



**HUBUNGAN ANTARA INDEKS MASSA TUBUH  
(*OVERWEIGHT* DAN *OBESITAS*) DENGAN KEKUATAN  
TULANG PEREMPUAN LANSIA**

**SKRIPSI**

**DENINA KUSUMANINGAYU PUSPITARINI**

**1610211002**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA**

**2019**



**HUBUNGAN ANTARA INDEKS MASSA TUBUH  
(*OVERWEIGHT* DAN *OBESITAS*) DENGAN KEKUATAN  
TULANG PEREMPUAN LANSIA**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Kedokteran**

**DENINA KUSUMANINGAYU PUSPITARINI**

**1610211002**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA  
2019**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber terkait baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Denina Kusumaningayu Puspitarini  
NRP : 1610211002  
Tanggal : 19 Desember 2019

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 19 Desember 2019

Yang menyatakan,



(Denina Kusumaningayu Puspitarini)

## **PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Denina Kusumaningayu Puspitarini  
NRP : 1610211002  
Fakultas : Kedokteran  
Program Studi : Kedokteran Program Sarjana

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: **“HUBUNGAN ANTARA INDEKS MASSA TUBUH (*OVERWEIGHT* DAN *OBESITAS*) DENGAN KEKUATAN TULANG PEREMPUAN LANSIA”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 19 Desember 2019

Yang menyatakan,



(Denina Kusumaningayu Puspitarini)

## PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Denina Kusumaningayu Puspitarini  
NRP : 1610211002  
Program Studi : Kedokteran Program Sarjana  
Judul Skripsi : Hubungan antara Indeks Massa Tubuh (*Overweight* dan *Obesitas*) dengan Kekuatan Tulang Perempuan Lansia

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan Pembimbing serta telah diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Kedokteran Program Sarjana 2019, Fakultas Kedokteran, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.



dr. Yuli Suciati, Sp.KFR

Ketua Penguji



Dr. dr. Basuki Supartono, Sp.OT, FICS, MARS

Pembimbing



Dr. dr. Prijo Sidipratomo, Sp. Rad(K), M.H

Dekan Fakultas Kedokteran



dr. Niniek Hardini, Sp.PA

Ketua Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 19 Desember 2019

# HUBUNGAN ANTARA INDEKS MASSA TUBUH (*OVERWEIGHT* DAN *OBESITAS*) DENGAN KEKUATAN TULANG PEREMPUAN LANSIA

Denina Kusumaningayu Puspitarini

## Abstrak

Osteoporosis merupakan salah satu penyakit degeneratif yang banyak terjadi pada perempuan lansia. Terdapat beberapa faktor risiko osteoporosis diantaranya adalah usia dan massa tubuh berlebih. Kekuatan tulang dapat diukur menggunakan BMD (*Bone Mineral Densitometry*) sebagai deteksi dini osteoporosis. Penelitian ini menggunakan studi observasional analitik dengan desain potong lintang. Sampel sebanyak 104 subjek dengan teknik acak sederhana, akan dihitung indeks massa tubuh dan diukur kekuatan tulangnya menggunakan densitometer portabel USG. Subjek penelitiannya adalah perempuan berusia 60 tahun atau lebih yang mempunyai indeks massa tubuh (*overweight* dan *obesitas*) sesuai dengan kriteria inklusi, dan kriteria eksklusi yaitu riwayat penyakit yang dapat meningkatkan risiko osteoporosis dan mempengaruhi hasil penelitian. Penelitian yang dilakukan di Kramat Jati, Kota Jakarta Timur adalah penelitian yang bertujuan untuk mengetahui hubungan antara *overweight* dan *obesitas* dengan kekuatan tulang perempuan lansia. Hasil penelitian ini didapatkan subjek *overweight* sebanyak 77 orang (74%) dan *obesitas* 27 orang (26%). Sedangkan subjek yang menderita osteoporosis sebanyak 90 orang (86,5%) dan osteopenia 14 orang (13,5%). Analisis kedua variabel menggunakan uji *chi-square* dengan *p-value* sebesar ( $p= 0,512$ ) yang menunjukkan bahwa tidak ditemukan hubungan yang bermakna antara *overweight* dan *obesitas* dengan kekuatan tulang perempuan lansia.

