

INDEKS MASSA TUBUH RENDAH PADA AWAL KEHAMILAN DAN DEFISIENSI VITAMIN A PADA TRIMESTER KEDUA SEBAGAI FAKTOR RISIKO GANGGUAN PERTUMBUHAN LINIER PADA BAYI LAHIR

(Low body mass index at early pregnancy and vitamin A deficiency in second trimester as risk factors for linear growth faltering among newborn infants)

Pusparini¹, Fitrah Ernawati^{2*}, Hardinsyah³, Dodik Briawan³

¹Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung, Bandung 40514

²Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kemenkes RI, Jakarta 10560

³Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Ekologi Manusia (FEMA), Institut Pertanian Bogor, Bogor 16680

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze risk factors related to pregnancy nutritional status on the linear growth of newborn infants. The data used in this research was secondary data from longitudinal studies of nutritional status of pregnant women and their offspring in Bogor District. The variables used included body weight at early pregnancy, body height, weight gain, serum protein, serum albumin, hemoglobin, serum zinc, serum retinol, energy adequacy, protein adequacy and protein density at second and third trimester of pregnancy. A multiple logistic regression was applied to analyze the risk factors. The results showed that vitamin A deficiency (serum retinol <20 µg/dl) of the second trimester and body mass index <18.5 kg/m² at early pregnancy, are the risk factors of the linear growth of newborn infants (OR = 11.12 and 8.84). This implies that normal nutritional status at early pregnancy is important in preventing stunting among newborn infants.

Keywords: *body mass index, linear growth, newborn infants, pregnant women, vitamin A deficiency*

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis faktor-faktor risiko terkait status gizi kehamilan pada pertumbuhan linier bayi baru lahir. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder dari penelitian longitudinal status gizi ibu hamil dan anak yang dilahirkan di Kabupaten Bogor. Variabel yang digunakan meliputi berat badan awal kehamilan, tinggi badan, penambahan berat badan, protein serum, albumin serum, hemoglobin, seng serum, dan retinol serum, serta kecukupan energi, kecukupan protein dan densitas protein ibu hamil trimester kedua dan ketiga. Regresi logistik ganda menunjukkan bahwa defisiensi vitamin A (retinol serum <20 µg/dl) pada trimester kedua dan indeks massa tubuh <18,5 kg/m² pada awal kehamilan, merupakan faktor risiko pertumbuhan linier bayi baru lahir (OR = 11,12 and 8,84). Ini berarti bahwa status gizi normal pada awal kehamilan penting dalam mencegah *stunting* pada bayi baru lahir.

Kata kunci: indeks massa tubuh, pertumbuhan linier, bayi baru lahir, ibu hamil, kurang vitamin A

PENDAHULUAN

Gangguan pertumbuhan linier atau tinggi badan tidak mencapai standar, merupakan salah satu masalah gizi yang banyak ditemukan di negara berkembang, yang terjadi karena defisiensi asupan zat gizi dan penyakit (Onis & Branca 2016). *Stunting* merupakan salah satu bentuk

gangguan pertumbuhan linier yang didefinisikan sebagai panjang atau tinggi badan dengan nilai Z-skor kurang dari dua standar deviasi (WHO 2006).

Sebagian besar *stunting* telah terjadi pada saat bayi lahir kemudian berlanjut sampai anak berusia tiga tahun (Shrimpton *et al.* 2001). Di Indonesia 20,2% bayi yang dilahirkan tergolong

*Korespondensi: Telp:+6282110069069, Surel: fitrahernawati@yahoo.com

pendek atau panjang badan <48 cm. Angka ini semakin meningkat seiring bertambahnya usia. Prevalensi tertinggi terjadi pada usia 24-35 bulan yaitu sebesar 42,0%. Secara keseluruhan prevalensi balita adalah sebesar 37,2% (Balitbangkes 2013).

