



**HUBUNGAN KADAR INSULIN *GROWTH FACTOR-1*  
DENGAN TINGKAT KECERDASAN PADA ANAK SEKOLAH  
DASAR DI KECAMATAN TUAH NEGERI  
KABUPATEN MUSI RAWAS**

**TESIS**

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar (S2) Magister  
Kesehatan Masyarakat Pada Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Sriwijaya

**OLEH:**

**NAMA : METI RISMIATI  
NIM : 10012681923010**

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT (S2)  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**



**HUBUNGAN KADAR *INSULIN GROWTH FACTOR-1*  
DENGAN TINGKAT KECERDASAN PADA ANAK SEKOLAH  
DASAR DI KECAMATAN TUAH NEGERI  
KABUPATEN MUSI RAWAS**

**TESIS**

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar (S2) Magister  
Kesehatan Masyarakat Pada Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Sriwijaya

**OLEH:**

**NAMA : METI RISMIATI  
NIM : 10012681923010**

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT (S2)  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**HUBUNGAN KADAR *INSULIN GROWTH FACTOR-1*  
DENGAN TINGKAT KECERDASAN PADA ANAK  
SEKOLAH DASAR DI KECAMATAN TUAH NEGERI  
KABUPATEN MUSI RAWAS**

**TESIS**

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar  
(S2) Magister Kesehatan Masyarakat pada Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Sriwijaya

**OLEH :**

**NAMA : METI RISMIATI**  
**NIM : 10012681923010**

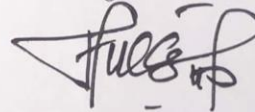
Palembang, 7 Juli 2023

**Pembimbing I**



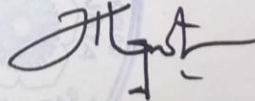
**Prof. Dr. Rostika Flora, S.Kep., M.Kes**  
NIP. 197109271994032004

**Pembimbing II**



**Dr. dr. HM. Zulkarnain, M.Med.Sc.,PKK**  
NIP. 196109031989031002

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Sriwijaya



**Dr. Misnaniarti, S.K.M., M.K.M.**  
NIP. 197606092002122001

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tesis dengan judul “Hubungan Kadar *Insulin Growth Factor-1* dengan Tingkat Kecerdasan pada Anak Sekolah Dasar di Kecamatan Tuah Negeri Kabupaten Musi Rawas” telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Tesis Program Studi Magister (S2) Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya pada tanggal 7 Juli 2023 dan telah diperbaiki, diperiksa serta disetujui sesuai dengan masukan Panitia Sidang Tesis Program Studi Magister (S2) Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.

Palembang, 7 Juli 2023

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Tesis

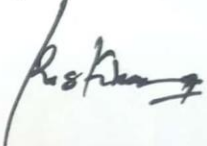
Ketua :

1. Prof. Dr. Rico Januar Sitorus., S.K.M., M.Kes (Epid)  
NIP. 198101212003121002

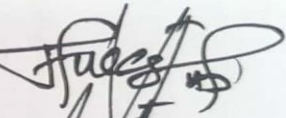
(  )

Anggota:

2. Prof. Dr. Rostika Flora, S.Kep., M.Kes.  
NIP. 197109271994032004

(  )

3. Dr. dr. HM. Zulkarnain, M.Med.Sc., PKK  
NIP. 196109031989031002

(  )

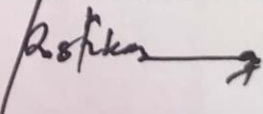
4. Prof. Dr. rer. med. H. Hamzah Hasyim, S.K.M., M.K.M  
NIP. 197312262002121001

(  )

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat

  
Dr. Misnaniarti, S.K.M., M.K.M  
NIP. 197606092002122001

Koordinator Program Studi  
S2 Ilmu Kesehatan Masyarakat

  
Prof. Dr. Rostika Flora, S.Kep., M.Kes  
NIP. 197109271994032004

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Meti Rismiati

NIM : 10012681923010

Judul Tesis : Hubungan Kadar *Insulin Growth Factor-1* Dengan Tingkat Kecerdasan Pada Anak Sekolah Dasar Di Kecamatan Tuah Negeri Kabupaten Musi Rawas

Menyatakan bahwa Laporan Tesis saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam Tesis ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, Juli 2023  
  
Meti Rismiati  
10012681923010

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Meti Rismiati

NIM : 10012681923010

Judul Tesis : Hubungan Kadar *Insulin Growth Factor-1* Dengan Tingkat Kecerdasan Pada Anak Sekolah Dasar Di Kecamatan Tuah Negeri Kabupaten Musi Rawas

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Juli 2023



Meti Rismiati

NIM.10012681923010

## *MOTTO & PERSEMBAHAN*

### *MOTTO*

*YAKINLAH DENGAN KEMAMPUANMU*

*GUNAKAN KITAB SUCI AL'QURAN SEBAGAI  
PETUNJUKMU*

*BERFIKIRLAH POSITIF DENGAN APAPUN YANG  
TERJADI PADAMU*

*BAHAGIA ADALAH ENERGI POSITIF YANG KITA RASAKAN*

*وَأَمَّا بِنِعْمَةِ رَبِّكَ فَحَدِّثْ*

“Terhadap Nikmat Tuhanmu, Nyatakanlah Dengan Bersyukur”

(Surat Adh Dhuha Ayat 11)

### *PERSEMBAHAN*

1. Kepada Suami ku tercinta *Sertu.Ahmad Khosim*, terima kasih yang tak bisa di ungkapkan atas dukungan dan kepedulian yang telah diberikan untuk kekuatan lahir dan batinku dalam menyelesaikan pendidikan ini hingga di titik terakhir tesis ini selesai.
2. Kepada jagoan ku tersayang Abang *Dimas Harist Al Ghifari dan Adek Damar Rizki Anargya* yang selalu menjadi penyemangatku dalam melangkah menjalani pendidikan ini hingga selesai tesis ini.
3. Keluarga besarku, kakak – kakak ku tercinta beserta isteri (*Serma.Hendri Widian & Patimah,ST, Lettu.Meydian Ristiono & Eca Meneli, Amd.Kep*) dan mbak-mbk ku tersayang beserta suami (*Hernita Karyana & Slamet, Heri Susiyanti, S.Pd & Jafarudin, M.Pd*) terima kasih atas sumbangsih secara moril dan materil serta doa yang telah diberikan sehingga saya dapat menyelesaikan pendidikan ini dengan baik.

