian .....	52
5.2.1 Usia .....	52
5.2.2 Jenis kelamin .....	53
5.2.3 <i>Body mass index</i> (BMI) .....	54
5.2.4 Tekanan darah (TD) .....	56
5.2.5 Gula darah sewaktu (GDS) .....	57
5.2.6 Konsumsi zat gizi .....	58



5.3 Kadar albumin serum .....	60
5.3.1 Uji normalitas kadar albumin .....	60
5.3.2 Kadar albumin sebelum dan setelah perlakuan .....	61
5.3.3 Rerata kadar albumin sebelum dan setelah perlakuan .....	62
BAB VI PEMBAHASAN .....	64
6.1 Karakteristik subjek penelitian .....	65
6.2 Kadar albumin .....	65
6.3 Keterbatasan penelitian .....	68
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN .....	70
7.1 Kesimpulan .....	70
7.2 Saran .....	70
DAFTAR PUSTAKA .....	71
LAMPIRAN I – <i>Ethical clearance</i> .....	79
LAMPIRAN II – Surat izin penelitian .....	80
LAMPIRAN III – <i>Informed consent</i> dan data sampel .....	81
LAMPIRAN IV – Penilaian aktivitas kehidupan sehari-hari .....	86
LAMPIRAN V – <i>Spreadsheet data</i> .....	88
LAMPIRAN VI – SPSS .....	89
LAMPIRAN VII – Daftar menu makanan lansia .....	98
LAMPIRAN VIII – Analisis gizi .....	100
LAMPIRAN IX – Daftar aktivitas lansia .....	102
LAMPIRAN X – Kartu kontrol zink .....	103
LAMPIRAN XI – Dokumentasi penelitian .....	104
LAMPIRAN XII – Biodata Mahasiswa .....	105

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b> Keaslian penelitian .....	7
<b>Tabel 2.</b> Kebutuhan zink harian menurut AKG (mg) .....	30
<b>Tabel 3.</b> Kandungan zink dalam berbagai makanan .....	31
<b>Tabel 4.</b> Dosis suplementasi zink .....	38
<b>Tabel 5.</b> Definisi operasional .....	45
<b>Tabel 6.</b> Jadwal penelitian .....	50
<b>Tabel 7.</b> Karakteristik sampel penelitian .....	52
<b>Tabel 8.</b> Kriteria tekanan darah .....	56
<b>Tabel 9.</b> Rerata asupan gizi subjek penelitian .....	59
<b>Tabel 10.</b> Uji normalitas kadar albumin .....	60
<b>Tabel 11.</b> Kadar albumin serum sebelum dan setelah perlakuan .....	62

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> Struktur HSA .....	19
<b>Gambar 2.</b> <i>Binding site</i> HSA .....	19
<b>Gambar 3.</b> Fungsi zink dalam tubuh .....	36
<b>Gambar 4.</b> Kerangka teori .....	40
<b>Gambar 5.</b> Kerangka konsep .....	41
<b>Gambar 6.</b> Alur penelitian .....	48
<b>Gambar 7.</b> Diagram batang distribusi usia berdasarkan kelompok .....	53
<b>Gambar 8.</b> Diagram batang distribusi jenis kelamin berdasarkan kelompok ...	54
<b>Gambar 9.</b> Diagram batang distribusi BMI berdasarkan kelompok .....	55
<b>Gambar 10.</b> Diagram batang distribusi tekanan darah berdasarkan kelompok	57
<b>Gambar 11.</b> Diagram batang distribusi GDS berdasarkan kelompok .....	58
<b>Gambar 12.</b> Diagram garis perbandingan kadar albumin kelompok perlakuan	61
<b>Gambar 13.</b> Diagram garis perbandingan kadar albumin kelompok kontrol ....	61
<b>Gambar 14.</b> Grafik perubahan rerata kadar albumin pada kelompok perlakuan dan kontrol .....	63