Masalah gizi pada ibu hamil di Indonesia masih memprihatinkan, hasil Riskesdas 2013 menunjukkan bahwa 23,79% ibu hamil menderita Kurang Energi Kronis (KEK) (Balitbangkes 2013). *National Family Health Survey 2005-2006* di India dan *Reproductive Health Survey 2008-2009* di Guatemala menunjukkan bahwa status gizi ibu memiliki peran yang besar dalam terjadinya *stunting*. Ibu yang pendek (tinggi badan <150 cm), dan kurus (indeks massa tubuh <18,5 kg/m²) memiliki risiko lebih besar melahirkan bayi *stunting* dibandingkan ibu yang memiliki status gizi baik. Selain masalah gizi makro, kekurangan zat gizi mikro pada ibu hamil perlu mendapat perhatian. Data Riskesdas oleh Balitbangkes (2013) menunjukkan bahwa 37,1% ibu hamil menderita anemia (kadar Hb <11,0 g/dL) dan 24,3% ibu hamil memiliki risiko kekurangan iodium dilihat dari kategori nilai ekskresi iodium dalam urine (EIU <100 µg/L) yang digunakan pada Riskesdas 2013. Data masalah gizi mikro lainnya seperti kekurangan vitamin A dan seng tidak diteliti secara rutin. Data WHO (2006) menunjukkan bahwa pada tahun 1998-2000, defisiensi vitamin A (kadar retinol serum <0,70 µmol/dL) pada wanita usia subur di Indonesia sebesar 14,0%. Penelitian Madanijah *et al.* (2016) di Kabupaten Bogor melaporkan 22,2% ibu hamil menderita anemia (Hb <11,0 g/dL). Selain anemia, masalah kekurangan gizi mikro pada ibu hamil lainnya adalah rendahnya kadar vitamin A (<0,7 mmol/L) sebesar 13,3% dan rendahnya kadar seng (< 65 µmol/L) sebesar 55,6%.

Pengaruh status gizi ibu hamil terhadap status gizi bayi yang dilahirkan, secara longitudinal diteliti oleh Kusin dan Sri Kardjati (1994) di tiga desa di Madura selama 1981-1989, membuktikan bahwa kekurangan energi kronik pada ibu hamil berhubungan dengan gangguan pertumbuhan janin, penurunan konsentrasi lemak pada ASI dan gangguan pertumbuhan bayi usia enam bulan. Hasil penelitian Schmidt (2002) di Bogor Jawa Barat, menunjukkan status gizi dan asupan zat gizi yang baik menjelang dan selama kehamilan berpengaruh terhadap status gizi dan pertumbuhan selama masa bayi.

Pentingnya zat gizi mikro terhadap pertumbuhan dan perkembangan bayi dibuktikan oleh peneliti terdahulu melalui pemberian pa-

ngan berupa susu, biskuit, dan bihun yang difortifikasi vitamin A, asam folat, vitamin C, zat besi, seng, dan iodium pada ibu hamil menunjukkan bahwa pertumbuhan linier (PB/U) bayi usia enam bulan pada kelompok pangan fortifikasi lebih baik dibandingkan kelompok kontrol (Saragih *et al.* 2007). Selain itu juga vitamin D, dan vitamin B12 juga dapat berpengaruh terhadap perkembangan mental dan motorik anak (Black *et al.* 2004; Durán *et al.* 2001).

Berbagai penelitian menunjukkan kegagalan pertumbuhan linier terutama terjadi pada 1.000 hari pertama kehidupan mulai awal kehamilan sampai anak berusia dua tahun (Martorell & Young 2012). Namun demikian penelitian yang telah dilakukan lebih banyak menghubungkan status gizi ibu menggunakan indikator antropometri dengan pertumbuhan bayi yang diukur berdasarkan berat badan. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor risiko terkait status gizi ibu hamil baik secara antropometri maupun biokimia terhadap gangguan pertumbuhan linier bayi yang dilahirkan.

METODE

Desain, tempat, dan waktu

Data diperoleh dari penelitian longitudinal status gizi ibu hamil dan anak yang dilahirkan yang dilakukan Pusat Teknologi Terapan Kesehatan dan Epidemiologi Klinik (PT2TKEK) pada lima kecamatan di Kabupaten Bogor tahun 2011-2012. Penelitian dilakukan dua tahap yaitu tahap pertama tahun 2011 pada ibu dengan usia kehamilan 12-14 minggu diikuti terus sampai melahirkan, dan tahap kedua tahun 2012 pada bayi usia 0-12 bulan yang dilahirkan dari ibu hamil di tahap pertama (Ernawati *et al.* 2012).