## UCAPAN TERIMA KASIH

1. Kepada bapak Kepala Dinas Kesehatan H. Tajri Fauzan, SKM.,M.Si dan seluruh pejabat Eselon di lingkungan Dinas Kesehatan Kabupaten Kepahiang terima kasih atas dukungan dan kesempatan yang telah diberikan kepada saya untuk menempuh jenjang pendidikan S2 Kesmas ini hingga selesai.
2. Kepada seluruh rekan kerja di Dinas Kesehatan Kabupaten Kepahiang terkhusus Tim Seksi Kesehatan Keluarga dan Gizi Masyarakat yang selalu ada dalam suka dan duka saya selama menjalani pendidikan ini dan dalam perjalanan menyelesaikan tesis ini hingga selesai, love you all seksi kesga dan gizi matur nuwon sangad.
3. Kepada tim penelitian di Kabupaten Musi Rawas yang telah membantu dan mendukung kegiatan penelitian hingga menjadi sebuah tesis karya tulis ilmiah ini.



KIA - KESEHATAN REPRODUKSI  
PROGRAM STUDI MAGISTER (S2) ILMU KESEHATAN MASYARAKAT  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
Karya tulis ilmiah berupa Tesis  
7 Juli 2023

Dibimbing oleh : Rostika Flora dan Mohammad .Zulkarnain

Hubungan kadar *insulin growth factor.1* dengan tingkat kecerdasan pada anak sekolah dasar di kabupaten musi rawas provinsi sumatera selatan  
ix+ 67 halaman, 3 gambar, 18 tabel, 5 lampiran

### ABSTRAK

**Latar Belakang:** *Intelligence Quotient (IQ)* adalah skor yang diperoleh melalui tes kecerdasan, yang merupakan tanda perkembangan otak atau kecerdasan intelektual yang dalam dunia pendidikan berguna untuk mengetahui prestasi belajar individu yang dapat dicapai. Kecerdasan intelektual pada anak dipengaruhi oleh faktor gizi, kekurangan gizi mengakibatkan sel neuron yang terbentuk lebih sedikit yang mengakibatkan kemampuan berpikir intelektual anak juga menurun yang terlihat dari skor IQ yang lebih rendah dibandingkan dengan anak seusia dengan gizi seimbang.

**Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan Kadar *Insulin Growth Factor (IGF-1)* dengan tingkat kecerdasan pada anak Sekolah Dasar di Kabupaten Musi Rawas.

**Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain cross sectional dengan jumlah sampel sebanyak 77 anak yang diambil secara acak dari anak sekolah dasar di Kabupaten Musi Rawas. Data karakteristik anak dan orang tua diperoleh melalui kuesioner, sedangkan data kadar IGF-1 serum diperoleh dengan metode ELISA. Tingkat kecerdasan diukur dengan metode CFIT dan data kadar IGF-1 yang dikaitkan dengan tingkat kecerdasan dianalisis menggunakan uji regresi linier.

**Hasil:** Hasil analisis regresi linier sederhana antara kadar IGF-1 serum dengan tingkat kecerdasan (IQ) anak didapatkan  $p = 0,000$  dan  $B = 0,270$  yang artinya setiap kenaikan 1% kadar IGF-1 akan menambah 0,270 tingkat kecerdasan yang lebih besar. Dengan nilai  $p$  kurang dari 0,05, terdapat hubungan yang bermakna antara kadar IGF-1 serum dengan tingkat kecerdasan.

**Kata kunci:** *Intelligence Quotient (IQ)*, serum *Insulin Like Growth Factor-1*, anak sekolah dasar

*MATERNAL AND CHILD HEALTH - REPRODUCTIVE HEALTH  
MASTER STUDY PROGRAM (S2) PUBLIC HEALTH SCIENCES  
FACULTY OF PUBLIC HEALTH SRIWIJAYA UNIVERSITY  
Scientific writing in the form of a thesis  
July 7, 2023*

*Supervised by : Rostika Flora and Mohammad Zulkarnain*

*The relationship between insulin levels, growth factor.1 with the level of intelligence in elementary school children in musi rawas district  
ix + 67 pages,3 figures,18 tables,5 appendices*

### **ABSTRACT**

**Background:** *Intelligence Quotient (IQ) is a score obtained through an intelligence test, which is a sign of brain development or intellectual intelligence which in the world of education is useful for knowing individual learning achievements that can be achieved. Intellectual intelligence in children is influenced by nutritional factors, lack of nutrients results in fewer neuron cells being formed which results in a child's intellectual thinking ability also decreasing which can be seen from lower IQ scores compared to children of the same age with balanced nutrition.*

**Purpose:** *This study aims to analyze the relationship between Insulin Growth Factor (IGF-1) Levels and intelligence levels in elementary school children in Musi Rawas Regency.*

**Methods:** *This research is an analytic observational study using a cross-sectional design with a total sample of 77 children taken randomly from elementary school children in Musi Rawas Regency. Data on the characteristics of children and parents were obtained through a questionnaire, while data on serum IGF-1 levels were obtained by the ELISA method. The level of intelligence was measured by the CFIT method and data on levels of IGF-1 associated with the level of intelligence were analyzed using a linear regression test.*

**Results:** *The results of a simple linear regression analysis between serum IGF-1 levels and the intelligence level (IQ) of children obtained  $p = 0.000$  and  $B = 0.270$ , which means that every 1% increase in IGF-1 levels will add 0.270 to a greater level of intelligence. With a p value of less than 0.05, there is a significant relationship between serum IGF-1 levels and intelligence level.*

**Keywords:** *Intelligence Quotient (IQ), Insulin Like Growth Factor-1 serum, Elementary school children*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah, SWT, karena berkat karunia dan rahmatNya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan S2 ini dan tesis ini tepat pada waktunya.

Judul tesis ini adalah “Hubungan Kadar *Insulin Growth Factor-1* dengan tingkat kecerdasan anak sekolah dasar di Kecamatan Tuah Negeri Kabupaten Musi Rawas” hasil penelitian ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan kewajiban penelitian pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Program Studi S2 Ilmu Kesehatan Masyarakat, Bidang Kajian Utama adalah KIA - Kesehatan Reproduksi, Universitas Sriwijaya di Palembang. Proses penelitian, penulisan dan publikasi dalam penyelesaian tesis ini dapat berjalan baik karena adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, oleh sebab itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih tak terhingga dan dengan tulus penulis memberikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaf, MSCE., Selaku Rektor Universitas Sriwijaya
2. Ibu Dr. Misnaniarti, SKM., M.K.M., selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat
3. Ibu Prof. Dr. Rostika Flora, S.Kep., M.Kes selaku Koordinator Program Studi S2 Ilmu Kesehatan Masyarakat dan sebagai Pembimbing I
4. Bapak Dr. dr. HM. Zulkarnain, M.Med.Sc., PKK selaku Pembimbing II
5. Bapak Prof. Dr. Rico Januar Sitorus., S.KM., M.Kes (Epid), Bapak Prof. Dr. rer. med. H. Hamzah Hasyim, S.K.M., M.K.M, dan Ibu Dr. Ira Kusumawaty, S.Kp., MPH., M.Kep selaku penguji tesis
6. Ibu Fitria, S, Si dari Program Studi S2 IKM yang telah banyak membantu selama masa pendidikan dan sampai selesainya penulisan tesis ini

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih banyak kekurangan sehingga Penulis mengharapkan masukan dari hasil penelitian ini dan penulis juga berharap kiranya hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pihak lain.

