

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>SAMPUL DEPAN</b> .....	i
<b>SAMPUL DALAM</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH AKHIR</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	viii
<b>ABSTRACT</b> .....	ix
<b>RINGKASAN</b> .....	x
<b>SUMMARY</b> .....	xii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xviii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xix
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	xxi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.3.1 Tujuan Umum .....	5
1.3.2 Tujuan Khusus .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.4.1 Manfaat Teoritis .....	5
1.4.2 Manfaat Praktis .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1 Menopause .....	7
2.1.1 Definisi Menopause .....	7
2.1.2 Gejala Klinis .....	8
2.2 Fisiologis Tulang Normal .....	9
2.3 Osteoporosis .....	11
2.3.1 Definisi dan Klasifikasi Osteoporosis .....	11
2.3.2 Pemeriksaan .....	18
2.3.3 Faktor Risiko Osteoporosis .....	21
2.3.3.1 Usia.....	21
2.3.3.2 Konsumsi Alkohol .....	22
2.3.3.3 Aktivitas Fisik .....	22
2.3.3.4 Penurunan Massa Otot dan Indeks Massa Tubuh (IMT).....	22
2.3.4 Diagnosis Osteoporosis .....	24
2.3.5 Patogenesis Osteoporosis .....	28
2.3.5.1 Defisiensi Estrogen .....	29
2.3.5.2 Faktor Sitokin .....	30
2.3.5.3 Faktor Pembebanan Mekanik .....	30

2.3.6 Proses Remodeling Tulang pada Wanita Pasca Menopause .....	31
2.3.7 Terapi .....	33
2.4 Osteoprotegerin .....	34
2.5 Osteocalcin .....	36
<b>BAB III KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS</b>	
<b>PENELITIAN</b> .....	38
3.1 Kerangka Konseptual .....	38
3.2 Penjelasan Kerangka Konseptual .....	39
3.3 Hipotesis Penelitian .....	40
<b>BAB IV METODE PENELITIAN</b> .....	
4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian .....	41
4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	41
4.2.1 Lokasi Penelitian .....	41
4.2.2 Waktu Penelitian .....	41
4.3 Populasi, Sampel, dan Sampling .....	41
4.3.1 Populasi .....	41
4.3.2 Sampel .....	42
4.3.2.1 Kriteria Inklusi Sampel .....	42
4.3.2.2 Kriteria Eksklusi Sampel .....	42
4.3.2.3 Besar Sampel .....	43
4.3.3 Sampling .....	43
4.4 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional .....	43
4.4.1 Variabel Penelitian .....	43
4.4.2 Definisi Operasional .....	43
4.5 Alur Penelitian .....	45
4.6 Prosedur Penelitian .....	46
4.6.1 Pemeriksaan OC Metode <i>Sandwich</i> ELISA .....	46
4.6.1.1 Kit Reagensia .....	46
4.6.1.2 Prinsip Pemeriksaan .....	47
4.6.1.3 Prosedur Pemeriksaan .....	47
4.6.2 Pemeriksaan OPG dengan Metode <i>Sandwich</i> ELISA .....	50
4.6.2.1 Kit Reagensia .....	50
4.6.2.2 Prinsip Pemeriksaan .....	51
4.6.2.3 Prosedur Pemeriksaan .....	51
4.6.3 Pemantapan Kualitas .....	54
4.7 Pengumpulan dan Penyajian Data .....	55
4.7.1 Pengumpulan Data .....	55
4.7.2 Penyajian Data .....	55
4.8 Analisis Statistik .....	55
<b>BAB V HASIL PENELITIAN</b> .....	
5.1 Penjaminan Mutu Hasil Penelitian .....	56
5.2 Sampel Penelitian .....	56
5.3 Karakteristik Subjek Penelitian .....	56

5.4 Hasil Pengukuran <i>Bone Mineral Density</i> (BMD) .....	57
5.5 Median Kadar OC dan OPG .....	58
5.6 Korelasi Kadar OC dan OPG dengan Kepadatan Tulang .....	58
<b>BAB VI PEMBAHASAN</b> .....	61
6.1 Penjaminan Mutu Hasil Pemeriksaan .....	61
6.2 Karakteristik Sampel Penelitian .....	61
6.3 Hasil Pengukuran <i>Bone Mineral Density</i> (BMD) .....	63
6.4 Hasil Pengukuran Kadar OC dan OPG .....	64
6.5 Korelasi OC dan OPG dengan Kepadatan Tulang pada Kelompok Osteoporosis dan Non Osteoporosis .....	66
6.6 Keterbatasan Penelitian .....	69
<b>BAB VII SIMPULAN DAN SARAN</b> .....	70
7.1 Simpulan .....	70
7.2 Saran .....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	71

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 1. Kriteria Diagnostik Osteoporosis denganDEXA .....	16
Tabel 2. Faktor Risiko Osteoporosis .....	17
Tabel 3. Spesifikasi Kit Pemeriksaan Osteocalcin .....	47
Tabel 4. Spesifikasi Kit Pemeriksaan Osteoprotegerin .....	51

**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 1. Perbedaan Tulang Normal dan Osteoporosis .....	10
Gambar 2. Siklus Remodeling Tulang .....	11
Gambar 3. Tingkat Kepadatan Tulang Manusia .....	13
Gambar 4. Proses Remodeling Tulang dan Faktor yang Mempengaruhi.....	14
Gambar 5. Alat DEXA .....	18
Gambar 6. Perubahan Massa Tulang Berdasarkan Usia pada Pria dan Wanita .....	22
Gambar 7. Pembuatan Larutan Standar Osteocalcin .....	49
Gambar 8. Pembuatan Larutan Standar Osteoprotegerin .....	53
Gambar 9. Diagram <i>Boxplot</i> Korelasi BMDdengan <i>Osteocalcin</i> .....	59
Gambar 10. Diagram <i>Boxplot</i> Korelasi BMDdengan <i>Osteocalcin</i> .....	60

**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Etik Penelitian .....	75
Penjelasan untuk Mengikuti Penelitian .....	76
Pernyataan Persetujuan untuk Berpartisipasi dalam Penelitian .....	78
Kuisisioner .....	79
Analisis Statistik .....	82

**DAFTAR SINGKATAN**

BGP	<i>Bone Gamma-carboxyglutamic Protein</i>
BMD	<i>Bone Mineral Density</i>
BMP	<i>Bone Morphogenetics Protein</i>
Cat-K	<i>Cathepsin K</i>
CTX	<i>C-terminal Telopeptide</i>
DEXA	<i>Dual Energy X-ray Absorptiometry</i>
EGFR	<i>Epidermal Growth Factor Receptor</i>
ELISA	<i>Enzyme Link Immunosorbent Assay</i>
FDCR-1	<i>Follicular DC-Derived Receptor-1</i>
FSH	<i>Follicle Stimulating Hormone</i>
LH	<i>Luteinizing Hormone</i>
GLA	<i>Gamma Carboxyglutamic Acid</i>
GLP2	<i>Glucagon-like Peptide-2</i>
HRP	<i>Horseradish Peroxidase</i>
HRT	<i>Hormone Replacement Therapy</i>
IL-1	<i>Interleukin-1</i>
IFN $\gamma$	<i>Interferon Gamma</i>
IMT	<i>Indeks Massa Tubuh</i>
M-CSF	<i>Machropag-Colony Stimulating Factor</i>
MMP	<i>Matrix-metalloproteases</i>
NTX	<i>N-terminal Telopeptide</i>
OCIF	<i>Osteoclastogenesis Inhibitory Factor</i>
OC	<i>Osteocalcin</i>
OD	<i>Optical Density</i>
ODAR	<i>Osteoclast Differentiation and Activation Receptor</i>
OPG	<i>Osteoprotegerin</i>
OPGL	<i>Osteoprotegerin Ligand</i>
PDGF	<i>Platelet-Derived Growth Factor</i>
PGE <sub>2</sub>	<i>Prostaglandin E<sub>2</sub></i>

PINP	<i>Procollagen Type I N-terminal Propeptide</i>
PTH	<i>Parathyroid Hormone</i>
RANK	<i>Receptor Activator of Nuclear Factor-<math>\kappa\beta</math></i>
RANKL	<i>Receptor Activator of Nuclear Factor-<math>\kappa\beta</math> Ligand</i>
SERM	<i>Selective Oestrogen Receptor Modulators</i>
LIF	<i>Leukemia Inhibitory Factor</i>
OSM	<i>Oncostatin M</i>
CNTF	<i>Ciliary Neurotropic factor</i>
GM-CSF	<i>Granulocyte Macrophage Colony Stimulating Factor</i>
TGF- $\beta$	<i>Transforming Growth Factor <math>\beta</math></i>
TNF- $\alpha$	<i>Tumor Necrotizing Factor Alpha</i>
VEGF	<i>Vascular Endothelial Growth Factor</i>
WHO	<i>World Health Organization</i>