Jumlah dan cara pengambilan subjek

Total subjek pada penelitian induk tahap pertama sejumlah 323 ibu hamil dan penelitian tahap kedua sejumlah 262 bayi. Subjek yang diambil dalam penelitian sebanyak 251 bayi yang memenuhi kriteria inklusi yaitu: lahir cukup bulan (36-40 minggu), tidak terlahir kembar, dan ibu tidak memiliki riwayat penyakit kronis. Subjek dibagi menjadi dua kelompok yaitu: kelompok kasus sebanyak 68 bayi dengan gangguan pertumbuhan linier (Z-skor TB/U ≤ -1 SD) dan 183 bayi dengan panjang lahir normal (Z-skor TB/U > -1 SD).

Penelitian ini merupakan analisis data sekunder dari penelitian longitudinal yang dilakukan Pusat Teknologi Terapan Kesehatan

dan Epidemiologi Klinik (PT2TKEK), sehingga persetujuan etik mengacu pada penelitian induk yang didapatkan dari Komisi Etik Badan Litbang Kesehatan, nomor: LB.02.01/5.2/KE.233/2015. Orangtua anak menandatangani *informed consent* sebagai persetujuan menjadi subjek penelitian.

Jenis dan cara pengumpulan data

Peubah terikat pada penelitian ini adalah nilai Z-skor panjang badan menurut umur (PB/U) saat bayi dilahirkan, pengukuran panjang badan dilakukan maksimal 24 jam setelah lahir menggunakan alat ukur panjang badan *infantometer* dengan tingkat ketelitian 0,1 cm.

Peubah bebas yang dianalisis adalah status ibu hamil meliputi: Tinggi badan (TB), Indeks Massa Tubuh (IMT) awal kehamilan, dan penambahan berat badan kehamilan. TB ibu diukur menggunakan alat ukur *microtoice* (ketelitian 0,1 cm), IMT awal kehamilan adalah IMT ibu pada saat pemeriksaan kehamilan pertama (kurang dari 10 minggu kehamilan), dan penambahan berat badan kehamilan adalah selisih berat badan akhir kehamilan dengan berat badan awal kehamilan. Nilai biokimia darah ibu hamil trimester kedua dan ketiga, meliputi: protein serum, albumin serum, hemoglobin, seng serum, dan retinol serum. Kadar protein dan albumin serum dianalisis menggunakan metode enzimatik, kadar hemoglobin (Hb) dalam darah dianalisis menggunakan metode *cyanmethemoglobin*, kadar retinol serum dianalisis menggunakan metode HPLC, dan kadar seng serum dianalisis menggunakan metode AAS. Data konsumsi pangan ibu hamil meliputi: tingkat kecukupan energi, tingkat kecukupan protein dan densitas protein dikumpulkan dengan metode *recall* 1x24 jam pada trimester pertama, kedua dan ketiga kehamilan.

Pengolahan dan analisa data

Nilai Z-skor panjang badan menurut umur (PB/U) sebagai peubah terikat dikategorikan mengalami gangguan pertumbuhan linier (*growth faltering*/GF) bila nilai Z-skor PB/U ≤ -1 SD dan normal bila nilai Z-skor PB/U > -1 SD (WHO 2006a). Status gizi ibu hamil, meliputi: TB ibu dikategorikan pendek bila TB ibu < 150 cm dan normal bila TB ibu ≥ 150 cm, IMT awal kehamilan dikategorikan kurus bila IMT ibu $< 18,5$ dan normal bila IMT ibu $\geq 18,5$, penambahan berat badan kehamilan dikategorikan di bawah standar bila penambahan berat badan pada ibu kurus $< 12,5$ kg, ibu normal $< 11,5$ kg, dan pada ibu gemuk < 7 kg serta dikategorikan sesuai standar bila penambahan berat badan pada ibu kurus 12,5-18 kg, ibu normal 11,5-16 kg, dan pada ibu gemuk 7

-11,5 kg (IOM 2009). Kadar protein serum dikategorikan rendah bila kadar protein $< 6,4$ mg/dl dan normal bila kadar protein $\geq 6,4$ mg/dl, albumin serum dikategorikan rendah bila kadar albumin $< 3,4$ mg/dl dan normal bila kadar albumin $\geq 3,4$ mg/dl (Gibson 2005).

