

## KORELASI KADAR INSULIN-LIKE GROWTH FACTOR I (IGF-I) SERUM MATERNAL DENGAN ANTROPOMETRI BAYI BARU LAHIR

Lita Angelina Saputri\*.

\*Poltekkes Kemenkes Padang  
email: litaangelinas@yahoo.com

---

### Abstrak

Pertumbuhan intrauterin yang tidak optimal dapat menyebabkan bayi lahir dengan berat badan, panjang badan dan lingkar kepala kecil. Keadaan ini dipengaruhi oleh berbagai faktor salah satunya Insulin-like Growth Factor I (IGF-I). Insulin-like Growth Factor I maternal berperan penting dalam transpor nutrisi dan ibu ke janin melalui plasenta. Kadar IGF-I maternal diduga berkorelasi positif dengan antropometri bayi baru lahir. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui korelasi kadar IGF-I maternal dengan antropometri bayi baru lahir. Disain penelitian adalah cross sectional, observasional terhadap 56 ibu melahirkan di RSUD Dr. Rasidin, RS Tk III Reksodiwiryo Padang bulan Juni sampai Agustus 2015 dengan teknik consecutive sampling. Kadar IGF-I diukur dengan menggunakan metode ELISA di Laboratorium Biomedik Universitas Andalas. Uji normalitas data dengan Kolmogorov-Smirnov, uji Spearman untuk korelasi IGF-I dengan berat badan, panjang badan dan lingkar kepala bayi baru lahir dan uji Mann-Whitney untuk menilai perbedaan kadar IGF-I. Hasil penelitian menunjukkan median kadar IGF-I maternal adalah 219,42 (203,46-267,18) ng/ml, berat badan 3100 (2100-4300) gram, panjang badan 48 (44-50) cm dan lingkar kepala 34 (31,5-37,5) cm. Terdapat korelasi positif yang lemah dan tidak signifikan antara IGF-I maternal dengan berat badan ( $r=0,206$ ,  $p=0,128$ ), dan terdapat korelasi positif yang sangat lemah dan tidak signifikan antara IGF-I maternal dengan panjang badan ( $r=0,186$ ,  $p=0,170$ ) dan lingkar kepala ( $r=0,160$ ,  $p=0,238$ ). Kesimpulan penelitian ini adalah terdapat korelasi positif yang tidak signifikan antara kadar IGF-I serum maternal dengan antropometri bayi baru lahir.

**Kata kunci:** IGF-I maternal, antropometri, bayi baru lahir

### Abstract

Suboptimal intrauterin growth causes baby born with lower birth weight, birth length and head circumference. This condition is influenced by many factors, one of them is Insulin-like Growth Factor I (IGF-I). Maternal IGF-I is important in nutrient transports from mother to fetus through the placenta. Maternal IGF-I levels is suspected to be correlated positively with newborn anthropometry. The aim of this research was to determine the correlation between maternal IGF-I levels and newborn anthropometry. The research design was cross sectional, observational to 56 delivering mothers at RSUD Dr. Rasidin and RS Tk III Reksodiwiryo Padang from June until August 2015 with consecutive sampling technique. IGF-I levels was assayed by using ELISA method in Biomedical Laboratory of Andalas University. Data normality was tested by using Kolmogorov-Smirnov, Spearman test for correlation between IGF-I and newborn body weight, body length and head circumference and Mann-Whitney test for difference of IGF-I levels. The results show the median of maternal IGF-I levels is 219,42 (203,46-267,18) ng/ml. The median of body weight 3100 (2100-4300) grams, body length 48 (44-50) cm and head circumference 34 (31,5-37,5) cm. There is a weak positive and not significant correlation between maternal IGF-I and body weight ( $r=0,206$ ,  $p=0,128$ ), and there is a very weak positive and not significant correlation between maternal IGF-I and body length ( $r=0,186$ ,  $p=0,170$ ) and head circumference ( $r=0,160$ ,  $p=0,238$ ). The conclusion of this research is there is a positive and not significant correlation between maternal IGF-I levels and newborn anthropometry.