Palembang, Agustus 2023  
Meti Rismiati

## **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

Peneliti lahir di Desa Bumi Sari Kecamatan Ujan Mas Kabupaten Kepahiang pada tanggal 17 Maret 1983, peneliti mengawali pendidikan di bangku SD Negeri Nomor 45 Bumi Sari tamat tahun 1995, SLTP Negeri Nomor 3 Suro Baru tamat tahun 1998, Sekolah Menengah atas di Sekolah Perawat Kesehatan Departemen Kesehatan Curup dan tamat pada tahun 2001, Diploma 3 yaitu di POLTEKKES Bengkulu Jurusan Kebidanan dan selesai pendidikan pada tahun 2004, Lulus sebagai ASN tahun 2006 dan bertugas di Puskesmas durian depun dan pindah tugas ke Dinas Kesehatan Kabupaten Kepahiang tahun 2007, peneliti melanjutkan pendidikan ke jenjang Strata 1 di Universitas Muhammadiyah Bengkulu pada Jurusan Kesehatan Masyarakat dan tamat pada tahun 2010, dan sekarang peneliti melanjutkan pendidikan ke Strata 2 pada Program Studi Magister (S2) Ilmu Kesehatan Masyarakat di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	iv
<b>PERNYATAAN INTEGRITAS</b> .....	v
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	vi
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	vii
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	viii
<b>ABSTRAK</b> .....	ix
<b>ABSTRACT</b> .....	x
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b> .....	xii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xviii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.3.1 Tujuan Umum.....	5
1.3.2 Tujuan Khusus.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	6
1.4.2 Manfaat Metodologis.....	6
1.4.3 Manfaat Aplikatif.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	7
2.1 Perkembangan Kognitif.....	7

2.1.1 Ciri-ciri dan Prinsip Tumbuh Kembang .....	9
2.1.2 Gangguan Tumbuh Kembang.....	10
2.2 Tes Perkembangan.....	13
2.2.1 Bayley Scale of Infant and Todler Development	13
2.2.2 Denver Development Screening Test.....	13
2.2.3 Habituation Events.....	13
2.3 Tes Intelegensi.....	14
2.3.1 Tiga Skala CFIT.....	15
2.3.2 Klasifikasi IQ CFIT.....	15
2.4 Jenis Kecerdasan .....	16
2.4.1 Word Smart.....	16
2.4.2 Number Smart.....	16
2.4.3 Self Smart.....	17
2.4.4 People Smart.....	17
2.4.5 Music Smart.....	17
2.4.6 Picture Smart.....	17
2.4.7 Body Smart.....	18
2.4.8 Nature Smart.....	18
2.5 Hormon Pertumbuhan.....	18
2.5.1 Pengukuran Hormon Pertumbuhan.....	22
2.5.2 Kriteria Klinis Defisiensi hormon.....	23
2.5.3 Pemeriksaan laboratorium.....	23
2.6 Tingkat Pendidikan.....	25
2.7 Kerangka Teori.....	27
2.8 Kerangka Konsep.....	27
2.9 Hipotesis Penelitian.....	28
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	29
3.1 Desain Penelitian.....	29
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	29
3.3 Populasi dan Sampel.....	30
3.4 Variabel Penelitian.....	31
3.5 Metode Pengumpulan Data.....	33

3.6 Alur penelitian.....	36
3.7 Pengolahan Data.....	36
3.8 Analisis dan Penyajian Data.....	37
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>39</b>
4.1 Gambaran Lokasi Penelitian .....	39
4.2 Hasil Penelitian.....	41
4.2.1 Analisis Univariat.....	41
4.2.1.1 Distribusi Frekuensi Karakteristik Anak Sekolah Dasar.....	41
4.2.1.2 Distribusi Frekuensi Karakteristik orang tua siswa	42
4.2.1.3 Distribusi Frekuensi Kadar haemoglobin (HB g/dL) siswa sekolah dasar.....	43
4.2.1.4 Distribusi Frekuensi Kadar IGF-1 serum (Konsentrasi ng/mL) siswa sekolah dasar.....	43
4.2.1.5 Distribusi Frekuensi Tingkat Kecerdasan (IQ) siswa sekolah dasar.....	43
4.3 Analisis Bivariat.....	44
4.3.1 Hubungan Tingkat Pendidikan Ayah dengan Tingkat Kecerdasan (IQ) Siswa.....	44
4.3.2 Hubungan Tingkat Pendidikan Ibu dengan Tingkat Kecerdasan (IQ) Siswa.....	44
4.3.3 Hubungan Pekerjaan Ayah dengan Tingkat Kecerdasan (IQ) Siswa.....	45
4.3.4 Hubungan Pekerjaan ibu dengan Tingkat Kecerdasan (IQ) Siswa.....	46
4.3.5 Hubungan Kadar Haemoglobin (HB g/dL) dengan Tingkat Kecerdasan (IQ) Siswa.....	46
4.3.6 Hubungan Kadar IGF-1 Serum siswa dengan Tingkat Kecerdasan (IQ) Siswa.....	47
4.3.7 Hasil Analisis Uji Rgresi Linier Sederhana.....	47
4.4 Pembahasan .....	48
4.4.1 Hubungan Tingkat Pendidikan orang tua dengan	48

Tingkat Kecerdasan (IQ) Siswa.....	
4.4.2 Hubungan Pekerjaan orang tua dengan Tingkat Kecerdasan (IQ) Siswa.....	51
4.4.3 Hubungan Kadar Haemoglobin (HB g/dL) dengan Tingkat Kecerdasan (IQ) Siswa.....	53
4.4.4 Hubungan Kadar IGF-1 Serum siswa dengan Tingkat Kecerdasan (IQ) Siswa.....	55
4.5 Keterbatasan Penelitian .....	56
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>57</b>
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN	67



## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Kerangka Teori.....	26
Kerangka Konsep.....	27
Alur Penelitian.....	34

## DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 2.1	Klasifikasi IQ Culture Fair Intelligence Test (CFIT).....	15
Tabel 2.2	Jenis Sampel Darah dan Nilai Sampel Darah.....	25
Tabel 3.1	Jadwal penelitian.....	29
Tabel 3.2	Defenisi Operasional.....	32
Tabel 4.1	Keadaan Geografi, Luas daerah dan Jumlah Pulau Menurut Kecamatan di Kabupaten Musi rawas.....	40
Tabel 4.2	Distribusi Frekuensi Karakteristik siswa sekolah dasar.....	41
Tabel 4.3	Distribusi Frekuensi Karakteristik orang tua siswa sekolah dasar.....	42
Tabel 4.4	Distribusi Frekuensi Kadar haemoglobin (HB g/dL) siswa sekolah dasar.....	43
Tabel 4.5	Distribusi Frekuensi Kadar IGF-1 serum (Konsentrasi ng/mL) siswa sekolah dasar.....	43
Tabel 4.6	Distribusi Frekuensi Tingkat Kecerdasan (IQ) siswa sekolah dasar.....	44
Tabel 4.7	Tingkat Pendidikan Ayah dengan Tingkat Kecerdasan (IQ) Siswa.....	44
Tabel 4.8	Tingkat Pendidikan Ibu dengan Tingkat Kecerdasan (IQ) Siswa.....	45
Tabel 4.9	Pekerjaan Ayah dengan Tingkat Kecerdasan (IQ) Siswa.....	45
Tabel 4.10	Pekerjaan ibu dengan Tingkat Kecerdasan (IQ) Siswa.....	46
Tabel 4.11	Kadar Haemoglobin (HB g/dL) dengan Tingkat Kecerdasan (IQ) Siswa.....	46
Tabel 4.12	Kadar IGF-1 Serum siswa dengan Tingkat Kecerdasan (IQ) siswa .....	47
Tabel 4.13	Distribusi Frekuensi Berdasarkan Jenis Kelamin Anak.....	47
Tabel 4.14	Regresi Linier Sederhana.....	48

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1: Keterangan Lolos Kaji Etik.....	67
Lampiran 2 : Kuisisioneran Penelitian.....	68
Lampiran 3 : Rekap Hasil pemeriksaan kadar Haemoglobin (HB) dan kadar IGF-1 Serum Siswa Sekolah di Kecamatan Tuah Negeri.....	70
Lampiran 4 : Rekap Hasil Psikotes anak sekolah di Kecamatan tuah negeri.....	74
Lampiran 5 : Hasil olah data SPSS.....	78

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

Masa anak-anak dapat melakukan permainan sambil belajar karena itu adalah dunianya anak-anak, karena dalam bermain anak - anak juga bisa belajar untuk berimajinasi mengungkapkan ide - ide di dalam pikirannya untuk dimasukkan dalam suatu permainan. Saat di sekolah peran guru adalah sebagai fasilitator dan motivator didalam memberikan stimulasi pada proses pembelajaran bagi anak agar anak mampu tumbuh secara optimal sesuai dengan tahap perkembangannya. (Hasan, 2010).

Anak yang berada pada usia sekolah sangat membutuhkan zat gizi yang terdiri dari zat gizi makro seperti karbohidrat, protein, lemak, serta zat mikro seperti vitamin dan mineral. Zat tersebut sangat dibutuhkan oleh tubuh untuk proses pertumbuhan dan perkembangan. Pada usia sekolah anak banyak mengalami perubahan-perubahan di dalam tubuh yang meliputi meningkatnya tinggi dan berat badan. Menurut Mutohir dan Gusril (Devi, 2012), secara umum pertumbuhan tinggi badan pada masa anak-anak mengalami kenaikan per tahun (5-7 sentimeter), sedangkan berat badan mengalami kenaikan yang bervariasi daripada kenaikan tinggi badan, berkisar antara (1,5-2,5 kg) per tahun. Proses pertumbuhan dan perkembangan terjadi bersama-sama, karena seorang anak tidak mungkin tumbuh kembang sempurna bila hanya bertambah besarnya saja tanpa disertai bertambahnya kepandaian dan keterampilan (Devi, 2012).

Sebuah penelitian menunjukkan bahwa anak kekurangan gizi (malnutrisi) memiliki IQ dengan rata-rata nilai 22,6 poin lebih rendah dibandingkan anak berstatus gizi baik. Selain dari faktor gizi, perkembangan kognitif juga dipengaruhi oleh faktor genetika, pendidikan dan lingkungan. (Calting, J., & Ling, J,2012)

Perkembangan kognitif menunjukkan perkembangan dari cara anak berpikir. Kemampuan anak untuk mengkoordinasikan berbagai cara berpikir untuk menyelesaikan berbagai masalah dapat dipergunakan sebagai tolak ukur pertumbuhan kecerdasan. Seseorang yang mampu melakukan tindakan yang

terarah, mempunyai kemampuan berfikir yang rasional dan secara efektif dalam menghadapi lingkungan adalah kecerdasan intelegensi, yang secara langsung tidak dapat dilihat tetapi dari berbagai tindakan nyata dapat di amati hal ini merupakan hasil dari berfikir secara rasional, (Feldman,2008).

Asupan zat gizi dapat mempengaruhi tingkat kecerdasan intelektual pada anak dimana apabila seorang anak mengalami defisiensi zat gizi akan berdampak pada lebih sedikit terbentuknya sel – sel neuron sehingga dapat menyebabkan terjadinya penurunan kemampuan cara berfikit intelektual dengan melihat pada perbandingan skor IQ pada anak dengan usia yang sama yang memiliki gizi seimbang (Perignon et.al., 2014).

Intelligence Quotient atau yang di sebut (IQ) adalah perolehan skor yang didapat dari hasil tes intelegence (Boeree, 2003). IQ adalah tanda perkembangan pada otak atau kecerdasan intelektual karena di bidang pendidikan mempunyai manfaat yang dapat digunakan untuk mengukur hasil prestasi dalam belajar pada individu yang bisa di raih (Mangiwa, et.al, 2014)

Proses perkembangan kognitif akan beriringan sesuai dengan masa pertumbuhan badan atau perkembangan fisik. Pertumbuhan otak pada anak 80 % sempurna Ketika anak berusia 5 tahun, pertumbuhan otak anak akan sempurna yaitu setelah anak berusia 6 tahun, ( Hasan, 2010).

