
**HUBUNGAN KADAR INSULIN GROWTH FACTOR.1 DENGAN TINGKAT
KECERDASAN PADA ANAK SEKOLAH DASAR DI KABUPATEN MUSI RAWAS
PROVINSI SUMATERA SELATAN**

***THE RELATIONSHIP BETWEEN INSULIN LEVELS, GROWTH FACTOR.1 WITH
THE LEVEL OF INTELLIGENCE IN ELEMENTARY SCHOOL CHILDREN
IN MUSI RAWAS DISTRICT, SOUTH SUMATRA PROVINCE***

Info artikel Diterima: 08 Mei 2023 Direvisi: 21 Mei 2022 Disetujui: 12 Juni 2023

Meti Rismiati¹, Rostika Flora², HM.Zulkarnain³
^{1,2,3} Universitas Sriwijaya Sumatera Selatan, Indonesia
(email penulis korespondensi: metidimd@gmail.com)

ABSTRAK

Latar belakang: Intelligence Quotient (IQ) merupakan skor yang diperoleh melalui tes intelegensi, yang merupakan salah satu tanda perkembangan otak atau kecerdasan intelektual dimana dalam dunia pendidikan bermanfaat untuk mengetahui prestasi belajar individu yang dapat di capai. Kecerdasan intelektual pada anak-anak dipengaruhi faktor gizi, zat gizi yang kurang mengakibatkan sel-sel neuron yang terbentuk lebih sedikit yang mengakibatkan kemampuan berfikir intelektual anak juga akan menurun yang dapat dilihat dari skor IQ yang lebih rendah di banding anak seusianya dengan gizi seimbang.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan menggunakan rancangan *cross sectional* dengan jumlah sampel sebanyak 77 anak diambil secara random dari anak sekolah dasar di Kabupaten Musi Rawas. Data karekteristik 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 dihubungkan dengan tingkat kecerdasan dianalisis menggunakan uji regresi linier.

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

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

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

LATAR BELAKANG

Bermain dan belajar merupakan dunia anak dengan bermain anak mulai belajar untuk berimajinasi menuangkan segala ide dalam pemikirannya ke dalam sebuah permainan¹ Faktor gizi mempengaruhi kecerdasan intelektual pada anak karena kekurangan zat gizi mengakibatkan terbentuknya sel neuron lebih sedikit sehingga akan terjadi penurunan kemampuan berfikir intelektual dengan skor IQ lebih rendah di bandingkan dengan anak seusianya yang tidak kekurangan zat gizi atau gizi seimbang.² Gangguan pertumbuhan dan perkembangan di hubungkan dengan Hormon GH dan IGF-1 karena hormon tersebut berperan penting dalam proses pertumbuhan.³

Beberapa penelitian menunjukkan rendahnya kadar IGF-1 pada anak dengan sindrom Down, namun ada juga yang menyatakan bahwa kadar IGF-1 masih dalam batas normal, Penelitian Hestnes dan Ragusa menunjukkan bahwa adanya korelasi positif antara kadar IGF-1 dan usia, masa pubertas, dan tinggi badan, tetapi tidak ada hubungannya dengan BMI.⁴⁻⁵

Pengaruh Hormon pertumbuhan terjadi pada otot, ginjal, jaringan adiposa dan hepar. Sementara itu keseimbangan positif nitrogen merupakan dampak dari somatotropin yang memfasilitasi sintesis protein dan katabolisme asam amino, dimana hormon ini menyokong asam amino dari darah ke sel-sel otot.⁴⁻⁵

Pertumbuhan linier pada anak dirangsang oleh *Growth hormone* (GH) dan IGF-1 yang bekerja pada *growth plate* atau pelat pertumbuhan dan juga untuk merangsang pembentukan tulang baru baik melalui sirkulasi IGF-1 atau melalui produksi IGF-1.⁵