**Keywords :** Maternal IGF-I, anthropometry, newborn

---

## I. PENDAHULUAN

Berdasarkan Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia (SDKI) tahun 2012, Angka Kematian Bayi (AKB) masih tinggi yaitu 32 per 1000 kelahiran hidup. Angka ini masih jauh dari target *Millenium Development Goals* (MDG's) 2015 dimana pemerintah menargetkan penurunan AKB menjadi 23 per 1000 kelahiran hidup. Disamping itu, angka kematian neonatal pada tahun 2012 justru mengalami sedikit peningkatan jika dibandingkan dari tahun 2007 (19 /1000 kelahiran hidup pada tahun 2007 menjadi 20/1000 kelahiran hidup pada tahun 2012) (BKKBN, 2013).

Sekitar 60% kematian bayi terjadi pada periode neonatal. Berat badan lahir rendah (BBLR) merupakan salah satu penyebab kematian bayi baru lahir. *World Health Organization* (2011) memperkirakan 15% sampai 20% bayi di dunia mengalami BBLR atau sekitar 20,6 juta kelahiran dalam satu tahun, dan kejadian tersebut menyumbang sekitar 60% sampai 80% terhadap kematian neonatal (Lawn et al, 2008).

Pertumbuhan intrauterin yang optimal sangat diperlukan untuk perkembangan janin dan berkontribusi terhadap kesehatan jangka panjang. Pertumbuhan janin dipengaruhi oleh interaksi antara faktor genetik, nutrisi, hormonal dan faktor lingkungan (Grissa et al, 2010).

*Insulin-like Growth Factor I* (IGF-I) merupakan salah satu faktor pertumbuhan dan hormon yang sangat penting dalam pertumbuhan janin (Langford et al, 1998; Holmes et al, 2000). *Insulin-like Growth Factor I* berperan dalam pertumbuhan janin terutama pada usia kehamilan lanjut (Gluckman, 2003). *Insulin-like Growth Factor I* merupakan polipeptida rantai tunggal dengan berat 7,5 kDa yang dapat mendorong pertumbuhan baik sebelum maupun setelah lahir. Selama kehamilan IGF-I maternal dapat mempengaruhi pertumbuhan janin melalui efek terhadap metabolisme ibu dan plasenta, dimana IGF-I berperan dalam metabolisme, mitogenesis dan diferensiasi berbagai tipe sel termasuk regulasi perkembangan sel-sel trofoblas yang membentuk plasenta (Sferuzzi-Perri et al, 2011; Wagey et al, 2013).

Kadar IGF-I maternal meningkat pesat selama hamil (Wagey et al, 2013; Yang et al, 2013), dimana *Placental growth hormone* (PGH) menstimulasi produksi IGF-I yang dapat mendorong perkembangan plasenta dan transfer nutrisi ke janin sehingga meningkatkan pertumbuhan janin (Asvold et al, 2011). *Insulin-like Growth Factor I* maternal dapat mempengaruhi beberapa transporter nutrisi di plasenta, diantaranya transporter glukosa, asam amino dan asam lemak (Brett et al, 2014). *Insulin-like Growth Factor I* memberikan pengaruh positif terhadap persinyalan mTOR (*Mammalian Target of Rapamycin*) yang merupakan model sensor nutrisi plasenta di sel trofoblas, berperan sebagai integrator sinyal-sinyal dari suplai maternal dan kebutuhan janin.<sup>11,12</sup> *Mammalian Target of Rapamycin* menerima sinyal maternal pada *microvillus membrane* (MVM) dan mentransmisi informasi untuk transkripsi gen dan translasi protein, sehingga menghasilkan *up/ down regulation* pada protein transpor nutrisi yang dapat mempengaruhi pertumbuhan janin (Jansson & Powell, 2013).

Pertumbuhan janin intrauterin dapat dilihat dari antropometri bayi baru lahir (Pereira-da Silva, 2012). Pengukuran antropometri yang paling sering dilakukan pada bayi baru lahir adalah berat badan, panjang badan dan lingkaran kepala (Wibowo, 2010).