Penelitian yang dilakukan oleh Pusparini (2017), menyatakan bahwa perkembangan kognitif anak usia 3 tahun ditentukan oleh penambahan tinggi badan anak (OR = 3.45; 95% CI= 1.158-10.258). Pada keadaan normal, tinggi badan tumbuh seiring penambahan umur, defisiensi gizi akan berpengaruh terhadap tinggi badan. Defisiensi gizi mengakibatkan ukuran tubuh lebih pendek dibandingkan anak seusianya ( Supariasa et al,2001).

Berbagai penelitian menyebutkan, defisiensi gizi berpengaruh terhadap perkembangan kognitif. Anak yang mengalami defisiensi gizi (dilihat dari Z-skor berat badan menurut umur) pada saat bayi memiliki skor perkembangan psikomotor dan mental lebih rendah dibandingkan dengan anak seusianya yang tidak mengalami kekurangan gizi. Hasil serupa ditemukan oleh Crookston et al.

(2011 dan 2013) pada penelitiannya di Etiopia, India, Peru dan Vietnam, menunjukkan bahwa kemampuan kognitif anak saat masuk sekolah dipengaruhi oleh kondisi stunting pada usia 6-18 bulan dan pengaruh lebih kuat oleh kondisi stunting pada usia 4,5-6 tahun. Anak dengan panjang badan lahir pendek tetapi menjadi normal pada usia 8 tahun, memiliki kemampuan kognitif lebih baik dibanding anak yang tetap pendek pada usia 8 tahun.

Hormon pertumbuhan (*growth hormone/ GH*) diperantai oleh *Insulin-like growth factor-I* dimana hormon ini juga mempunyai peran penting pada perkembangan organ dan dalam regulasi pertumbuhan somatik (Laron Z, 2010). Kadar rata-rata GH harian tergambarkan dari kadar IGF-1, kadar IGF-1 tidak berfluktuasi sepanjang hari, tidak sama halnya dengan GH (Clemons D, 2006). Masalah tumbuh kembang pada anak sering dikaitkan dengan fungsi hormon (GH) dan *Insulin Growth Factor – 1* (hormon GH dan IGF-1, karena hormon ini mempunyai peran penting pada masa pertumbuhan (Myrelid A, 2012).

Banyak faktor yang mempengaruhi Pertumbuhan dan perkembangan anak diantaranya faktor genetik, faktor lingkungan sejak masa kehamilan, masa natal, masa postnatal, serta faktor nutrisi yang mencakup mikronutrien dan makronutrien, faktor stimulasi, dan hormonal (Sagung Seto, 2005). Sedangkan hormon yang dapat mempengaruhinya diantaranya hormon *Insulin Growth Factor-1* (IGF-1) dan hormon pertumbuhan, (Henderson A,2007).

Dari Beberapa hasil penelitian di dapatkan hasil bahwa pada anak sindrom Down ditemukan Kadar IGF-1 yang rendah, (Myrelid A,2012), namun ada hasil penelitian yang juga mengungkapkan bahwa kadar *Insulin Growth Factor-1* masih di dalam batas normal pada anak dengan sindrom down (Hestnes A, 1991). Pada Penelitian Hestnes dan Ragusa di dapatkan hasil bahwa kadar IGF-1 mempunyai korelasi yang positif dengan umur, pada periode masa pubertas anak , dan penambahan tinggi badan, tetapi tidak memiliki hubungan dengan BMI.

Zink dapat meningkatkan konsentrasi plasma *Insulin Growth Factor-1*(IGF-1) yang dapat memicu kecepatan pertumbuhan. *Insulin Growth Factor-1* mempunyai peran sebagai mediator hormon pertumbuhan dan mempunyai menjadi *growth*

*promoting factor* pada proses pertumbuhan. Jika konsentrasi *Insulin Growth Factor-1* pada sirkulasi rendah maka hormon pertumbuhan juga akan rendah begitu juga sebaliknya apabila konsentrasi *Insulin Growth factor-1* tinggi maka hormon pertumbuhanpun akan tinggi. Konsumsi zink yang rendah pada balita akan menurunkan konsentrasi *Insulin Growth Factor-1* yang bisa mempengaruhi hormon pertumbuhan sehingga konsumsi zink yang rendah dapat mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan balita (Backeljauw,2008).

Kabupaten Musi rawas memiliki 14 kecamatan dengan 199 desa/keluraha, dengan cakupan balita di timbang terendah di Provinsi Sumatera selatan pada tahun 2017 dan 2018 yaitu 56%, Kegiatan penjangkaran kesehatan anak sekolah juga belum maksimal dilaksanakan karena belum tersedianya data jumlah anak yang dilakukan penjangkaran kesehatan sesuai standar.

Pada tahun 2018, Kabupaten Musi Rawas mengalami peningkatan skor IPKM (Indeks Pembangunan Kesehatan Masyarakat) dari 0,4766 (tahun 2013) menjadi 0,6096 (tahun 2018). Akan tetapi berdasarkan indikator IPKM tahun 2018 prevalensi balita sangat pendek dan pendek kabupaten musu rawas termasuk dalam 12 kabupaten kota dengan prevalensi di atas 30 % yaitu sebesar 34,6%. Hal ini menunjukkan bahwa Kabupaten Musi rawas berdasarkan kriteria epidemiologi penilaian stunting di suatu daerah atau wilayah termasuk kategori sedang. Oleh karena itu perlu di lakukan penelitian lebih lanjut untuk menganalisis hubungan growth factor dengan fungsi kognitif pada anak sekolah dasar di Kabupaten Musi rawas.

### **Rumusan Masalah**

Dalam penelitian ini Rumusan masalahnya yaitu apakah ada hubungan antara *Kadar Insulin Growth Factor.1* serum terhadap tingkat kecerdasan (IQ) pada anak sekolah dasar di kecamatan Tuah Negeri Kabupaten Musi Rawas.

