

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LembarPengesahan.....</b>	<b>i</b>
<b>Abstrak .....</b>	<b>ii</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>iii</b>
<b>Daftar Isi .....</b>	<b>iv</b>
<b>Daftar Gambar.....</b>	<b>viii</b>
<b>Daftar Tabel.....</b>	<b>ix</b>
<b>Daftar Lampiran .....</b>	<b>x</b>
<b>DaftarSingkatan .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB 1.PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.3.1 Tujuan Umum .....	4
1.3.2 Tujuan Khusus .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.4.1 Dalam Bidang Ilmu Pengetahuan.....	5
1.4.2 Dalam Bidang Pelayanan Kesehatan.....	5
<b>BAB 2.TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Diabetes Melitus (DM) Tipe 1.....	6
2.1.1 Definisi.....	6
2.1.2 Epidemiologi .....	6
2.1.3 Patofisiologi .....	7
2.1.4 Patogenesis .....	9
2.1.5 Diagnosis dan Klasifikasi .....	15
2.1.6 Tata Laksana .....	17
2.1.7 Prognosis dan Pencegahan .....	18
2.2 Vitamin D.....	20
2.2.1 Definisi Vitamin D.....	20
2.2.2 Sintesis Vitamin D.....	21

2.2.3 Sumber Vitamin D.....	24
2.2.4 Aktivasi Metabolik Vitamin D.....	26
2.2.5 Aktivasi Biologik Vitamin D.....	27
2.2.6 Pengukuran Kadar Vitamin D.....	29
2.2.7 Peran Klasik Vitamin D.....	29
2.2.8 Peran Non Klasik Vitamin D.....	30
2.3 Definisi HbA1C.....	36
2.3.1 Definisi HbA1C.....	36
2.3.2 HbA1c pada DM Tipe 1.....	38
2.3.3 Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar HbA1c.....	41
2.4 Status gizi dan pertumbuhan Anak.....	42
2.4.1 Regulasi pertumbuhan pranatal.....	43
2.4.2 Pertumbuhan paska natal.....	44
2.4.3 Peran hormone pada pertumbuhan.....	45
2.4.4 Nutrisi dalam proses pertumbuhan.....	49
2.4.5 Aplikasi kurva pertumbuhan.....	50
2.5 Status gizi dan pertumbuhan dan Diabetes Tipe 1.....	52
2.5.1 Penurunan berat badan pada DM tipe 1.....	53
2.5.2 <i>Bone turnover</i> pada diabetes tipe 1.....	54
2.6 Penelitian tentang gangguan pertumbuhan pada diabetes melitus Tipe 1.....	55
<b>BAB 3. KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN.....</b>	<b>59</b>
3.1 Kerangka Konsep.....	59
3.2 Keterangan Kerangka Konsep.....	60
3.3 Hipotesis Penelitian.....	61
<b>BAB 4. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>62</b>
4.1 Desain Penelitian.....	62
4.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	62
4.3 Persetujuan Penelitian.....	62
4.4 Subjek Penelitian.....	62
4.4.1 Populasi Penelitian.....	62
4.4.2 Sampel Penelitian.....	62