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk melihat hubungan antara kadar IGF-I serum maternal dengan antropometri bayi baru lahir dengan hasil yang bervariasi. Penelitian yang dilakukan oleh Karamizadeh *et al* (2008) di Iran mendapatkan korelasi yang positif dan signifikan antara kadar IGF-I maternal dengan berat lahir bayi. Penelitian Chiesa *et al* (2008) di Italia menemukan bahwa tidak terdapat korelasi antara IGF-I maternal dengan berat lahir, panjang badan dan lingkaran kepala bayi (Chiesa et al, 2008).

Mengingat pentingnya peran IGF-I maternal selama kehamilan dan besarnya pengaruh pertumbuhan intrauterin terhadap kesehatan jangka panjang, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang korelasi kadar IGF-I serum maternal dengan antropometri bayi baru lahir.

## II. LANDASAN TEORI

### 1. *Insulin-like Growth Factor I (IGF-I)*

*Insulin-like Growth Factors* (IGFs), polipeptida rantai tunggal dengan massa molekul 7649 Da (Sferuzzi-Perri *et al*, 2011; Yang *et al*, 2013). IGF-1 merupakan mediator aktivitas metabolik dan mitogenik hormon pertumbuhan. IGF-1 disintesis di berbagai jaringan termasuk hepar, otot skeletal, tulang dan kartilago.

IGF-I dapat menyebabkan pertumbuhan, mempercepat penyembuhan luka, mempercepat pemulihan fungsi ginjal setelah tindakan bedah dan stimulasi peningkatan protein tubuh. Kadar IGF-1 meningkat tajam selama kehamilan (Gatford *et al*, 2014). Sebuah penelitian mendapatkan rerata kadar IGF-1 serum maternal pada trimester I kehamilan sebesar  $93,8 \pm 44,2$  ng/ml; trimester II  $145,7 \pm 104,6$  ng/ml; dan pada trimester III  $202,5 \pm 140,8$  ng/ml (Yang *et al*, 2013).

Saat hamil, *Placental Growth Hormone* (PGH) dapat menstimulasi sintesis IGF-1 di jaringan maternal (Higgins *et al*, 2012). Peningkatan kadar IGF-1 maternal selama kehamilan dan penurunan yang cepat setelah persalinan menunjukkan peranan penting plasenta dalam produksi IGF-1 (Speroff & Fritz, 2005).

IGF-1 merupakan salah satu faktor pertumbuhan yang berperan penting selama kehamilan sebagai regulator plasenta dan pertumbuhan janin, dimana IGF-I mempengaruhi transpor nutrisi terutama glukosa, protein dan asam lemak di plasenta (Gatford, 2014). IGF-1 meningkatkan pertumbuhan janin melalui ambilan nutrisi, menyalurkan nutrisi ke janin sehingga memicu anabolisme.

IGF-1 maternal yang meningkat selama kehamilan dapat menstimulasi pertumbuhan plasenta, dengan demikian dapat memicu pertumbuhan janin (Wagey *et al*, 2013). Beberapa studi menunjukkan bahwa kadar IGF-I maternal berhubungan dengan antropometri bayi baru lahir, diantaranya berat badan (Karamizadeh *et al*, 2008), panjang badan (Pinto *et al*, 2010) dan lingkar kepala bayi baru lahir (McIntyre, 2000).

### 2. Antropometri Bayi Baru Lahir

Neonatal anthropometry merupakan salah satu metode yang dapat dilakukan untuk mengevaluasi status nutrisi pada bayi baru lahir. Pengukuran antropometri neonatus adalah metode yang murah, non invasif dan nyaman dilakukan (Pereira-da-Silva, 2012). Penilaian antropometri yang sering dilakukan pada bayi baru lahir adalah berat badan, panjang badan dan lingkar kepala (Almatsier, 2011; Pereira-da-Silva, 2012).

#### 1) Berat Badan Lahir

Berat lahir adalah berat pertama dari bayi baru lahir yang diambil segera setelah lahir. Berdasarkan berat badan lahir, neonatus dapat diklasifikasikan makrosomia jika berat lahir >4000 gram, BBLR/ low birth weight jika berat lahir <2500 gram, BBLSR/ very low birth weight jika berat lahir <1500 gram, dan extremely low birth weight jika berat lahir <1000 gram (Pereira-da-Silva, 2012).