### **1.3 Tujuan**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Untuk menganalisis apakah ada hubungan antara kadar Insulin Growth Factor - 1(IGF-1) serum dengan tingkat kecerdasan (IQ) pada anak sekolah dasar di Kecamatan Tuah Negeri Kabupaten Musi Rawas.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Untuk mengetahui karakteristik anak yaitu usia dan jenis kelamin anak Sekolah Dasar di Kecamatan Tuah negeri Kabupaten Musi rawas.
2. Untuk mengetahui karakteristik orang tua (Tingkat pendidikan) dari orang tua anak sekolah dasar di Kecaatan Tuah Negeri Kabupaten Musi Rawas
3. Untuk mengetahui karakteristik orang tua (pekerjaan) dari orang tua anak sekolah dasar di kecamatan Tuah negeri Kabupaten Musi rawas.
4. Untuk mengukur kadar Haemoglobin (HB) pada anak sekolah dasar di Kecamatan Tuah negeri Kabupaten Musi rawas.
5. Untuk mengukur tingkat kecerdasan (IQ) pada anak sekolah dasar di Kecamatan Tuah negeri Kabupaten Musi rawas.
6. Untuk mengukur kadar Insulin Growth Factor-1 (IGF-1) serum pada anak sekolah dasar di Kecamatan Tuah negeri Kabupaten Musi rawas.
7. Untuk menganalisis hubungan antara tingkat pendidikan orang tua anak dengan tingkat kecerdasan anak sekolah dasar di Kecamatan Tuah Negeri Kabupaten Musi Rawas
8. Untuk menganalisis hubungan anatara pekerjaan orang tua anak dengan tingkat kecerdasan (IQ) pada anak sekolah dasar di Kecamatan Tuah negeri Kabupaten Musi rawas.



9. Untuk menganalisis hubungan antara kadar Haemoglobin (HB) dengan tingkat kecerdasan pada anak sekolah dasar di Kecamatan Tuah negeri Kabupaten Musi rawas.

10. Untuk menganalisis hubungan antara kadar *Insulin Growth Factor -1 (IGF-1)* dengan tingkat kecerdasan (IQ) pada anak sekolah dasar di Kecamatan Tuah negeri Kabupaten Musi rawas.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

##### **1.4.1 Manfaat Teoritis**

Melalui hasil penelitian yang dilakukan ini diharapkan dapat diketahui ada tidaknya hubungan *Insulin growth factor-1* dengan Tingkat kecerdasan (IQ) pada anak sekolah dasar di Kabupaten Musi Rawas

##### **1.4.2 Manfaat Metodologis**

Pada hasil penelitian yang di dapatkan ini diharapkan dapat diketahui bagaimana tata cara pengukuran kadar *Insulin Growth Factor-1* dan pengukuran nilai Tingkat Kecerdasan (IQ) pada anak sekolah dasar di Kecamatan Tuah Negeri Kabupaten Musi Rawas.

##### **1.4.3 Manfaat Aplikatif**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk menetapkan kebijakan yang berkaitan dengan kesehatan anak di Kabupaten Musi Rawas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Pendidikan Anak Usia Dini, Direktorat Jendral Pendidikan Luar Sekolah Departemen Pendidikan Nasional. (2002). Naskah Akademik Pendidikan Anak Dini Usia (PADU). Jakarta : Ditjen Diklusepora.
- Perignon M, Fiorentino M, Kuong K ,Burja K , Parker M, Sisokhom S, Chamnan C, Berger J, Wieringa FT(2014). Stunting, poor iron status and parasite infection are significant risk factors for lower cognitive performance in cambodian school-aged children. PLOS One, 9(11):e112605.
- Myrelid A. *Current knowledge on growth hormone and insulin-like growth factors and their role in the central nervous system: growth hormone in down syndrome*. Open Endocrinol J 2012;6:103-9.
- Hestnes A, Stovner LJ, Husoy O, Folling I, Sjaastad O. Somatomedin C (insulin-like growth factor 1) in adults with Down's syndrome. J Ment Deficiency Research 1991;35:204-8.
- Ragusa L, Protob C, Alberti A, Romano C, Rossodivita A, Colabucci F. IGF-1 levels in Down syndrome. Downs Syndr Res Pract 1998;5:123-5.
- Skottner A, 2012. Biosynthesis of Growth Hormone and Insulin-Like Growth Factor-I and the Regulation of their Secretion. The Open Endocrinology Journal, 6, (Suppl 1: M2) 3-12.
- PUSPITASARI, Fithia Dyah; SUDARGO, Toto; GAMAYANTI, Indria Laksmi. *Hubungan antara status gizi dan faktor sosiodemografi dengan kemampuan kognitif anak sekolah dasar di daerah endemis GAKI*. Gizi Indonesia, 2011, 34.1.
- Puparini, (2017). *Status Gizi Ibu sebagai Faktor Risiko Panjang Bayi Lahir Rendah serta Dampaknya terhadap Pertumbuhan Linier dan Perkembangan Kognitif Anak Usia Tiga Tahun*. Diss. Institut Pertanian Bogor, 2017
- Mitra. Permasalahan anak pendek (stunting) dan intervensi untuk mencegah terjadinya stunting (suatu kajian kepustakaan). Jurnal Kesehatan Komunitas. 2015; 2(6):255
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Situasi balita pendek (stunting) di Indonesia. Jakarta: Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2018.
- Dinas Kesehatan Propinsi Sumatera Selatan. Profil Kesehatan Propinsi Sumatera Selatan. 2017. Palembang.

- Boeree, G.C.2003. Intelligence and IQ. Shippensburg University in website <http://webspaces.ship.edu/cgboer/intelligence.html> (5 Maret 2010)
- Pang, A. L.-Y., & Chan, W.-Y. (2010). Chapter 22 - Molecular Basis of Diseases of the Endocrine System (W. B. Coleman & G. J. B. T.-E. C. in M. P. Tsongalis, Eds.). San Diego: Academic Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B78-0-12-374418-0.00022-0>
- Stein, A. M., Martins, T., Silva, V., Gomes, F., Coelho, D. M., Arantes, F. J., ... Santos-galduróz, R. F. (2018). A systematic review of experimental studies in the elderly. 12(2), 114–122. <https://doi.org/10.1590/198057642018dn12-020003>
- Sellami, M., Dhahbi, W., Hayes, L. D., Padulo, J., Rhibi, F., Djemal, H., & Chaouachi, A. (2017). Combined sprint and resistance training abrogates age differences in somatotrophic hormones. PLoS ONE, 12(8), 1–19. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0183184>
- Deemer, S. E., Castleberry, T. J., Irvine, C., Newmire, D. E., Oldham, M., King, G. A., ... Biggerstaff, K. D. (2018). Pilot study: an acute bout of high intensity interval exercise increases 12.5 h GH secretion. Physiological Reports, 6(2), 1–10. <https://doi.org/10.14814/phy2.13563>
- Nishad, R., Mukhi, D., Menon, R. K., & Pasupulati, A. K. (2018). Growth Hormone and Metabolic Homeostasis. European Medical Journal, 6(1), 78–87.
- Almatsier, S. (2009). Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Agustin, M dan Syaodih, Ernawulan. 2008. *Bimbingan Konseling untuk Anak Usia Dini*. Jakarta. Universitas Terbuka
- Aridiyah, F.O., Rohmawati, N., dan Ririanty, M. 2015. “*Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Stunting Pada Anak Balita Di Wilayah Pedesaan Dan Perkotaan (The Factors Affecting Stunting on Toddlers in Rural and Urban Areas)*.” e-Jurnal Pustaka Kesehatan 3(1): 163–70.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI. *Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI; 2013.
- Basri H. *Kemampuan kognitif dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran ilmu sosial bagi siswa sekolah dasar*. Jurnal Penelitian Pendidikan. 2018.
- Brito GNO and de Onis M, 2006. *Growth Status and Academic Performance in Brazilian School Age Children. Growth Retardation Impairs Mathematical, but not Reading and Spelling Abilities*. Arq Neuropsiquiatr; 64(4):921-925.