Tingkat kecukupan energi dihitung dengan membandingkan asupan energi subjek dan kebutuhan energi dikalikan 100, dikategorikan rendah bila asupan energi $< 70\%$ kebutuhan energi dan cukup bila $\geq 70\%$ kebutuhan energi. Tingkat kecukupan protein dihitung dengan membandingkan asupan protein subjek dan kebutuhan protein dikalikan 100, dikategorikan rendah bila asupan protein $< 80\%$ kebutuhan protein dan cukup bila $\geq 80\%$ kebutuhan protein (Kemenkes 2010). Densitas protein dihitung dengan membandingkan asupan protein dengan asupan energi dikalikan 1.000, dikategorikan rendah bila densitas protein < 20 dan cukup bila ≥ 20 sesuai dengan anjuran FAO (Drewnowski 2004).

Status gizi mikro ibu hamil, yaitu: kadar hemoglobin (Hb) dalam darah dikategorikan rendah bila kadar Hb dalam darah $< 10,5$ g/dl pada trimester kedua dan < 11 g/dl pada trimester ketiga dan normal bila kadar Hb $\geq 10,5$ g/dl pada trimester kedua dan Hb ≥ 11 g/dl pada trimester ketiga, retinol serum dikategorikan rendah bila < 20 $\mu\text{g/dl}$ dan normal bila retinol serum ≥ 20 $\mu\text{g/dl}$, kadar seng serum dikategorikan rendah bila kadar seng $< 0,7$ mg/L dan normal bila kadar seng $\geq 0,7$ mg/L (Gibson 2005).

Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan karakteristik ibu hamil dan bayi. Analisis bivariat *chi-square* digunakan untuk mengetahui hubungan antar peubah status gizi dengan status panjang lahir. Analisis regresi logistik ganda digunakan untuk mengetahui faktor risiko terkait gizi terhadap status pertumbuhan linier bayi lahir.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 menunjukkan bahwa sebagian besar ibu hamil (74,4%) berusia antara 20-35 tahun, dan 81,7% merupakan kehamilan pertama atau kedua. Usia dan frekuensi kehamilan ini merupakan usia dan kondisi ideal untuk hamil dan melahirkan (Stewart *et al.* 2007).

Status pekerjaan ibu hamil, 91,3% adalah ibu rumah tangga yang tidak bekerja keluar rumah, dan 79,1% ibu hamil memiliki tingkat pendidikan yang rendah (paling tinggi tamat SMP). Hal ini mencerminkan ibu memiliki banyak waktu untuk merawat kehamilan dan anak yang dilahirkan, namun rendahnya tingkat pen-

Tabel 1. Karakteristik ibu hamil dan bayi

Karakteristik	Gangguan pertumbuhan linier n (%)	Normal n (%)	p value
Usia Ibu saat hamil			
< 20 atau >35 tahun	10 (30,3)	23 (69,7)	0,814
20 - 35 tahun	58 (26,6)	160 (73,4)	
Frekuensi kehamilan			
>2 kali	19 (22,9)	64 (77,1)	0,367
≤2 kali	49 (29,2)	119 (70,8)	
Pendidikan Ibu			
≤SMP	57 (28,8)	141 (71,2)	0,320
≥SMA	11 (20,8)	42 (79,2)	
Pekerjaan Ibu			
Bekerja	8 (36,4)	14 (63,6)	0,439
Tidak bekerja	60 (26,2)	169 (73,8)	
Jenis kelamin bayi			
Laki-laki	40 (33,6)	79 (66,4)	0,039*
Perempuan	28 (21,2)	104 (78,8)	
Berat badan lahir (g)	2.742,6 ± 457,2	3.323,0 ± 496,7	
<2500 g	16 (88,9)	2 (11,1)	0,000**
≥2500 g	52 (22,3)	181 (77,7)	
Panjang Badan Lahir (cm)	46,4 ± 1,7	50,1 ± 1,8	

*) p value <0,05

**) p value <0,01

didikan ibu tidak menjamin waktu yang cukup tersebut digunakan dengan baik untuk tujuan gizi dan kesehatan (Semba *et al.* 2008, Jayanti *et al.* 2011 & Sari *et al.* 2014).