#### 2) Panjang Badan

Panjang badan saat lahir merupakan salah satu indikator ukuran bayi baru lahir yang merefleksikan pertumbuhan dari masa konsepsi sampai lahir (Montesinos-Correa, 2014). Panjang badan bayi baru lahir normal adalah 48cm - 52 cm (Wibowo, 2010). Alat untuk mengukur panjang badan disebut sebagai length board/ papan panjang badan (kadang-kadang disebut infantometer), alat ini harus diletakkan di tempat yang datar atau permukaan yang stabil seperti meja (Onis *et al*, 2012; WHO, 2008).

#### 3) Lingkar Kepala

Pengukuran lingkar kepala penting dilakukan untuk menilai pertumbuhan otak (Latif *et al*, 2010). Apabila otak tidak tumbuh normal maka kepala akan kecil, sehingga lingkar kepala akan menjadi kecil juga. Lingkar kepala bayi baru lahir normal adalah 33 cm - 37 cm (Wibowo, 2010). Pemeriksaan lingkar kepala adalah dengan mengukur lingkar kepala pada titik maksimum di bagian posterior pada protuberansia oksipitalis dan dibagian anterior pada pertengahan dahi.

### III. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian adalah observasional dengan disain *cross sectional*. Lokasi penelitian di RSUD Dr. Rasidin dan RS Tk III Reksodiwiryo Padang. Penelitian dilaksanakan Juni sampai Agustus 2015.

Sampel diambil dengan teknik *consecutive sampling* terhadap 56 responden ibu melahirkan. Kriteria inklusi adalah usia kehamilan 37-42 minggu, hamil tunggal, paritas  $\geq 1$ , usia ibu 20-35 tahun, status gizi sebelum hamil normal, tidak memiliki riwayat penyakit kronis, tidak merokok, tidak menderita preeklampsia dan bayi lahir hidup. Bayi dengan kelainan kongenital, asfiksia berat, *caput succedaneum* tidak dimasukkan sebagai sampel.

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Unand no. 078/KEP/FK/2015. Dilakukan pengambilan 1 ml darah vena ibu yang akan melahirkan, selanjutnya diambil serumnya untuk dilakukan pemeriksaan IGF-I di Laboratorium Biomedik Universitas Andalas dengan metode ELISA. Pemeriksaan antropometri bayi baru lahir meliputi berat badan, panjang badan dan lingkaran kepala dilakukan segera setelah bayi lahir (< 6 jam).<sup>17</sup>

Dilakukan uji normalitas data menggunakan *Kolmogorov-Smirnov*. Korelasi IGF-I dengan berat badan, panjang badan dan lingkaran kepala bayi baru lahir menggunakan uji *Spearman* dan Uji *Mann-Whitney* untuk perbedaan kadar IGF-I.

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1.  
Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik	Rerata $\pm$ SD	Median (Min-Maks)
Umur ibu (tahun)	29,45 (4,55)	-
Usia kehamilan (minggu)	-	39 (37-42)
Berat badan ibu sebelum hamil (kg)	50,95 $\pm$ 6,56	-
Berat badan saat ini (kg)	62,34 $\pm$ 7,63	-
Tinggi badan (cm)	153 $\pm$ 4,66	-

IMT sebelum hamil (kg/m <sup>2</sup> )	-	21,56 (18,5-25)
Pertambahan berat badan selama hamil (kg)	-	11 (4-20)

Tabel 2.  
Kadar IGF-I Maternal dan Antropometri Bayi Baru Lahir

Karakteristik	n	Median	Min-Maks
IGF-I maternal (ng/ml)	56	219,42	203,46-267,18
Berat Badan (gram)	56	3100	2100-4300
Panjang Badan (cm)	56	48	44-50
Lingkar Kepala (cm)	56	34	31,5-37,5

Tabel 3.  
Korelasi Kadar IGF-I Serum Maternal dengan Antropometri Bayi Baru Lahir

Antropometri	r	R <sup>2</sup>	P
Berat Badan	0,206	0,053	0,128
Panjang Badan	0,186	0,026	0,170
Lingkar Kepala	0,160	0,238	0,021