Dalam proses pertumbuhan dan metabolisme kehidupan ada beberapa hormon yang berperan antara lain hormon tiroid, *Growth Hormone* (GH) dan *Insuline-like Growth Factor* (IGF-1). *Growth Hormone* (GH). Dimana GH sangat dibutuhkan pada proses pertumbuhan masa bayi, dan

METODE

Desain penelitian ini adalah *cross sectional*, dengan sampel anak Sekolah Dasar usia 6-12 tahun. Sampel berjumlah 77 orang yang diambil secara random dari siswa Sekolah Dasar yang berada di Kecamatan Tuah Negeri Kabupaten Musi Rawas. Data karakteristik sampel diperoleh

mempunyai peranan penting pada jaringan perifer dalam proses metabolisme energi, komposisi tubuh, metabolisme tulang, sistem imun, dan fungsi otot. GH pada sistem Saraf Pusat (SSP) GH mempengaruhi fungsi *appetite* (nafsu makan), kognisi dan tidur (Skottner, 2012). Sedangkan IGF-1 yang merupakan hormon polipeptida mempunyai fungsi sebagai mitogen dan stimulator proliferasi sel dan berperan penting pada proses perbaikan dan regenerasi jaringan. IGF-1 juga memediasi proses anabolik protein dan meningkatkan aktivitas GH untuk pertumbuhan linier.⁶

Pertumbuhan linear melalui growth hormon dan insulin like growth factor (IGF-1) melalui axis hipofisis berkaitan dengan pemenuhan nutrisi.⁷⁻⁸ Selama masa pertumbuhan dan perkembangan anak kebutuhan nutrisi harus terpenuhi, dapat melakukan aktifitas fisik dan gaya hidup yang benar atau diet yang terkendali sehingga tidak terjadi stunting, obesitas ataupun penyakit degeneratif seperti hipertensi dan diabetes.⁹

Kabupaten Musi Rawas adalah salah satu Kabupaten di Propinsi Sumatera Selatan. Pada tahun 2020, jumlah balita stunting di Provinsi Sumatera Selatan sebanyak 14.584 dari 202.696 Balita yang diukur atau sekitar 7,20%, Dan Kabupaten dengan Prevalensi stunting tertinggi di Kabupaten Empat lawang sebesar 21,71%, dan kabupaten dengan prevalensi stunting terendah yaitu Kota Palembang 2,42% sedangkan di kabupaten Musi rawas sebesar 7,09%.¹⁰

Jumlah kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Selatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan anak usia sekolah dan remaja pada tahun 2020 sebanyak 10 kabupaten/kota, dan Kabupaten Musi rawas termasuk dalam 10 kabupaten/kota yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan anak usia sekolah dan remaja.¹¹

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara kadar kadar IGF-1 serum dengan tingkat kecerdasan pada anak sekolah dasar di Kecamatan Tuah Negeri Kabupaten Musi Rawas.

melalui kuesioner sedangkan untuk pengukuran Kadar Insulin Growth Factor -1 serum (IGF-1) dilakukan pengambilan darah vena dan sampel darah tersebut di periksa di laboratorium (Cat.No.E-EL-H0086) dilakukan dengan metode ELISA menggunakan ELISA kit dari Elabscience, selanjutnya data dianalisis menggunakan SPSS 26 dengan uji *chi-square*. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komisi Etik

HASIL

Hasil analisis univariat dijelaskan pada tabel 1, sedangkan analisis uji *chi square* dijelaskan pada tabel 2. dan tabel 3. di bawah ini:

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Anak Sekolah Dasar di Kecamatan Tuah Negeri

Variabel	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Umur		
9-12 Tahun	50	64,9
6-8 Tahun	27	35,1
Total	77	100
Jenis Kelamin		
Perempuan	32	41,6
Laki-laki	45	58,4
Total	77	100
Pendidikan Ayah		
Rendah	50	64,9
Tinggi	27	35,1
Total	77	100
Pendidikan Ibu		
Rendah	32	41,6
Tinggi	45	58,4
Total	77	100
Pekerjaan Ayah		
Petani	41	53,2
Bukan Petani	36	46,8
Total	77	100
Pekerjaan Ibu		
Tidak Bekerja	47	61,0
Bekerja	30	39,0
Total	77	100

