



**HUBUNGAN ANTARA KADAR VITAMIN D DENGAN  
KEKUATAN GENGAMAN TANGAN LANSIA**

**LAPORAN HASIL  
KARYA TULIS ILMIAH**

**Diajukan untuk memenuhi sebagai persyaratan guna mencapai gelar  
Sarjana Kedokteran**

**MUHAMMAD RIZKY CANIAGO**

**22010115120033**

**PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**2018**

**HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR KTI**  
**HUBUNGAN ANTARA KADAR VITAMIN D DENGAN**  
**KEKUATAN GENGAMAN TANGAN LANSIA**

Disusun Oleh :

**MUHAMMAD RIZKY CANIAGO**  
**22010115120033**

Telah disetujui

Semarang, 31 Oktober 2018

**Pembimbing 1**



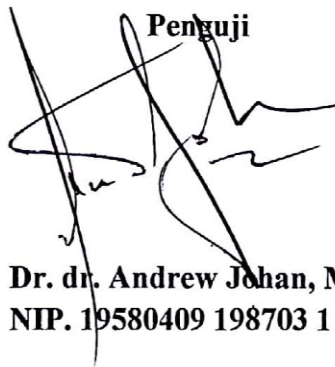
**dr. Dwi Ngestiningsih, M.Kes, Sp.PD K-Ger**  
**NIP. 19661225 199601 2 001**

**Pembimbing 2**



**Faizah Fulyani, S.Si, M.Sc, Ph.D**  
**NIP. H.7.19840518 201808 2 001**

**Penguji**



**Dr. dr. Andrew Johan, M.Si**  
**NIP. 19580409 198703 1 002**

Mengetahui,  
**Ketua Program Studi Kedokteran**



**Dr. dr. Neni Susilaningsih, M.Si**  
**NIP. 19630128 198902 2 001**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

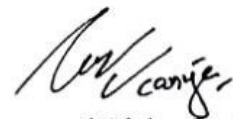
Nama Mahasiswa : Muhammad Rizky Caniago  
NIM : 22010115120033  
Program Studi : Program Pendidikan Sarjana Program Studi  
Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas  
Diponegoro  
Judul KTI : Hubungan antara Kadar Vitamin D dengan Kekuatan  
Genggaman Tangan Lansia

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 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, 31 Oktober 2018

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Rizky Caniago

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir karya tulis ilmiah yang berjudul “Hubungan antara Kadar Vitamin D dengan Kekuatan Genggaman Tangan Lansia”. Penulisan karya tulis ilmiah ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.

Penulis menyadari sangatlah sulit untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sejak penyusunan proposal sampai dengan terselesaikannya laporan hasil akhir Karya Tulis Ilmiah ini. Bersama ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Rektor Universitas Diponegoro Semarang yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk menimba ilmu pengetahuan dan keahlian.
2. Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang yang telah memberikan sarana dan prasarana kepada kami sehingga dapat menyelesaikan tugas ini dengan baik dan lancar.
3. Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang telah memberikan kesempatan untuk mengikuti pendidikan keahlian.
4. dr. Dwi Ngestiningsih, M.Kes, Sp.Pd K-Ger dan Faizah Fulyani, S.Si, M.Sc, Ph.D selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

5. Dr. dr. Andrew Johan, M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan arahan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Para subjek penelitian yang telah meluangkan waktu dan bersedia untuk mengikuti penelitian sehingga karya tulis ini dapat terselesaikan dengan baik
7. Seluruh Tim Penelitian payung Biokimi dr. Lusiana Batubara, M.Si.Med, dr. Dwi Ngestiningsih, M.Kes, Sp.Pd K-Ger, Faizah Fulyani, S.Si, M.Sc, Ph.D, dr. Ainun Rahmasari Gumay, M.Si Med, dr. Etisa Adi Murbawani, M.Si, Sp. GK, dr. Timothy yang telah memberikan kesempatan dan dukungan kepada penulis, serta sahabat-sahabat seperjuangan Nihayatul Istianah, Nafisah Zahra, Inria Astari, Peter Ivan, Hernanda Hauzan dan Nazila Tsalisati yang senantiasa saling menguatkan dan mendukung penulis sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan.
8. Laboratorium Gaki Cebior RSND Semarang dan laboran, bu Farida yang telah mengizinkan, meluangkan waktu dan bersedia untuk membantu peneliti dalam memeriksa kadar vitamin D subjek penelitian.
9. Bagian KMF PPDS Gizi Klinik FK Undip yang telah memperbolehkan peneliti, meminjam *Jamar hand-dynamometer* untuk keperluan penelitian
10. Orang tua penulis, Muktadir dan Naning Pujiastuti, beserta kakak dan adik penulis, Adrina Dea Pramudita dan Muhammad Naufal Trinaldi yang senantiasa memberikan doa, dukungan moral maupun material selama penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
11. Sahabat-sahabat yang saya mencintai kalian karena Allah, Bagus Murod A, M.Fajar S, Alif Dani, Justin, Maria Carolina, Salma Nur F, Firdhausyah

Adzanti, Eka Susanti, Sabila Agung, Na'ila Amira, Denisa Khoirunnisa, Achmad Khoiru Zadit, Chalimi Ardani yang senantiasa memberikan semangat dan dukungan dalam pemnyusuna Karya Tulis Ilmiah ini.