Tabel 4.  
Perbedaan Kadar IGF-I Maternal pada Ibu dengan Bayi < 2500 gr dan  $\geq$  2500 gr

Berat badan bayi	n	Median	p
<2500 gram	5	224,70	0,827
$\geq$ 2500 gram	51	219,42	

#### A. Korelasi IGF-I Serum Maternal dengan Berat Badan Lahir

Terdapat korelasi positif yang lemah dan tidak signifikan antara kadar IGF-I maternal dengan berat badan lahir bayi, dengan nilai  $R^2=0,053$ . Dengan demikian dapat diartikan IGF-I maternal berkontribusi sebesar 5,3% terhadap berat badan lahir, sedangkan 94,7% sisanya ditentukan oleh faktor lain yang tidak diteliti. Berdasarkan hasil analisis statistik didapatkan bahwa IGF-I memiliki korelasi yang lebih besar dengan berat badan lahir jika dibandingkan dengan panjang badan dan lingkaran kepala. Analisis statistik menggunakan uji *Mann-Whitney* memperoleh hasil tidak terdapat perbedaan kadar IGF-I maternal pada bayi dengan berat lahir < 2500 gram dan  $\geq$  2500 gram.

Keterlibatan IGF dalam pertumbuhan janin pertama kali terlihat pada studi klinis tentang IGF-I pada pertumbuhan janin abnormal, dimana kadar IGF-I di tali pusat berhubungan dengan berat badan lahir pada bayi sehat, kadarnya akan menurun pada kejadian SGA dan meningkat pada kejadian LGA (Forbes & Westwood, 2008). Sementara itu IGF maternal dapat mempengaruhi pertumbuhan janin melalui aksi stimulasi aktivitas transporter nutrisi di plasenta (Jansson et al, 2008).

Tidak ditemukannya korelasi antara IGF-I maternal dengan berat badan bayi baru lahir dapat disebabkan oleh berbagai faktor, salah satunya peran *Insulin-like Growth Factor Binding Protein* (IGFBP). Aktivitas IGF-I dimodifikasi oleh 6 tipe IGFBP (IGFBP-1 – IGFBP-6). Beberapa penelitian menemukan bahwa IGFBP dapat mempengaruhi aktivitas IGF-I, dengan demikian juga mempengaruhi pertumbuhan intrauterin (Tisi et al, 2005).

Faktor perbedaan usia kehamilan juga dapat menyebabkan tidak ditemukannya korelasi IGF-I dengan berat badan lahir pada penelitian. Walaupun semua responden yang dipilih sudah dengan usia kehamilan aterm, namun rentang usia kehamilan yang didapatkan cukup jauh yaitu antara 37 sampai dengan 42 minggu. Jika dilihat dari kurva pertumbuhan Lubchenco (Abbot Nutrition, 2008), selisih berat badan ideal antara usia kehamilan 37 dan 42 minggu cukup besar yakni 500 gram. Jika dikaji lebih lanjut, dapat dilihat adanya kecenderungan penyimpangan berat badan ke arah negatif dari berat ideal sesuai usia kehamilan pada kasus dengan IGF-I yang lebih rendah. Responden dengan kadar IGF-I 208,80 ng/ml melahirkan bayi dengan penyimpangan berat lahir -34% sampai -5% dari berat lahir ideal kurva Lubchenco. Selain itu juga diketahui bahwa 3 dari 5 responden yang memiliki kadar IGF-I 208,80 ng/ml melahirkan bayi *Small for Gestational Age*. Sedangkan responden yang memiliki kadar IGF-I yang lebih tinggi (235,32 ng/ml) cenderung melahirkan bayi dengan penyimpangan ke arah positif dari berat lahir ideal menurut usia kehamilan (penyimpangan berat badan masing-masing -3%, +3% dan +20%).

Selain faktor tersebut masih banyak faktor lain yang dapat mempengaruhi berat badan

lahir yang tidak diteliti pada penelitian ini. Secara garis besar pertumbuhan intrauterin dapat dipengaruhi faktor ibu, faktor plasenta dan faktor janin. Berat badan ibu saat ini dan penambahan berat badan ibu selama hamil diduga dapat mempengaruhi berat lahir bayi. Pertambahan berat badan ibu selama hamil berbanding lurus dengan asupan kalori ibu, dimana semakin besar asupan kalori, semakin banyak ketersediaannya untuk pertumbuhan janin (Nahum, 2014).