- Budiyanto MAK. *Dasar Dasar Ilmu Gizi*. Malang: UMM Pres; 2004. P. 40-41.
- Chasapis CT, Loutsidou AC, Spiliopoulou CA, Stefanidou ME. 2012. *Zinc and human health: an update*. *Arch Toxicol* 86(4):521-34. doi: 10.1210/jc.81.8.3123
- Clemmons, D. R. (2012). Metabolic Actions of IGF-I in Normal Physiology and Diabetes. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-23635-8\\_30](https://doi.org/10.1007/978-3-642-23635-8_30)
- Clemons D. *Clinical utility of measurements of insulin-like growth factor 1*. *Nat Clin Pract Endocrinol Metab* 2006;2:436-46.
- Cloud-Clone Corp. 2014. SEA044Ga. ELISA Kit for Growth Hormone (GH). *Standar procedure of growth hormone ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay)*. Houston, TX 77084, USA
- Devi, N. (2012). *Gizi anak sekolah*. Jakarta: PT.Kompas Media Nusantara.
- Edwards, Drew. (2006). *Ketika Anak Sulit Diatur: Panduan Bagi Orang Tua Untuk Mengubah Masalah Perilaku Anak*. Bandung: Kaifa PT. Mizan Pustak
- Fernald LC, Neufeld LM. 2007. *Overweight With Concurrent Stunting In Very Young Children From Rural Mexico : Prevalence And Associated Factors*. *European Journal of Clinical Nutrition*. 61:623-632.
- Garner, Howard. (2012). *Multiple Intelligences: Teori Dalam Praktek*. Alih Bahasa: Drs. Alexander Sindoro. Tangerang: Interaksara.
- Gavana MY, Yablonskia GG & Phillip M. 2013. *Nutritional Biomarkers For Growth Outcomes: Perspective of The Endocrinologist*. *Nutrition and Growth. World Rev Nutr Diet. Basel, Karger*, 106, 19-25.
- Gunarsa, Singgih. (2008). *Psikologi Anak dan Remaja*. Jakarta: PT. BPK Gunung Mulia
- Hastuti, Rini. *Upaya Meningkatkan Kemampuan Membaca Permulaan Melalui Media Pembelajaran Kartu Kata Bergambar Pada Anak Kelompok B Di TK Aisyiyah BA Masaran 1 Masaran Sragen Tahun Pelajaran 2013/2014*. Diss. Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2014.
- <https://journal.ugm.ac.id/jgki/article/viewFile/23111/15588>. Diakses 14 Juni 2017.
- Irawati Y. *Hubungan antara Riwayat Infeksi dan Pengetahuan Gizi Ibu dengan Status Gizi Balita di Puskesmas Jatibarang Brebes*. [cited 2015 Feb 2]. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang, 2007.

- Jeon, Y. K., & Ha, C. H. (2015). Expression of brain-derived neurotrophic factor, IGF-1 and cortisol elicited by regular aerobic exercise in adolescents. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(3), 737–741. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.737>
- Jiang, Q., Lou, K., Hou, L., Lu, Y., Sun, L., Tan, S. C., ... Pang, S. (2020). The effect of resistance training on serum insulin-like growth factor 1(IGF-1): A systematic review and meta-analysis. *Complementary Therapies in Medicine*. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2020.102360>
- Johnson dan Slater. 2007. The Development of Intelligence in Infancy. In: Slater & Lewis (Eds.) *Introduction To Infant Development*. Oxford University Press.
- Kar BR, Rao SL and Chandramouli BA, 2008. *Cognitive Development in Children with Chronic Protein Energy Malnutrition. Behavioral and Brain Function: 4: 31.*
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Situasi balita pendek (stunting) di Indonesia*. Jakarta: Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2018.
- Khomsan A. *Ekologi masalah gizi, pangan, dan kemiskinan*. Bandung: Alfabeta. 2012.
- Kuswana, W.S. 2014. *Taksonomi Kognitif: Perkembangan Ragam berpikir. Penerbit Remaja Rosdakarya*. Jakarta Harun, R., Mansyur, dan Suratno. 2009. *Assesmen perkembangan Anak Usia Dini*. Yogyakarta: Multipresindo.
- Laron Z. *Insulin-like growth factor (IGF-1): a growth hormone*. *J Clin Pathol* 2001;54:311-6.
- Maass, A., Düzel, S., Brigadski, T., Goerke, M., Becke, A., Sobieray, U., ... Düzel, E. (2016). Relationships of peripheral IGF-1, VEGF and BDNF levels to exercise-related changes in memory, hippocampal perfusion and volumes in older adults. *NeuroImage*, 131, 142–154. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2015.10.084>
- Mangiwa R, Wunguow H, Pangemanan D. *Kemampuan intelligence quotient (IQ) mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi*. *Jurnal e-Biomedik (eBM)*. 2014; 2(3):1.
- Margawati A, Astri MA. *Pengetahuan ibu, pola makan dan status gizi pada anak stunting usia 1-5 tahun di Kelurahan Bangetayu, Kecamatan Genuk, Semarang*. *Jurnal Gizi Indonesia*. 2018; 6(2):82.
- Meilyasari F, dan M.Isnawati. 2014. *Faktor Risiko Kejadian Stunting Pada Balita Usia 12 Bulan Di Desa Purwokerto Kecamatan Patebon, Kabupaten Kendal*. *Journal of Nutrition College*, Volume 3, Nomor 2.