Dari tabel 1. dijelaskan bahwa karakteristik anak menunjukkan bahwa, 64,9% anak berusia 9-12 tahun dan 54,8 % berjenis kelamin laki-laki. Data karakteristik orang tua menunjukkan 64,9%

orang tua (Ayah) berpendidikan rendah, dan 58,4% orang tua (Ibu) berpendidikan tinggi, dan 53,2% Pekerjaan orang tua (Ayah) adalah sebagai petani dan 61,0% orang tua (Ibu) tidak bekerja.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Kadar IGF.1 Serum (Konsentrasi ng/mL) Siswa Sekolah

Variabel	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Kadar IGF.1 Serum		
Rendah	73	94,8
Normal	4	5,2
Total	77	100

Berdasarkan tabel 2. diatas dapat disimpulkan bahwa mayoritas kadar IGF.1 serum rendah yaitu sebesar 94,8%, sedangkan kadar IGF.1 serum

normal yaitu sebesar 5,2% pada siswa sekolah dasar.

Tabel 3. Hubungan antara kadar insulin growth factor 1 (IGF-1) serum siswa dengan tingkat kecerdasan (IQ) siswa

	<i>Coeffisient</i>	<i>P Value</i>
Total	-0,028	0,000
IGF-1	0,517	

Berdasarkan tabel 3 setelah dilakukan uji regresi linier sederhana diketahui bahwa nilai p value = 0,000, hal ini menunjukkan bahwa nilai p value < 0,05 yang dapat diartikan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara Insulin Growth

Factor 1 (IGF-1) dengan Tingkat kecerdasan (IQ) atau dapat di simpulkan bahwa Setiap penambahan 1% nilai IGF-1 akan menambah 0,571 tingkat kecerdasan anak sekolah dasar di Kecamatan tuah negeri Kabupaten Musi Rawas.

PEMBAHASAN

Pada penelitian yang dilakukan pada siswa dan siswi SD di kecamatan tuah negeri Kabupaten Musi Rawas di dapatkan hasil dari uji statistic regresi linier sederhana yaitu p value=0,000 hal ini lebih kecil dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara kadar IGF-1 serum dengan tingkat kecerdasan (IQ) siswa dan didapatkan bahwa Setiap penambahan 1% nilai IGF-1 akan menambah 0,571 tingkat kecerdasan anak sekolah dasar di Kecamatan tuah negeri Kabupaten musu rawas. Tingkat kecerdasan juga dapat dipengaruhi oleh faktor lain seperti lingkungan, banyak faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya tingkat intelegensia pada anak yang digolongkan menjadi 3 yaitu (1) faktor genetik, (2) faktor gizi, (3) Faktor lingkungan.¹²

Insulin-like growth factor-I (IGF-I) yang juga di sebut somatomedin C disintesis di hati sebagai hormon pertumbuhan yang berperan pada masa prenatal dan postnatal untuk pertumbuhan otot, cartilage, tulang, ginjal, saraf, kulit, paru-paru dan sel hepar itu sendiri.¹³ *Insulin-Like Growth Factor-1 (IGF-1)* dapat meningkat dengan kegiatan aktivitas fisik, berperan penting sebagai protein perantara efek latihan pada kesehatan otak, yang mengatur BDNF dan VEGF, melindungi cedera otak, serta meningkatkan memori dan fungsi kognitif.¹⁴

Hasil dari penelitian yang dilakukan oleh Sellami et al., 2017 didapatkan bahwa latihan *sprint* dan latihan ketahanan yang dikombinasikan dapat meningkatkan *growth hormone*.¹⁵