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran I</b> – <i>Ethical clearance</i> .....	79
<b>Lampiran II</b> – Surat izin penelitian .....	80
<b>Lampiran III</b> – <i>Informed consent</i> dan data sampel .....	81
<b>Lampiran IV</b> – Penilaian aktivitas kehidupan sehari-hari .....	86
<b>Lampiran V</b> – <i>Spreadsheet data</i> .....	88
<b>Lampiran VI</b> – SPSS .....	89
<b>Lampiran VII</b> – Daftar menu makanan lansia .....	98
<b>Lampiran VIII</b> – Analisis gizi .....	100
<b>Lampiran IX</b> – Daftar aktivitas lansia .....	102
<b>Lampiran X</b> – Kartu kontrol zink .....	103
<b>Lampiran XI</b> – Dokumentasi penelitian .....	104
<b>Lampiran XII</b> – Biodata Mahasiswa .....	105

## DAFTAR SINGKATAN

AGE	: <i>Advance glycated end-product</i>
AKG	: Angka kecukupan gizi
AKS	: Aktivitas kehidupan sehari-hari
ALP	: Alkali fosfatase
Arg-410	: Arginin-410
BB	: Berat badan
BB/U	: Berat badan/usia
BMI	: <i>Body mass index</i>
BPS	: Badan Pusat Statistik
CML	: <i>N-(carboxymethyl)lysine</i>
CRIP	: <i>Cysteine-rich intestinal mucosal protein</i>
CRP	: <i>C-reactive protein</i>
Cys-34	: Sistein-34
DM	: Diabetes mellitus
GDS	: Gula darah sewaktu
GPx	: <i>Glutathione peroxidase</i>
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	: Hidrogen peroksida
Hb	: Hemoglobin
HDL	: <i>High density lipoprotein</i>
HIF- $\alpha$	: <i>Hypoxia inducible factor alpha</i>
HMA	: <i>Human mercaptalbumin</i>
HNA 1	: <i>Human non-mercaptalbumin 1</i>
HNA 2	: <i>Human non-mercaptalbumin 2</i>
HO*	: Radikal hidroksil
HSA	: <i>Human serum albumin</i>
HSP70	: <i>Heat shock protein-70</i>
HSP72	: <i>Heat shock protein-72</i>
IBD	: <i>Inflammatory bowel disease</i>

IFN- $\gamma$	: <i>interferon-<math>\gamma</math></i>
IGF-1	: <i>Insulin like growth factor-1</i>
IL-2	: <i>Interleukin-2</i>
IL-4	: <i>Interleukin-4</i>
IL-6	: <i>Interleukin-6</i>
IL-10	: <i>Interleukin-10</i>
iNOS	: <i>Inducible nitric oxide syntase</i>
IZiNCG	: <i>International zinc nutrition consultant group</i>
Lansia	: <i>lanjut usia</i>
LDL	: <i>Low density lipoprotein</i>
Lys-525	: <i>Lisin-525</i>
MDA	: <i>Malondialdehid</i>
NADPH <i>oxidase</i>	: <i>Nicotinamide adenine dinucleotide phospate oxidase</i>
NF- $\kappa$ B	: <i>Nuclear factor kappa B</i>
NK	: <i>Natural killer cell</i>
NO	: <i>Nitric oxide</i>
NO <sub>2</sub>	: <i>Nitrogen dioksida</i>
NOS	: <i>Nitric oxide syntase</i>
NO <sub>x</sub>	: <i>Nitrogen oxide</i>
O <sub>2</sub> <sup>*-</sup>	: <i>Superoksida</i>
ONOO <sup>-</sup>	: <i>Peroxynitrite</i>
PEM	: <i>Protein energy malnutrition</i>
RAGE	: <i>Receptor of advanced glycation endproduct</i>
RDA	: <i>Recommended daily allowance</i>
RNS	: <i>Reactive nitrogen species</i>
ROS	: <i>Reactive oxygen species</i>
SOD	: <i>Superoxide dismutase</i>
TAC	: <i>Total antioxidan capacity</i>