Plasenta juga merupakan faktor yang sangat menentukan pertumbuhan intrauterin. Kondisi insufisiensi plasenta dapat mengakibatkan terganggunya transpor oksigen dan nutrisi dari ibu ke janin sehingga menyebabkan gangguan pertumbuhan.<sup>23</sup> Selain itu, faktor janin juga memberikan kontribusi terhadap pertumbuhan intrauterin, salah satunya adalah faktor genetik (Mayer & Josep, 2013).

## **B. Korelasi IGF-I Serum Maternal dengan Panjang Badan**

Hasil uji statistik menunjukkan terdapat korelasi positif yang sangat lemah dan tidak signifikan antara kadar IGF-I maternal dengan panjang badan bayi. Semakin tinggi kadar IGF-I maternal semakin panjang bayi yang dilahirkan, walaupun IGF-I maternal hanya berkontribusi 2,6% terhadap panjang badan lahir, sedangkan 97,4% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti.

Masih terdapat kontroversi terkait peran IGF I terhadap pertumbuhan janin.<sup>25</sup> Karena IGF-I maternal tidak melintasi plasenta, mekanisme bagaimana IGF-I mempengaruhi pertumbuhan janin masih belum pasti, namun kemungkinan besar adalah melalui stimulasi fungsi plasenta dan meningkatkan suplai nutrisi bagi fetus (Karamizadeh, 2008).

Selain IGFBP, reseptor IGF-I diduga juga dapat mempengaruhi aktivitas IGF-I sehingga berperan dalam pertumbuhan intrauterin.<sup>18,26</sup> Terjadi penurunan kadar protein IGF-1R yang signifikan pada plasenta bayi dengan IUGR, sehingga menghambat pengaruh IGF-I terhadap pertumbuhan janin (Kappou et al, 2011).

Tidak ditemukannya korelasi pada penelitian diduga juga disebabkan karena peneliti tidak mempertimbangkan faktor usia kehamilan dalam melakukan analisis antara

IGF-I dengan panjang badan. Berdasarkan kurva pertumbuhan Lubchenco, selisih panjang badan ideal antara usia kehamilan 37 dan 42 minggu cukup besar yakni 2,2 cm. Jika dianalisis lebih lanjut, terlihat adanya kecenderungan peningkatan panjang badan dengan meningkatnya kadar IGF-I. Data responden dengan kadar IGF-I 208,80 ng/ml cenderung melahirkan bayi dengan panjang badan yang kurang berdasarkan usia kehamilan (penyimpangan -4,2% sampai -1,8%). Sementara itu responden dengan kadar IGF-I 235,32 ng/ml cenderung melahirkan bayi dengan panjang badan yang lebih mendekati ideal, bahkan satu responden memiliki panjang badan melebihi panjang ideal berdasarkan usia kehamilan (-3,2% sampai +1,8%).

### C. Korelasi IGF-1 Serum Maternal dengan Lingkar Kepala

Terdapat korelasi positif yang sangat lemah dan tidak signifikan antara kadar IGF-I maternal dengan lingkar kepala bayi baru lahir. Analisis statistik mendapatkan  $R^2 = 0,021$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa peranan IGF-I maternal terhadap pertumbuhan lingkar kepala bayi hanya sebesar 2,1%, sedangkan 97,9% lainnya dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti.

Jika dianalisis lebih lanjut tentang korelasi IGF-I maternal dengan lingkar kepala berdasarkan usia kehamilan, akan terlihat adanya kecenderungan makin besar lingkar kepala dengan makin tinggi kadar IGF-I maternal. Berdasarkan data diketahui bahwa seluruh bayi yang dilahirkan ibu dengan kadar IGF-I 208,80 ng/ml memiliki lingkar kepala yang kurang dari lingkar kepala ideal menurut usia kehamilan (rentang penyimpangan -2,3% sampai -0,2%). Sedangkan pada ibu dengan kadar IGF-I 235,30 ng/ml, semua bayi yang dilahirkan memiliki lingkar kepala yang lebih besar (+0,6% dari lingkar kepala ideal)