4.5	Kriteria Inklusi dan Eksklusi .....	63
4.5.1	Kriteria Inklusi Sampel .....	63
4.5.2	Kriteria Eksklusi Sampel .....	63
4.6	Variabel Penelitian.....	64
4.5.1	Variabel Bebas.....	64
4.5.2	Variabel Tergantung.....	64
4.7	Definisi Operasional.....	64
4.8	Metode penelitiahan.....	66
4.8.1	Metode pengumpulan data.....	66
4.8.2	Pemeriksaan kadar HbA1c.....	66
4.8.3	Pemeriksaan kadar vitamin D .....	66
4.8.4	Pengukuran berat badan.....	68
4.8.5	Pengukuran tinggi badan .....	68
4.9	Alur Penelitian.....	69
4.10	Analisis statistik .....	69
<b>BAB 5.</b>	<b>HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>71</b>
5.1	Karakteristik Sampel Penelitian.....	71
5.2	Hasil uji banding antar kelompok status gizi dengan 25(OH)D Dan HbA1c .....	74
5.2.1	Perbandingan kadar Vitamin D 25(OH)D terhadap Status gizi .....	75
5.2.2	Perbandingan kadar HbA1c terhadap Status gizi .....	77
5.3	Hubungan antara status vitamin D (25(OH)D), HbA1c dan Status gizi anak DM tipe 1 .....	79
5.3.1	Hubungan antara status vitamin D (25(OH)D) dan Status gizi .....	79
5.3.2	Hubungan antara kadar HbA1c dan status gizi .....	80
5.4	Hubungan kadar 25(OH)D dengan kadar HbA1c .....	82
<b>BAB 6.</b>	<b>PEMBAHASAN .....</b>	<b>83</b>
6.1	Karakteristik umum .....	83
6.2	Status gizi.....	84

6.2	Status vitamin D .....	86
6.3	Kadar HbA1c .....	89
6.4	Keterbatasan penelitian .....	91
<b>BAB 7. SIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>92</b>
7.1	Simpulan.....	92
7.2	Saran .....	92
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>94</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Gambaran skematik perjalanan alamiah penyakit DM tipe 1 ..... 8
Gambar 2.2	Sel penyaji antigen ( <i>Antigen Presenting Cell</i> )..... 13
Gambar 2.3	Komponen selular dan molekular toleran versus autoimun pada DM tipe 1..... 15
Gambar 2.4	Metabolisme vitamin D ..... 24
Gambar 2.5	Aksi genomik dari 1,25(OH)2D3..... 28
Gambar 2.6	Efek imunomodulator 1,25-dihydroxyvitamin D3 (1,25 (OH) 2D3) ..... 33
Gambar 2.7	Proses reaksi pembentukan ikatan glukosa dan hemoglobin ..... 37
Gambar 2.8	Kurva kecepatan tumbuh pada anak laki-laki (garis biru) dan perempuan (garis kuning) dan faktor yang berpengaruh ..... 43
Gambar 2.9	Axis hormon pertumbuhan ( <i>Growth hormone</i> )..... 47
Gambar 2.10	Bone Turnover dan regulasi energi pada axis insulin-osteocalcin ..... 55
Gambar 3.1	Kerangka Konsep Penelitian ..... 59
Gambar 4.1	Alur Penelitian..... 69
Gambar 5.1	Sebaran umur dan jenis kelamin..... 73
Gambar 5.2	Histogram rerata kadar 25(OH)D pada kelompok status gizi..... 76
Gambar 5.3	Histogram rerata kadar HbA1c pada kelompok status gizi ..... 78

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Karakteristik Klinis penyakit diabetes melitus tipe 1, dan tipe 2 monogenik .....	17
Tabel 2.2 Rekomendasi IOM untuk Adequate Intake (AI), Tolerable Upper limit (TUL), Sufficient Upper limit (SUL) dan angka kecukupan harian vitamin D.....	26
Tabel 2.3 Korelasi antara kadar HbA1c dengan rata-rata kadar glukosa plasma.....	41
Tabel 2.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kadar HbA1c .....	41
Tabel 4.1 Interpretasi pengukuran status gizi .....	66
Tabel 5.1 Karakteristik sampel penelitian .....	72
Tabel 5.2 Datarerata kadar 25(OH)D pada kelompok status gizi .....	75
Tabel 5.3 Hasil uji kruskal wallis untuk perbandingan kadar 25(OH)D pada kelompok status gizi .....	76
Tabel 5.4 Datarerata kadar HbA1c pada kelompok status gizi.....	77
Tabel 5.5 Hasil uji kruskal wallis perbandingan kadar HbA1c pada kelompok status gizi .....	78
Tabel 5.6 Hasil analisis korelasi antara status vitamin D (25(OH)D) dan status gizi .....	79
Tabel 5.7 Hasil analisis korelasi antara kadar HbA1c dan status gizi.....	80
Tabel 5.8 Hasil uji korelasi antara kadar 25(OH)D dan kadar HbA1c .....	82