TB	: Tinggi badan
TD	: Tekanan darah
Th1	: Sel <i>T helper</i> 1
Th2	: Sel <i>T helper</i> 2
TNF- $\alpha$	: <i>Tumor necrosis factor-<math>\alpha</math></i>
UHH	: Usia harapan hidup
XO	: <i>Xanthine oxidase</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>
ZnTP-1	: <i>Zinc transporter protein-1</i>

## ABSTRAK

**Latar belakang:** Penuaan identik dengan peningkatan stres oksidatif, perubahan biokimia dan fisiologi tubuh, serta penurunan berbagai fungsi organ. Proses tersebut menyebabkan lansia rentan mengalami penurunan albumin akibat defisiensi nutrisi, degenerasi organ, serta peningkatan oksidasi molekul albumin. Zink adalah mikromineral esensial yang diketahui berperan sebagai kofaktor berbagai enzim dalam tubuh, bersifat protektif pada sel hati serta memiliki aktivitas antioksidan. Pemberian suplementasi zink diharapkan dapat meningkatkan kadar albumin lansia.

**Tujuan:** Membuktikan pengaruh pemberian suplementasi zink terhadap kadar albumin serum pada lansia

**Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan *pre and post test control group design*. Sampel adalah lansia berusia di atas 60 tahun yang tinggal di Unit Rehabilitasi Sosial Pucang Gading Semarang. Sebanyak 31 lansia yang setuju mengikuti penelitian dan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dibagi secara acak menjadi dua kelompok. Kelompok perlakuan (16 orang) diberi suplemen zink 40 mg perhari dan senam lansia, sedangkan kelompok kontrol (15 orang) diberi plasebo dan senam lansia. Pemberian suplementasi dilakukan setiap hari selama delapan minggu sedangkan senam lansia dua kali seminggu selama delapan minggu. Sebelum dan setelah penelitian, dilakukan analisa kadar albumin serum. Uji statistik menggunakan *Wilcoxon* dan *paired t-test*

**Hasil:** Terjadi peningkatan kadar albumin pada kedua kelompok penelitian. Rata-rata peningkatan kadar albumin pada kelompok perlakuan sebesar  $0,5 \pm 0,23$  g/dl sedangkan pada kelompok kontrol sebesar  $0,2 \pm 0,61$  g/dl. Hasil uji statistik, didapatkan peningkatan signifikan ( $p < 0,001$ ) pada kelompok perlakuan dan peningkatan tidak signifikan ( $p = 0,175$ ) pada kelompok kontrol.

**Kesimpulan:** Pemberian suplementasi zink dapat meningkatkan kadar serum albumin lansia.

**Kata kunci:** Penuaan, lansia, zink, albumin



## ABSTRACT

**Background:** Aging has been associated with increased oxidative stress, physiological-biochemical changes and impaired organs function. Those changes, might alter albumin homeostatic level in elder population due to nutrient intake insufficiency, organs degeneration, and oxidation of pre-formed albumin. Zinc was an essential trace element which functioned as co-factor of enzymes, liver protector and present antioxidant activity inside human body. We suspected zinc supplementation would enhance elder's serum albumin level.

**Aim:** This study was to determine the effect of zinc supplementation on serum albumin level in elder populations.

**Methods:** In this randomized control trial, with pre and post-test control group design, we included 31 elder people who met inclusion-exclusion criteria and lived in Unit Rehabilitasi Sosial Pucang Gading Semarang. Samples were randomly divided into two groups. Treatment group (16 people) were daily supplemented with 40 mg zinc and twice a week of exercise treatment, whereas control group (15 people) were placebo supplemented and got exercise treatment at same amount as treatment group. Both treatment last for 8 weeks. Albumin level analysis was performed before and after the trial. The data was then evaluated with Wilcoxon and Paired t-test.

**Results:** The result showed that the average level of serum albumin improved in both groups. Treatment group resulted in significant increase of mean albumin level by  $0,5 \pm 0,23$  g/dl,  $p < 0.001$  while the changes observed in placebo group were not significant ( $0,2 \pm 0,61$  g/dl,  $p = 0,175$ ).

**Conclusions:** Zinc supplementation could improve serum albumin level on elder subject.

**Keywords:** elderly, aging, zinc, albumin