Proporsi bayi lahir dengan gangguan pertumbuhan linier pada penelitian ini sebesar 27,1% dengan kategori *stunting* 6,0% dan sangat *stunting* 2,8%. Gangguan pertumbuhan linier bayi lahir banyak ditemukan pada bayi laki-laki dibandingkan perempuan (33,6% dan 21,22%). Hasil ini sesuai dengan penelitian di beberapa negara sub-sahara Afrika, bayi laki-laki 1,16 kali berisiko *stunting* dibandingkan bayi perempuan (Wamani *et al.* 2007). Di Indonesia, penelitian Aries *et al.* (2012) dan Hanum *et al.* (2014) menunjukkan bahwa anak laki-laki 1,25 kali berisiko *stunting* dan sangat *stunting*. Perbedaan pola pertumbuhan, sistem hormonal, dan kerentanan terhadap penyakit mengakibatkan laki-laki memiliki risiko *stunting* lebih besar dibandingkan perempuan (Wamani *et al.* 2007). Berdasarkan berat lahir, didapatkan 88,9% bayi dengan berat badan lahir rendah (BBLR) juga mengalami gangguan pertumbuhan linier. Hasil ini sesuai penelitian Najahah (2014), yaitu didapatkan bayi dengan berat badan lahir rendah memiliki risiko 13,2 kali memiliki panjang badan lahir pendek dibandingkan bayi dengan berat badan lahir normal. Pertumbuhan adalah bertambahnya ukuran fisik seseorang menjadi

lebih besar baik secara berat maupun tinggi badan. Gangguan pertumbuhan pada janin mengakibatkan kegagalan pertumbuhan baik secara berat maupun tinggi badan, akibatnya bayi terlahir dengan berat badan lahir rendah dan panjang badan di bawah normal (Kusharisupeni 2002).

Hasil analisis bivariat pada Tabel 2, memperlihatkan indeks massa tubuh (IMT) ibu pada awal kehamilan memiliki hubungan yang bermakna dengan gangguan pertumbuhan linier, dimana ibu hamil *underweight* (IMT <18,5) memiliki risiko 2,374 kali lebih besar melahirkan bayi dengan gangguan pertumbuhan linier. Tidak ada hubungan bermakna antara tinggi badan ibu, penambahan berat kehamilan, tingkat kecukupan energi, tingkat kecukupan protein dan densitas protein, kadar protein dan albumin serum dengan pertumbuhan linier.

Hasil penilaian status gizi mikro ibu hamil (Tabel 3) memperlihatkan terdapat hubungan bermakna antara kadar seng serum ibu hamil trimester kedua dengan pertumbuhan linier. Kekurangan seng pada ibu hamil akan memengaruhi pertumbuhan linier bayi yang dikandung, ibu hamil yang mengalami defisiensi seng pada trimester kedua kehamilan (kadar seng serum < 0,7 mg/L) memiliki risiko 1,891 kali melahirkan bayi dengan gangguan pertumbuhan linier. Hal ini sesuai dengan meta analisis Nriagu (2007) yang menunjukkan bahwa pemberian suplementasi