12. Teman-teman lainnya yang telah senantiasa mendukung dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
13. Serta pihak lain yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan pada Karya Tulis Ilmiah ini, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun sehingga dapat menambah kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan manfaat dalam bidang ilmu kedokteran dan memberikan manfaat bagi pembaca. Akhir kata, penulis berharap Allah SWT senantiasa memberikan berkat dan rahmat yang melimpah bagi kita semua.

Semarang, 31 Oktober 2018



Muhammad Rizky Caniago

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR SINGKATAN .....	xiii
ABSTRAK .....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I. PENDAHULUAN .....	17
1.1 Latar Belakang .....	17
1.2 Rumusan Masalah .....	21
1.3 Tujuan Penelitian .....	22
1.3.1 Tujuan Umum.....	22
1.3.2 Tujuan Khusus.....	22
1.4 Manfaat Penelitian .....	22
1.4.1 Manfaat untuk Ilmu Pengetahuan .....	22
1.4.2 Manfaat untuk Masyarakat .....	23
1.5 Orisinalitas Penelitian .....	23
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	26
2.1 Lansia .....	26
2.1.1 Definisi dan Batasan Lansia .....	26
2.1.2 Teori Penuaan .....	27
2.1.2.1 Teori “Genetic clock”.....	27
2.1.2.2 Mutasi Somatik (teori <i>Error Catastrophe</i> ).....	27
2.1.2.3 Rusaknya Sistem Imun Tubuh .....	28
2.1.2.4 Teori Menua Akibat Metabolisme .....	28

2.1.2.5 Kerusakan Akibat Radikat Bebas.....	29
2.1.3 Perubahan Fisiologi pada Lansia.....	30
2.1.3.1 Perubahan Fisiologi Sistem Lokomotorik.....	30
2.1.3.2 Perubahan Kekuatan Otot.....	31
2.2 Sarkopenia.....	32
2.2.1 Definisi.....	32
2.2.2 Epidemiologi.....	32
2.2.3 Etiologi, Klasifikasi dan Faktor Risiko.....	33
2.2.3.1 Etiologi dan Klasifikasi.....	33
2.2.3.2 Faktor Risiko.....	35
2.2.4 Mekanisme Terjadinya Sarkopenia.....	48
2.2.5 Penilaian dan Diagnosis Sarkopenia.....	52
2.2.5.1 Kekuatan Genggaman Tangan.....	57
2.2.5.1.1 Definisi.....	57
2.2.5.1.2 Anatomi Otot Tangan.....	58
2.2.5.1.3 Pengukuran Kekuatan Genggaman Tangan.....	60
2.3 Kerangka Teori.....	62
2.4 Kerangka Konsep.....	63
2.5 Hipotesis.....	63
2.5.1 Hipotesis Mayor.....	63
2.5.2 Hipotesis Minor.....	63
<b>BAB III. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>64</b>
3.1 Ruang Lingkup Penelitian.....	64
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	64
3.2.1 Tempat Penelitian.....	64
3.2.2 Waktu Penelitian.....	64
3.3 Jenis dan Rancangan Penelitian.....	64
3.4 Populasi.....	64
3.4.1 Populasi Target.....	64
3.4.2 Populasi Terjangkau.....	64
3.4.3 Sampel.....	65