Tidak ditemukannya hubungan antara IGF-I maternal dengan lingkar kepala bayi pada penelitian ini juga dapat disebabkan karena faktor lain yang tidak dikontrol yang dapat mempengaruhi pertumbuhan janin. Faktor genetik ibu dan janin sendiri berperan sebesar 53% terhadap berat badan, 50% panjang badan dan 46% terhadap lingkar kepala (Lunde et al, 2007). Faktor sosial ekonomi juga dapat

mempengaruhi pertumbuhan janin berkaitan dengan pengetahuan yang kurang, gaya hidup yang tidak sehat dan *intake* makronutrien dan mikronutrien yang tidak adekuat. Selain itu berat badan ibu yang dapat menggambarkan status nutrisi maternal juga dapat mempengaruhi pertumbuhan janin.

## V. KESIMPULAN

Terdapat korelasi positif yang tidak signifikan antara IGF-I maternal dengan berat badan, panjang badan dan lingkar kepala bayi baru lahir.

Daftar Pustaka

## DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S., Soetardjo, S., & Soekatri, M. (2011). *Gizi Seimbang dalam Daur Kehidupan*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Asvold, B. O., Eskild, A., Jennum, P. A., & Vatten, L. J. (2011). Maternal concentration of insulin-like growth factor 1 and insulin-like growth factor binding protein during pregnancy and birthweight offspring. *American Journal of Epidemiology*, 1-7.
- BKKBN. (2013). Profil Kependudukan dan Pembangunan di Indonesia Tahun 2013. Jakarta: Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional
- Brett, K., Ferraro, Z., Yockell-Lelievre, J., Gruslin, A., & Adamo, K. (2014). Maternal-fetal nutrient transport in pregnancy pathology: the role of the placenta. *International Journal of Molecular Science*, 16153-16185.
- Chiesa, C., Osborn, J., Haass, C., Natale, F., Spinelli, M., Scapillati, E., et al. (2008). Ghrelin, leptin, IGF-1, IGFBP-3, and insulin concentrations at birth: is there a relationship with fetal growth and neonatal anthropometry. *Clinical Chemistry*, 350-358.
- Forbes, K., & Westwood, M. (2008). The IGF Axis and Placental Function. *Horm Res*, 129-137.
- Gatford, K. (2014). Circulating IGF1 and IGF2 and SNP genotypes in men and