- Mikhail WZA, Sobhy HM, El-sayed HH, Khairy SA, Abu Salem HYH, Samy MA. 2013. *Effect of Nutritional Status on Growth Pattern of Stunted Preschool Children in Egypt*. *Academic Journal of Nutrition* 2 (1): 01-09, DOI: 10.5829/idosi.aj.n.2013.2.1.7466.
- Mitra. *Permasalahan anak pendek (stunting) dan intervensi untuk mencegah terjadinya stunting (suatu kajian kepustakaan)*. *Jurnal Kesehatan Komunitas*. 2015; 2(6):255–7.
- Mohammadjafari, H., Arazi, H., Nemati, N., Bagherpoor, T., & Suzuki, K. (2019). Acute effects of resistance exercise and the use of GH or IGF-1 hormones on oxidative stress and antioxidant markers in bodybuilders. *Antioxidants*, 8(12), 1–8. <https://doi.org/10.3390/antiox8120587>
- Mutiara, D. (2015). *Psikologi Bermain Anak Usia Dini*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Myrelid A. *Current knowledge on growth hormone and insulin-like growth factors and their role in the central nervous system: growth hormone in down syndrome*. *Open Endocrinol J* 2012;6:103-9.
- Onis M, Fransesco B. *Childhood stunting: a global perspective*. *J Matern Child Nutr*. 2016; 12(Suppl 1):12-26.
- Picauly I, Sarci MT. *Analisis determinan dan pengaruh stunting terhadap prestasi belajar anak sekolah di Kupang dan Sumba Timur NTT*. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 2013; 8(1):55–62.
- Puparini, (2017). *Status Gizi Ibu sebagai Faktor Risiko Panjang Bayi Lahir Rendah serta Dampaknya terhadap Pertumbuhan Linier dan Perkembangan Kognitif Anak Usia Tiga Tahun*. Diss.Institut Pertanian Bogor, 2017
- Puspitasari, F. D., Sudargo, T., & Gamayanti, I. L. (2011). *Hubungan antara status gizi dan faktor sosiodemografi dengan kemampuan kognitif anak sekolah dasar di daerah endemis GAKI*. *Gizi Indonesia*, 34(1).
- Rebecca, Spencera; Laura Kurdziela; Kasey Duclosb,c. (2013). *Sleep spindles in midday naps enhance learning in preschool children*. *PNAS*. Vol. 110 No. 43 | 17267–17272
- Ringwald. 2008. *Developmental Screening And Assessment Instruments*. [ Accessed 26 Desember 2012].
- Rudi Agung Nugroho.2016. *Dasar-dasar Endrokinologi* ISBN : 978-602-6834-XX-X © 2016. Mulawarman University Press

- Rusilanti. *Menu Sehat untuk Balita*. Jakarta: Kawan Pustaka, 2006; p. 12.
- Sara, H. (2018). *Tumbuh Kembang Bayi yang Mendapatkan ASI Eksklusif di 91*
- Sari EM, Juffrie M, Nurani N, Sitaresmi MM. *Protein, calcium and phosphorus intake of stunting and non stunting children aged 24-59 months*. Jurnal Gizi Klinik Indonesia 2016; 12(4): 152-159. Available form
- Schmidt MK, Muslimatun S, West CE, Schultink W, Gross R, Hautvast JG. 2001. *Vitamin A and iron supplementation of Indonesian pregnant women benefits vitamin A status of their infants*. British Journal of Nutrition. 86, 607–615
- Septiari, B. Bea. (2012). *Mencetak Balita Cerdas dan Pola Asuh Orang Tua*. Yogyakarta: Nuha Medika
- Shantika. (2017). *Golden Age Parenting (memaksimalkan potensi anak di usia emas*. Yogyakarta: Psikologi Corner
- Sheikholeslami-Vatani, D., Ahmadi, S., & Salavati, R. (2016). Comparison of the effects of resistance exercise orders on number of repetitions, serum IGF-1, testosterone and cortisol levels in normal-weight and obese men. *Asian Journal of Sports Medicine*, 7(1), 1–7. <https://doi.org/10.5812/asjasm.30503>
- Soetjiningsih, & Ranuh, G. (2013). *TUMBUH KEMBANG ANAK* (2 ed.). Jakarta: EGC. *Balita Status Gizi Pendek (Stunted) dan Normal Di Wilayah Kerja Puskesmas Karangasem I*. Jurnal Ilmu Gizi, 2(1), 74–82.
- Sunderland, Margot, *The science of Parenting, Practical guidance on sleep, crying, play and building emotinal wellbeing for life*. DK. United Kingdom. 2006.
- Suniarto F, Panunggal B. *Pola Makan, Status Sosial Ekonomi Keluarga dan Prestasi Belajar pada Anak Stunting Usia 9-12 Tahun di Kemijen Semarang Timur*. J Nutr Coll. 2014;4(1):163–71.
- Supariasa IDN, Bakri B dan Fajar I. *Penilaian Status Gizi*. Jakarta: EGC, 2002.
- Thankamony, A., Capalbo, D., Jonsson, P. J., Simpson, H. L., & Dunger, D. B. (2016). Predictors of Insulin-Like Growth Factor-I Responses to Growth Hormone Replacement in Young Adults with Growth Hormone Deficiency. *Hormone Research in Paediatrics*, 85(6), 379–388. <https://doi.org/10.1159/000445832>
- Verhoef H, et al. 2002. *Stunting may Determine the Severity of Malaria Associated Anemia in African Children*. Pediatrics;110:e48.

- Wang, Y., Zhang, H., Cao, M., Kong, L., & Ge, X. (2019). Analysis of the value and correlation of IGF-1 with GH and IGFBP-3 in the diagnosis of dwarfism. *Experimental and Therapeutic Medicine*. <https://doi.org/10.3892/etm.2019.7393>
- Waryono, S. (2010). *Gizi Reproduksi*. Yogyakarta: Pustaka Rihama.
- Watanabe K, et al. 2005. Early Childhood Development Interventions and Cognitive Development of Young Children in Rural Vietnam. *The Journal of Nutrition*, 135: 1918–1925.
- Solihin RD. *Kaitan antara pertumbuhan dengan perkembangan kognitif dan motorik pada anak usia prasekolah di Kabupaten Bogor* [tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor. 2013.
- Suiraoaka, I. P., Kusumajaya, A. A. N., & Larasati, N.2011. *Perbedaan Konsumsi Energi, Protein, Vitamin A dan Frekuensi Sakit Karena Infeksi Pada Anak*
- Wiyogowati C. (2012). *Kejadian Stunting Pada Anak Berumur Dibawah Lima Tahun (0-59 Bulan) Di Provinsi Papua Barat Tahun 2010 ( Analisis Data Riskesdas 2010) . Skripsi*. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.
- Yuniarti S. 2015. *Asuhan Tumbuh Kembang : Neonatus, Bayi-Balita dan Anak Prasekolah*. Bandung: PT Refika Aditama
- Yusuf, Syamsu. (2004). *Psikologi Perkembangan Anak dan Remaja*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya