

**DAFTAR ISI**

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan umum.....	3
1.3.2 Tujuan khusus.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Manfaat teoritis.....	4
1.4.2 Manfaat praktis.....	4
1.4.3 Manfaat bagi subjek penelitian.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Thalasemia.....	5
2.1.1 Definisi.....	5
2.1.2 Klasifikasi.....	6
2.1.3 Diagnosis.....	6
2.2 Metabolisme Besi pada Thalasemia.....	7
2.3 Serum Feritin.....	10
2.3.1 Struktur feritin.....	10
2.3.2 Penyebab peningkatan kadar serum feritin.....	12
2.3.3 Besi labil menyebabkan pembentukan ROS.....	14
2.3.4 Obat Kelasi besi.....	14
2.4 Densitas Mineral Tulang.....	15
2.4.1 Densitas mineral tulang pada thalasemia.....	15
2.5 Efek kelebihan besi pada tulang.....	18
2.5.1 Efek kelebihan besi pada osteoklas tulang.....	18
2.5.2 Efek kelebihan besi pada osteoblas tulang.....	20
2.5.3 Hipogonadisme Hipogonadotropik.....	22
2.5.4 Aksi GH-IGF.....	23
2.5.5 Hipoparatiroidisme and defisiensi Vitamin D.....	24

2.5.6 Hipotiroid.....	27
2.5.7 Jenis kelamin.....	27
2.5.8 Usia.....	28
2.6 Pemeriksaan DMT.....	28
2.6.1 Dual Energy x-ray absorptiometry.....	29
<b>BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN...</b>	<b>32</b>
3.1 Kerangka Konseptual.....	32
3.2 Penjelasan kerangka konseptual.....	33
3.3 Hipotesis Penelitian.....	34
<b>BAB 4 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>35</b>
4.1 Desain Penelitian.....	35
4.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	35
4.2.1 Tempat penelitian.....	35
4.2.2 Waktu penelitian.....	35
4.3 Populasi dan Sampel Penelitian.....	35
4.3.1 Populasi target.....	35
4.3.2 Sampel penelitian.....	35
4.4 Besar Sampel.....	36
4.5 Cara Pengambilan Sampel Penelitian.....	36
4.6 Variabel Penelitian.....	36
4.7 Definisi Operasional.....	37
4.8 Instrumen penelitian.....	39
4.9 Protokol Penelitian.....	40
4.10 Analisis Data.....	41
<b>BAB 5 HASIL PENELITIAN.....</b>	<b>42</b>
5.1 Karakteristik Subjek Penelitian.....	42
5.2 Kadar Serum Feritin Subjek Penelitian.....	43
5.3 Densitas Mineral Tulang pada Subjek Penelitian.....	43
5.4 Hubungan Kadar Serum Feritin dengan DMT.....	44
<b>BAB 6 PEMBAHASAN.....</b>	<b>47</b>
6.1 Karakteristik Subjek Penelitian.....	47
6.2 Kadar Serum Feritin pada Subjek Penelitian.....	48
6.3 Densitas Mineral Tulang pada Subjek Penelitian.....	50
6.4 Hubungan Kadar Serum Feritin dengan DMT.....	51
6.5 Keterbatasan Penelitian.....	54
<b>BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>56</b>
7.1 Kesimpulan.....	56
7.2 Saran.....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>57</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>66</b>

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penyebab peningkatan kadar serum feritin.....	13
Tabel 2.2 Klasifikasi Z-score dan T-score densitas mineral tulang.....	31
Tabel 5.1 Karakteristik Umum Subjek Penelitian.....	43
Tabel 5.2 Kadar Serum Feritin Pada Subjek Penelitian.....	43
Tabel 5.3 Densitas Mineral Tulang Pada Subjek Penelitian.....	44
Tabel 5.4 Uji Normalitas Data.....	44
Tabel 5.5 Hasil Analisis Korelasi Spearman.....	45
Tabel 5.6 Hubungan Hb pretransfusi dengan DMT.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Metabolisme besi dalam tubuh.....	9
Gambar 2.2 Homeostasis besi dalam sel.....	10
Gambar 2.3 Remodeling tulang dan stress oksidatif .....	16
Gambar 2.4 Mekanisme seluler efek kelebihan besi pada tulang .....	20
Gambar 5.1 Korelasi Kadar Serum Feritin dengan DMT.....	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Informasi Dan Persetujuan Penderita.....	66
Lampiran 2 Lembar Pernyataan Persetujuan (Statement of Consent).....	69
Lampiran 3 Lembar Pengunduran Diri.....	71
Lampiran 4 Lembar Pengumpulan Data.....	72
Lampiran 5 Sertifikat Kelayakan Etik.....	79
Lampiran 6 Data Penelitian.....	80
Lampiran 7 Pengolahan Data.....	81

## DAFTAR SINGKATAN

ALP	= <i>alkaline phosphatase</i>
BSP	= <i>bone sialoprotein</i>
BA	= <i>bone area</i>
DFO	= <i>deferoksamin</i>
DFP	= <i>deferiprone</i>
DFX	= <i>deferasirox</i>
DMT1	= <i>divalent metal transporter 1</i>
DNA	= <i>deoxyribonucleic acid</i>
DXA	= <i>dual energy x-ray absorptiometry</i>
DMT	= <i>densitas mineral tulang</i>
Fe <sup>2+</sup>	= <i>ferro</i>
Fe <sup>3+</sup>	= <i>ferri</i>
FSH	= <i>follicle-stimulating hormone</i>
GDF15	= <i>growth differentiation factor 15</i>
GH	= <i>growth hormone</i>
Hb CS	= <i>Hb Constant Spring</i>
HPG	= <i>hypothalamic– pituitary–gonadal</i>
HPLC	= <i>high performance liquid chromatography</i>
HHCS	= <i>hereditary hyperferritinemia-cataract syndrome</i>
IGFBPs	= <i>IGF binding protein</i>
IGF	= <i>insulin like growth factor</i>
IGF-1	= <i>insulin like growth factor-1</i>
IMT	= <i>Indeks Massa Tubuh</i>
Ko1 I	= <i>collagen type I</i>
LIC	= <i>liver iron concentration</i>
LH	= <i>luteinizing hormone</i>
MCV	= <i>mean cell volume</i>
MCH	= <i>mean corpuscular haemoglobin</i>
MSC	= <i>mesenchymal stem cell</i>
M-CSF	= <i>macrophage colony stimulating factor</i>
NTBI	= <i>non transferrin binding iron</i>

OCN	= <i>osteocalcin</i>
OPG	= <i>osteoprotegerin</i>
PCBP1	= <i>Poly-(rC)-binding protein 1</i>
PCBP2	= <i>Poly-(rC)-binding protein 2</i>
PTH	= <i>parathyroid</i>
ROS	= <i>reactive oxygen species</i>
RANKL	= <i>receptor activator of nuclear factor <math>\kappa</math>B ligand</i>
Runx2	= <i>runt-related transcription factor 2</i>
STEAP3	= <i>six-transmembrane epithelial antigen of prostate 3</i>
TWSG1	= <i>twisted-gastrulation 1</i>
TRAP	= <i>tartrat resisten acid phosphatase</i>
WHO	= <i>world health organization</i>
ZIP8/14	= <i>ZRT/IRT-like protein</i>