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1	Lembar persetujuan orang tua ..... 99
Lampiran 2	Pernyataan persetujuan untuk berpartisipasi dalam penelitian.. 101
Lampiran 3	Data subjek penelitian ..... 102
Lampiran 4	Hasil uji statistik ..... 104
Lampiran 5	Grafik CDC untuk anak laki-laki ..... 110
Lampiran 6	Grafik CDC untuk anak perempuan ..... 111
Lampiran 7	Grafik <i>Body Mass Index</i> (BMI) untuk anak laki-laki ..... 112
Lampiran 8	Grafik <i>Body Mass Index</i> (BMI) untuk anak perempuan ..... 113

## DAFTAR SINGKATAN

AAI	: <i>Auto antibody insulin</i>
ADA	: <i>American Diabetes Association</i>
ALS	: <i>Acid labile subunit</i>
BMI	: <i>Body mass index</i>
APC	: <i>Antigen presenting cell</i>
CD	: <i>Cluster differentiation</i>
CDC	: <i>Centers for DiseaseControl and Prevention</i>
CTLA	: <i>Cytotoxic T-lymphocyte associated antigen</i>
DC	: <i>Dendritic cell</i>
DM	: <i>Diabetes melitus</i>
EBP	: <i>Evidence base practise</i>
EDTA	: <i>Ethylenediaminetetracetic acid</i>
ELISA	: <i>Enzyme-linked immunosorbent assay</i>
FGF	: <i>Fibroblast growth factor</i>
GAD	: <i>Glutamic-acid decarboxylase</i>
GH	: <i>Growth hormone</i>
Hb	: <i>Hemoglobin</i>
HbA1c	: <i>Hemoglobin A1c</i>
HLA	: <i>Human leucocyte antigen</i>
HPLC	: <i>High-performance liquid chromatography</i>
IA	: <i>Islet antigen</i>
ICA	: <i>Islet cell antibody</i>
IGFs	: <i>Insulin-like growth factor</i>
IGFBPs	: <i>Insulin like-growth factors binding proteins</i>



IGFBP-3 : *Insulin like-growth factors binding proteins-3*

IFN : *Interferon*

IL : *Interleukin*

IL-1ra : *Interleukin-1 antagonis reseptor*

IRS : *Insulin receptors*

KAD : *Ketoasidosis diabetik*

KK : *koefisien korelasi*

LLA : *Lingkar lengan Atas*

LYP : *Liimfoid tirosin fosfatase*

MHC : *Major histocompatibility complex*

MODY : *Maturity onset diabetes of the young*

NOD : *Nonobese diabetic*

OPG : *Osteoprotegerin*

PCOS : *Polycystic ovary syndrome*

PP IDAI : *Pengurus Pusat Ikatan Dokter Anak Indonesia*

PTH : *Parathyroid hormone*

RSSA : *Rumah Sakit Saiful Anwar*

RSUD : *Rumah Sakit Umum Daerah*

RXR : *Retinoic acid X receptor*

SDS : *Standar deviation score*

TCR : *T cell receptor*

TGF- $\beta$ 1 : *Transforming growth faktor beta 1interferon gamma*

Th : *T helper*

Th-1 : *T helper -1*

Th-2 : *T helper -2*

TMB : *Tetramethylbenzidine*

TNF : *Tumor necrosis factor*

UV : Ultraviolet  
UV : Ultraviolet B  
VDR : *Vitamin D receptor*  
VDRE : *Vitamin D response element*  
WHO : *World Health Organization*  
ZnT : *Transporter zinc*