3.4.3.1 Kriteria Inklusi .....	65
3.4.3.2 Kriteria Eksklusi.....	65
3.4.4 Cara Pengambilan Sampel.....	65
3.4.5 Besaran Sampel .....	65
3.5 Variabel Penelitian .....	66
3.5.1 Variabel Bebas.....	66
3.5.2 Variabel Tergantung .....	66
3.6 Definisi Operasional.....	66
3.7 Cara Pengumpulan Data.....	67
3.7.1 Alat .....	67
3.7.2 Bahan .....	67
3.7.3 Jenis Data.....	68
3.7.4 Cara Kerja.....	68
3.8 Alur Penelitian .....	71
3.9 Analisa Data .....	72
3.10 Etika Penelitian .....	72
3.11 Jadwal penelitian.....	73
BAB 1V. HASIL PENELITIAN.....	74
4.1 Gambaran Umum.....	74
4.2 Karakteristik Subjek Penelitian.....	75
4.3 Distribusi Subjek Penelitian Berdasarkan Pengelompokan Status Vitamin D dan Kekuatan Genggaman Tangan .....	77
4.4 Hasil Ujian Statistik Korelasi Vitamin D Plasma dan Kekuatan Genggaman Tangan.....	78
BAB V. PEMBAHASAN .....	79
BAB VI. SIMPULAN DAN SARAN.....	83
6.1 Simpulan .....	83
6.2 Saran.....	84
DAFTAR PUSTAKA .....	85
LAMPIRAN .....	93

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b> Orisinalitas penelitian.....	23
<b>Tabel 2.</b> Etiologi sarkopenia berdasarkan kategori (primer-sekunder) .....	34
<b>Tabel 3.</b> Klasifikasi sarkopenia berdasarkan rekomendasi EWGSOP .....	35
<b>Tabel 4.</b> Faktor risiko intrinsik dan ekstrinsik.....	47
<b>Tabel 5.</b> Kriteria diagnostik untuk Sarkopenia: Perbedaan definisi dan kriteria .....	53
<b>Tabel 6.</b> Penilaian massa otot, kekuatan dan performa fisik untuk kepentingan penelitian dan klinik ( Dikutip dari: Alfonso J,et al.,2016) .....	56
<b>Tabel 7.</b> Definisi Operasional.....	66
<b>Table 8.</b> Jadwal Penelitian.....	73
<b>Tabel 9.</b> Karakteristik subjek penelitian.....	74
<b>Tabel 10.</b> Karakteristik distribusi sampel berdasarkan mean, range (minimum- maksimum dan median. ....	76
<b>Tabel 11.</b> Distribusi subjek penelitian berdasarkan pengelompokan status vitamin D dan kekuatan genggam tangan .....	77
<b>Tebel 12.</b> Uji korelasi ( <i>Pearson</i> ) kadar vitamin D plasma dan kekuatan genggam tangan .....	78

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> Struktur vitamin D .....	42
<b>Gambar 2.</b> Metabolisme vitamin D pada tubuh.....	44
<b>Gambar 3.</b> Efek vitamin D pada sel otot rangka. Adaptasi dari Girgis et. al. 2016 .....	47
<b>Gambar 4.</b> Hierarki struktur otot rangka dan serabut otot dalam berkas otot .....	48
<b>Gambar 5.</b> Pengaruh usia pada unit motor pada serabut muda, penuaan dan sarkopenia.....	52
<b>Gambar 6.</b> Alur penegakan diagnosis sarkopenia berdasarkan rekomendasi AWGS .....	57
<b>Gambar 7.</b> Otot ekstrinsik dan intrinsik tangan.....	59
<b>Gambar 8.</b> <i>Jamar Hand Dynamometer</i> .....	62
<b>Gambar 9.</b> Kerangka Teori .....	63
<b>Gambar 10.</b> Kerangka Konsep.....	63
<b>Gambar 11.</b> Alur Penelitian.....	71

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> <i>Ethical Clearance</i> .....	93
<b>Lampiran 2.</b> <i>Informed Consent</i> .....	94
<b>Lampiran 3.</b> Kuesioner Data Demografi .....	97
<b>Lampiran 4.</b> Manual Prosedur Pemeriksaan Vitamin D dengan ELISA.....	98
<b>Lampiran 5.</b> <i>Spreadsheet</i> Data .....	101
<b>Lampiran 6.</b> Hasil Analisis Statistik.....	103
<b>Lampiran 7.</b> Data Tempat Pengambilan Subjek Penelitian.....	109
<b>Lampiran 8.</b> Dokumentasi Kegiatan.....	110
<b>Lampiran 9.</b> Biodata Mahasiswa .....	113

## DAFTAR SINGKATAN

ATP	: <i>Adenosin Triposfat</i>
AWGS	: <i>Asian Working Group for Sarcopenia</i>
BB	: <i>Berat Badan</i>
BIA	: <i>Bioimpedance Analysis</i>
BMI	: <i>Body Mass Index</i>
CSA	: <i>Cross-Sectional Area</i>
CT-Scan	: <i>Computer Tomography Scan</i>
DEXA	: <i>Dual-Energy X-ray Absorptiometry</i>
DNA	: <i>Deoxyribonucleic Acid</i>
ELISA	: <i>Enzyme Linked Immunosorbent Assay</i>
EWGSOP	: <i>European Working Group on Sarcopenia in Older People</i>
GS	: <i>Gait Speed</i>
HGS	: <i>Hand Grip Strength</i>
IGF-1	: <i>Insulin-like Growth Factor-1</i>
IL-1	: <i>Interleukin-1</i>
IL-6	: <i>Interleukin-6</i>
IWGS	: <i>International Working Group on Sarcopenia</i>
LBM	: <i>Lean Body Mass</i>
LDL	: <i>Low Density Lipoprotein</i>
MRI	: <i>Magnetic Resonance Imaging</i>
PEF	: <i>Peak ExpiratoryFlow</i>
RNA	: <i>Ribonucleic Acid</i>
ROS	: <i>Reactive Oxygen Species</i>