Penelitian yang dilakukan oleh Deemer et al 2018 Menyatakan pada kelompok wanita yang melakukan latihan dengan intensitas tinggi terjadi peningkatan kadar *growth hormone* dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak melakukan olahraga, meningkatnya IGF-1 terjadi karena adanya peningkatan *growth hormon*. *Growth hormone* yang melekat pada growth hormon reseptor dapat mengaktifkan JAK2 dan JAK2 yang aktif akan memberi sinyal kepada *signal transducer and activator of transcription (STAT) 5a/b* yang berfungsi sebagai transduksi sinyal dan faktor transkripsi.¹³ Transkripsi gen IGF-1 disebabkan karena aktifnya STAT 5a/b sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan kadar IGF-1 (Nishad, Mukhi, Menon, & Pasupulati, 2018).¹⁶

KESIMPULAN DAN SARAN

Setiap penambahan 1% nilai IGF-1 akan menambah 0,571 tingkat kecerdasan anak sekolah dasar di Kecamatan tuah negeri Kabupaten musu rawas, tingkat kecerdasan anak di pengaruhi oleh banyak faktor di antaranya gizi seimbang oleh karena itu di harapkan pihak sekolah mampu menyampaikan informasi tentang gerakan masyarakat hidup sehat yang salah satunya adalah menu isi piringku bagi siswa untuk menunjang keseimbangan asupan makanan yang sehat bagi anak dan juga meningkatkan aktifitas fisik seperti olah raga yang bisa dilakukan di sekolah dimana sesuai dengan penelitian bahwa aktifitas fisik dapat meningkatkan kadar IGF-1 dalam darah.

Bagi peneliti selanjutnya sebagai tambahan referensi untuk meneliti tentang faktor yang mempengaruhi tingkat kecerdasan (IQ) anak dan dapat mengembangkan lagi penelitian ini di dalam mengatasi faktor yang mempengaruhi tingkat kecerdasan anak khususnya anak usia pendidikan dasar dan bagi informan dapat memanfaatkan waktu untuk melakukan hal-hal yang positif dengan mengakses informasi melalui media yang sudah ada untuk mendapatkan informasi secara efektif tentang kesehatan ataupun perkembangan masalah kesehatan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini didanai dari hibah penelitian Kementerian Riset dan Teknologi dan Pendidikan Tinggi skim hibah Penelitian Dasar Tahun 2020, No. Kontrak 0125.07/UN9/SB3.LP2M.PT/2020 dengan Dr. Rostika Flora sebagai Ketua Peneliti.

DAFTAR PUSTAKA

1. Direktorat Pendidikan Anak Usia Dini, Direktorat Jendral Pendidikan Luar Sekolah Departemen Pendidikan Nasional. (2002). Naskah Akademik Pendidikan Anak Dini Usia (PADU). Jakarta : Ditjen Diklusepora.
2. 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.
3. Myreliid 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. 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
9. Mitra. Permasalahan anak pendek (stunting) dan intervensi untuk mencegah terjadinya stunting (suatu kajian kepustakaan). *Jurnal Kesehatan Komunitas*. 2015; 2(6):255
10. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Situasi balita pendek (stunting) di Indonesia*. Jakarta: Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2018.
11. Dinas Kesehatan Propinsi Sumatera Selatan. *Profil Kesehatan Propinsi Sumatera Selatan*. 2017. Palembang.
12. Boeree, G.C. 2003. *Intelligence and IQ*. Shippensburg University in website <http://webspace.ship.edu/cgboer/intelligence.html> (5 Maret 2010)
13. 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>
14. 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>
15. Sellami, M., Dhahbi, W., Hayes, L. D., Padulo, J., Rhibi, F., Djemail, 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>
16. 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>
17. Nishad, R., Mukhi, D., Menon, R. K., & Pasupulati, A. K. (2018). Growth Hormone

and Metabolic Homeostasis. *European Medical Journal*, 6(1), 78–87. 18. *Almatsier, S.* (2009). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.