**Kata Kunci:** Indeks Massa Tubuh (IMT), *Overweight*, *Obesitas*, Kekuatan tulang, Osteoporosis, Bone Mineral Densitometry (BMD)

# **RELATIONSHIP BETWEEN BODY MASS INDEX (OVERWEIGHT AND OBESITY) WITH BONE STRENGTH IN ELDERLY WOMEN**

**Denina Kusumaningayu Puspitarini**

## **Abstract**

Osteoporosis is a degenerative disease that often occurs in elderly women. There are several risk factors for osteoporosis including age and excess body mass. Bone strength can be measured using BMD (Bone Mineral Densitometry) as an early detection of osteoporosis. This research uses analytic observational studies with cross sectional design. A sample of 104 subjects with a simple random technique, body mass index will be calculated and bone strength measured using a portable ultrasound densitometer. The subjects of the study were women aged 60 years or older who had a body mass index (overweight and obesity) according to inclusion criteria, and exclusion criteria, namely a history of disease that could increase the risk of osteoporosis and influence the results of the study. Research conducted in Kramat Jati, East Jakarta City is a study that aims to determine the relationship between overweight and obesity with bone strength in elderly women. The results of this study found 77 overweight subjects (74%) and 27 obese people (26%). While the subjects suffering from osteoporosis were 90 people (86.5%) and osteopenia 14 people (13.5%). Analysis of the two variables using the chi-square test with a p-value of ( $p = 0.512$ ) which showed that no significant relationship was found between overweight and obesity with bone strength in elderly women.

**Keywords:** Body Mass Index (BMI), Overweight, Obesity, Bone Strength, Osteoporosis, Bone Mineral Densitometry (BMD)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Hubungan antara Indeks Massa Tubuh Tinggi (*Overweight* dan *Obesitas*) dengan Kekuatan Tulang Perempuan Lansia”. Penulis menyadari selama perjalanan penulisan skripsi ini tidak mudah untuk dilalui tanpa adanya bantuan dari banyak pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang mendalam kepada:

1. Dekan FK UPN Veteran Jakarta, Dr. dr. Prijo Sidipratomo, *Sp.Rad(K)*, *MH*, yang telah memimpin Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta sehingga saya dapat menempuh pendidikan kedokteran dengan baik selama ini.
2. Ketua Program Studi Sarjana Kedokteran, dr. Niniek Hardini, *Sp.PA*, atas segala dukungannya dalam pembelajaran di FK UPN Veteran Jakarta dan ilmu yang telah diberikan selama saya menempuh pendidikan di FK UPN Veteran Jakarta.
3. Dr. dr. Basuki Supartono, *Sp.OT*, *FICS*, *MARS* selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan saran dan ilmu yang sangat bermanfaat selama penulisan skripsi, juga beliau telah meluangkan waktu, perhatian dan pikiran hingga skripsi ini tersusun dengan baik.
4. dr. Yuli Suciati, *Sp. KFR* selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan selama menjalani sidang, sehingga saya dapat memperbaiki hasil skripsi ini menjadi lebih baik lagi.
5. dr. Pritha Kusumaningsih, *Sp. OG* selaku direktur Rumah Sakit Umum Al-Fauzan yang telah mengizinkan, membantu dan mengarahkan saya dalam pelaksanaan penelitian di area Rumah Sakit tersebut.
6. Para Staf Rumah Sakit Umum Al-Fauzan, terutama Ibu Latifa dan Ibu Kurnia yang telah membantu, mengarahkan dan memberikan saran untuk pelaksanaan penelitian, dari persiapan sampai akhir penelitian dalam mengumpulkan data. Selain itu staf Rumah Sakit lainnya yang tidak dapat disebutkan satu persatu.



7. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan, doa dan semangat dalam penulisan skripsi ini. Terutama ibu saya, Bekti Prawidyarini yang telah memberikan dukungan penuh kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman dan sahabat yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian, M.Ariq, Mei Putra Daya, Aryo Wirathama, Taufik Ramdhani, Ma'ruf Hari, Zufarisky Sarel, Mawita Suanbani, Shafira Dwi, Salma Wangie. Serta sahabat perjuangan kuliah, Rizka Safira Ayu, Nahdah Namirah dan Baina Safira yang selalu memberikan bantuan dan semangat dalam berjuang menempuh pendidikan di FK UPN Veteran Jakarta.
9. Pihak-pihak lain yang telah berkontribusi dalam penelitian yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu, untuk bantuan yang telah diberikan kepada peneliti demi kelancaran penulisan skripsi serta perkuliahan selama di FK UPNVJ.

Penulis berharap semoga Allah SWT akan memberikan rahmat dan karunia-Nya dalam membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini. Peneliti juga menyadari bahwa hasil penelitian ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga peneliti mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca dalam rangka penyempurnaan skripsi ini. Semoga proposal penelitian ini akan bermanfaat bagi para pembaca.

Jakarta, 19 Desember 2019

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	iii
PENGESAHAN .....	iiiv
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR BAGAN .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Rumusan Masalah .....	3
I.3 Tujuan .....	3
I.4 Manfaat .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
II.1 Anatomi, Fisiologi dan Regulasi Kekuatan Tulang .....	5
II.2 Pengukuran Kekuatan Tulang .....	15
II.3 Hubungan Berat Badan dan Kekuatan Tulang .....	18
II.4 Osteoporosis .....	22
II.5 Lanjut Usia .....	26
II.6 Kerangka Teori .....	29
II.7 Kerangka Konsep .....	30
II.8 Hipotesis Penelitian .....	30
II.9 Penelitian Yang Relevan .....	30
BAB III METODE PENELITIAN .....	32
III.1 Desain Penelitian .....	32
III.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	32

III.3 Subjek Penelitian.....	32
III.4 Kriteria Restriksi .....	34
III.5 Identifikasi Variabel Penelitian.....	34
III.6 Metode Pengumpulan Data.....	35
III.7 Cara Pengumpulan Data .....	35
III.8 Definisi Operasional .....	36
III.9 Protokol Penelitian.....	37
III.10 Analisis Data.....	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	40
IV.1 Hasil Penelitian .....	40
IV.2 Pembahasan Penelitian .....	42
IV.3 Keterbatasan Penelitian.....	45
IV.4 Implikasi .....	46
BAB V PENUTUP .....	47
V.1 Kesimpulan .....	47
V.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA .....	48
RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Tabel 1	Klasifikasi menurut <i>World Health Organization</i> .....	18
Tabel 2	Penelitian yang Relevan .....	31
Tabel 3	Proporsi Penelitian.....	33
Tabel 4	Definisi Operasional .....	36
Tabel 5	Distribusi Karakteristik Pasien Perempuan Lansia di Rumah Sakit Umum Al-Fuzan.....	40
Tabel 6	Hubungan antara Indeks Massa Tubuh ( <i>Overweight</i> dan Obesitas) dengan Kekuatan Tulang Perempuan Lansia.....	41

## DAFTAR BAGAN

Bagan 1	Prosedur pemeriksaan menggunakan alat <i>Bone Mineral Densitometry</i> (BMD) Portabel.....	17
Bagan 2	Kerangka Teori.....	30
Bagan 3	Kerangka Konsep.....	30
Bagan 4	Alur Penelitian.....	39

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Struktur Tulang.....	6
Gambar 2	<i>Remodeling and Modeling Bone</i> .....	10
Gambar 3	Faktor Hormon terhadap Kepadatan Tulang.....	11
Gambar 4	Metabolisme Vitamin D.....	15
Gambar 5	Densitometer Portabel Ultrasonography (USG).....	16
Gambar 6	<i>Mesenchymal Stem Cell</i> .....	20
Gambar 7	Lipolisis .....	22
Gambar 8	Prevalensi Osteoporosis di Indonesia .....	23
Gambar 9	Persentase Penduduk Lansia.....	26
Gambar 10	Populasi Lansia Berdasarkan Jenis Kelamin .....	27
Gambar 11	Penduduk Lanjut Usia menurut Provinsi .....	27

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat Persetujuan Proposal Penelitian
Lampiran 2	Surat Persetujuan <i>Ethical Clearance</i>
Lampiran 3	Surat Permohonan Izin Penelitian
Lampiran 4	Surat Balasan Permohonan Izin Penelitian
Lampiran 5	Data Hasil Penelitian
Lampiran 6	Hasil <i>Output</i> SPSS Univariat dan Bivariat
Lampiran 7	Hasil Dokumentasi
Lampiran 8	Kuesioner Osteoporosis <i>Risk Check</i>
Lampiran 9	Surat Bebas Plagiarisme
Lampiran 10	Hasil Uji Turnitin