SH	: <i>Sulfur Hydrogen</i>
SPPB	: <i>Extensively-drug Resistant Tuberculosis</i>
TNF $\alpha$	: <i>Tumor Necrosis Factor Alpha</i>
VDBP	: <i>Vitamin D Binding Protein</i>
VDR	: <i>Vitamin D Receptor</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>

## ABSTRAK

**Latar Belakang:** Meningkatnya jumlah lansia di Indonesia berdampak pada peningkatan masalah kesehatan. Pada lansia terjadi penurunan morfologi dan fungsi organ pada sistem musculoskeletal yaitu penurunan kekuatan otot (Sarkopenia). Kejadian sarkopenia sering ditemukan bersamaan dengan status defisiensi vitamin D.

**Tujuan:** Mengetahui hubungan antara kadar vitamin D plasma dengan kekuatan genggaman tangan lansia.

**Metode:** Penelitian observasional analitik dengan rancangan belah lintang, dilaksanakan di beberapa posyandu lansia kota Semarang. Subjek penelitian adalah lansia yang berusia  $\geq 60$  tahun. Subjek yang memenuhi kriteria diukur kekuatan genggaman tangannya dengan menggunakan *Jamar hand-dynamometer* (3 kali pengukuran). Kadar vitamin D (25(OH)D) plasma diukur dengan menggunakan metode ELISA. Uji hipotesis yang digunakan adalah uji hipotesis *korelasi Pearson*.

**Hasil:** Subjek pada penelitian ini adalah lansia wanita yang berjumlah 47 orang. Usia subjek antara 60-80 tahun, dengan median 64 tahun. Body Mass Index (BMI) subjek adalah 23.60 (18.90-34.63)  $\text{kg/m}^2$ . Pada penelitian ini didapatkan data kadar vitamin D (25(OH)D) plasma dengan rerata  $17.31 \pm 4.65$  ng/mL; kekuatan genggaman tangan  $16.73 \pm 3.87$  Kg dan kadar kalsium  $9.45 \pm 0.55$  mg/dL. Uji korelasi *Pearson* menunjukkan hasil yang signifikan dengan nilai  $p = 0,047$  dan  $r = 0.291$ .

**Kesimpulan:** Adanya hubungan signifikan positif lemah antara kadar vitamin D (25(OH)D) plasma dengan kekuatan genggaman tangan pada lansia.

**Kata Kunci:** Lansia, kekuatan genggaman tangan, kadar vitamin D plasma, hubungan

## ABSTRACT

**Background:** An increasing number of elderly in Indonesia has an impact on increasing number of health problems. In elderly, there is a degeneration in humans' morphology and organ function of musculoskeletal system which is a reduction of strength muscle (Sarcopenia). The incidence of sarcopenia is often found along with vitamin D deficiency status.

**Aim:** to investigate the correlation between plasma vitamin D concentration with hand grip strength in elderly.

**Methods:** Analytical observational research with cross-sectional study, conducted at several elderly health care (Posyandu Lansia) in Semarang city. The subjects were elderly, aged  $\geq 60$  years old. Those selected study subjects underwent hand grip strength examination with Jamar hand-dynamometer (measured in three times). The 25(OH)D plasma concentration was measured by ELISA. The hypothesis will be tested using Pearson correlation.

**Results:** The subjects of this study were 47 elderly women. Aged range from 60-80 years old, with media 64 years old. Body Mass Index were 23.60 (18.90-34.63) kg/m<sup>2</sup>. The mean of vitamin D(25(OH)D) concentration was  $17.31 \pm 4.65$  ng / mL, the hand grip strength was  $16.73 \pm 3.87$  Kg and calcium concentration was  $9.45 \pm 0.55$  mg/dL. Pearson correlation analysis showed a result of ( $p = 0,047$ ) ( $r = 0.291$ ).

**Conclusion:** There was a significantly weak positive correlation between plasma vitamin D (25(OH)D levels and hand grip strength in elderly.

**Keywords:** Elderly, hand grip strength, vitamin D plasma concentrartion, correlation