- pregnant and non pregnant women. *Endocrine Connection* , 1-12.
- Gluckman, P., & Pinal, C. (2003). Regulation of Fetal Growth by the Somatotrophic Axis. *The Journal of Nutrition*
- Grissa, O., Yessoufo, A., Mrisak, I., Hichami, A., Amoussou-Guenou, D., Grissa, A., et al. (2010). Growth factor concentrations and their placental mRNA expression are modulated in gestational diabetes mellitus: possible interactions with macrosomia. *BMC Pregnancy and Childbirth* , 1-10.
- Higgins, M., Russell, N., Crossey, P., Nyhan, K., Brazil, D., & Mcauliffe, F. (2012). Maternal and fetal placental growth hormone and IGF axis type 1 diabetic pregnancy. *Plos One* , 1-8.
- Holmes, R. P., Holly, J., & Soothill, P. W. (2000). Maternal insulin-like growth factor binding protein-1, body mass index, and fetal growth. *Arch Dis Child Fetal Neonatol* , 113-117.
- Jansson, N., Nisfelt, A., Gellerstedt, M., Wennergren, M., Rossander-Hulthen, L., Powell, T. L., et al. (2008). Maternal hormones linking maternal body mass index and dietary intake to birth weight. *Am J Clin Nutr* , 1743-1749.
- Jansson, T., & Powell, T. L. (2013). Role of placental nutrient sensing in developmental programming. *Clin Obstet Gynecol* , 591-601.
- Kappou, D., Vrachnis, N., & Sifakis, S. (2012). Recent Insight into the Role of Insulin-like Growth Factor Axis in Preeclampsia. Dalam S. Sifakis, *From Preconception to Postpartum* (hal. 147-160). Intech.
- Karamizadeh, Z., Saki, S., Kashaf, S., & Saki, S. (2008). Comparison of Umbilical Cord and Maternal Serum Levels of IGF-1, Leptin and Cortisol in Appropriate for Gestational Age and Small for Gestational Age Neonates. *Int J Endocrinol Metab 2008 Vol 2* , 89-94.
- Langford, K. (1998). Maternal and fetal Insulin-Like Growth Factors and Their Binding Proteins in The Second and Third Trimesters of Human Pregnancy. *Human Reproduction Vol 13* , 1389-1393.
- Latif, L., Brizee, L., Casy, S., Cumble, E., Feucht, S., Glass, R., et al. (2010). *Nutritional Interventions for Children with Special Health Care Needs*. Washington: Washington State Department of Health.
- Laviola, L., Perini, S., Belsanti, G., Natalicchio, A., Montrone, C., Leonardini, A., et al. (2005). Intrauterine growth restriction in humans is associated with abnormalities in placental insulin-like growth factor signaling. *Endocrinology* , 1498-1505.
- Lawn, J., Cousens, S., & Zupan, J. (2005). 4 million neonatal death: when? where? when? *Lancet* , 10-18.
- Lima, R., Neto, D., Segre, C., & Goldenberg, S. (2004). Insulin-like growth factor-1 and its binding proteins in healthy mothers and their newborns. *Einstein* , 105-109.
- McIntyre, D., Serek, R., Crane, D., Veveris-Lowe, T., Parry, A., Johnson, S., et al. (2000). Placental growth hormone (GH), GH-binding protein; insulin-like growth factor axis in normal, growth retarded, and diabetic pregnancies: correlation with fetal growth. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* , 1143-1150.
- Montesinos-Correa, H. (2014). Growth and anthropometry: clinical application. *Acta Pediatr Mex* , 145-151.
- Murphy, V., Smith, R., & Clifton, W. G. (2006). Endocrine Regulation of Human Fetal Growth: The Role of The Mother, Placenta and Fetus. *Endocrine Review* , 141-169.
- Nahum, G. (2014). Essential update: New international standards developed for evaluation of newborn size. *Medscape* .
- Onis, M. d., Ismail, L., Chumlea, C., Onyango, A., Bhutta, Z., Luna, M., et al. (2012). *International fetal and newborn growth standards for the 21st century: Anthropometry handbook*. University of Oxford.

- Pereira-da-Silva, L. (2012). Neonatal Anthropometry: A Tool to Evaluate the Nutritional Status and predict Early and Late Risks. In *Handbook of Anthropometry* (pp. 1079-1104). SpringerLink.
- Pinto, E., Ramos, E., Guamaras, J., Silva, I., & Barros, H. (2010). Maternal Blood IGFs, cord blood IGFs and lipids, and size at birth: Implication for adult dyslipidemia. *EuroEpi*.
- Sferuzzi-Perri, Owens, J., Pringle, K., & Roberts, C. (2011). The neglected role of insulin-like growth factors in the maternal circulation regulating fetal growth. *The journal of physiology*, 7-20.
- Speroff, L., & Fritz, M. A. (2005). *Clinical Gynecologic Endocrinology and Infertility*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Tisi, D., Liu, X., Wykes, L., Skinner, C., & Koski, K. (2005). Insulin-like growth factor II and binding proteins 1 and 3 from second trimester human amniotic fluid are associated with infant birth weight. *American Society for Nutritional Science*, 1668-1672.
- Wagey, F. W., Joice, K., & Indriani. (2013). IGF-1 Levels Related to Incidence of Macrosomia. *Majalah Obstetri dan Ginekologi*, 121-124.
- Yang, M.-J., Tseng, J.-Y., Chen, C.-Y., & Yeh, C.-C. (2013). Changes in factor-1 during pregnancy and it's relationship to maternal anthropometry. *Journal of chinese medical association*, 635-639.
- Wibowo, T. (2010). *Buku Saku Pelayanan Kesehatan Neonatal Esensial. Pedoman Teknis Pelayanan Kesehatan Dasar*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- World Health Organization). (2008). *Measuring a Child Growth*. Geneva: World Health Organization.