Tabel 2. Status gizi makro dan gangguan pertumbuhan linier

Variabel	Gangguan Pertumbuhan Linier n (%)	Normal n (%)	OR (CI 95%)	p value
Tinggi Badan Ibu (cm)	149,4 ± 4,6	149,6 ± 4,7		
Pendek (< 150 cm)	32 (48,5)	81 (47,6)	1,034	0,908
Normal (≥ 150 cm)	34 (51,5)	89 (52,4)	(0,585-1,827)	
IMT awal kehamilan (kg/m ²)	21,3 ± 3,7	22,2 ± 3,6		
Underweight (< 18.5)	14 (21,5)	17 (10,4)	2,374*	0,032
Normal (≥ 18.5)	51 (78,5)	147 (89,6)	(1,093-5,156)	
Pertambahan BB hamil (kg)	10,0 ± 4,2	10,1 ± 6,2		
Tidak sesuai IOM 2009	43 (66,2)	96 (58,5)	1,384	0,284
Sesuai IOM 2009	22 (33,8)	68 (41,5)	(0,760-2,524)	
Kadar Protein serum TM II (g/dl)	7,4 ± 0,5	7,4 ± 0,5		
Rendah (< 6,40 g/dl)	2 (2,9)	2 (1,1)	2,742	0,327
Normal (≥ 6,40 g/dl)	66 (97,1)	181 (98,9)	(0,379-19,865)	
Kadar Protein serum TM III (g/dl)	6,6 ± 0,6	6,6 ± 0,6		
Rendah (< 6,40 g/dl)	16 (23,5)	45 (24,6)	0,944	0,861
Normal (≥ 6,40 g/dl)	52 (76,5)	138 (75,4)	(0,491-1,814)	
Kadar Albumin serum TM II (mg/dl)	3,9 ± 0,3	3,9 ± 0,3		
Rendah (< 3.4 mg/dl)	3 (4,4)	11 (6,1)	0,713	0,603
Normal (≥ 3.4 mg/dl)	65 (95,6)	170 (93,9)	(0,193-2,639)	
Kadar Albumin serum TM III (mg/dl)	3,7 ± 0,3	3,9 ± 0,3		
Rendah (< 3.4 mg/dl)	10 (16,1)	31 (18,7)	0,837	0,653
Normal (≥ 3.4 mg/dl)	52 (83,9)	135 (81,3)	(0,383-1,829)	
Tk. Kecukupan Energi TM I (%)	42,6 ± 22,7	39,3 ± 19,3		
Kurang (< 70% AKG)	34 (87,2)	78 (95,1)	0,349	0,133
Cukup (≥ 70% AKG)	5 (12,8)	4 (4,9)	(0,088-1,379)	
Tk. Kecukupan Energi TM II (%)	44,5 ± 12,7	44,7 ± 11,9		
Kurang (< 70% AKG)	64 (95,5)	175 (98,9)	0,244	0,124
Cukup (≥ 70% AKG)	3 (4,5)	2 (1,1)	(0,040-1,493)	
Tk. Kecukupan Energi TM III (%)	49,2 ± 11,9	51,7 ± 15,0		
Kurang (< 70% AKG)	43 (95,6)	120 (90,9)	2,150	0,291
Cukup (≥ 70% AKG)	2 (4,4)	12 (9,1)	(0,462-9,998)	
Tk. Kecukupan Protein TM I (%)	64,3 ± 33,9	55,8 ± 28,5		
Kurang (< 80% AKG)	49 (79,0)	137 (81,5)	0,853	0,669
Cukup (≥ 80% AKG)	13 (21,0)	31 (18,5)	(0,413-1,761)	
Tk. Kecukupan Protein TM II (%)	69,0 ± 18,3	68,5 ± 17,4		
Kurang (< 80% AKG)	47 (77,0)	136 (79,1)	0,889	0,742
Cukup (≥ 80% AKG)	14 (23,0)	36 (20,9)	(0,441-1,791)	
Tk. Kecukupan Protein TM III (%)	67,8 ± 23,6	73,5 ± 25,9		
Kurang (< 80% AKG)	26 (70,3)	67 (64,4)	1,305	0,516
Cukup (≥ 80% AKG)	11 (29,7)	37 (35,6)	(0,580-2,938)	
Densitas Protein TM I	33,1 ± 21,6	43,3 ± 13,8		
Rendah (< 20)	9 (22,0)	32 (27,2)	0,754	0,520
Cukup (≥ 20)	25 (78,0)	67 (72,8)	(0,316-1,800)	
Densitas Protein TM II	32,0 ± 14,1	32,7 ± 11,8		
Rendah (< 20)	7 (10,3)	11 (6,2)	1,742	0,283
Cukup (≥ 20)	11 (89,7)	167 (93,8)	(0,646-4,698)	
Densitas Protein TM III	16,6 ± 18,1	17,1 ± 18,9		
Rendah (< 20)	33 (51,6)	87 (51,2)	1,016	0,958
Cukup (≥ 20)	31 (48,4)	83 (48,8)	(0,571-1,85)	

TM : Trimester

*) p value < 0,05

seng memiliki efek yang bermakna pada pertumbuhan linier dan berat badan. Seng berperan pada beberapa proses pertumbuhan melalui pembentukan dan sekresi hormon pertumbuhan (*growth hormone*) serta aktivasi *Insulin like Growth Factors* (IGF) serta pembentukan DNA dan RNA pada proses transkripsi dan replikasi sel, pembentukan kolagen, *osteocalcin*, *somatomedin-c*, insulin dan alkaline fosfatase serta proses diferensiasi *chondrocytes*, *osteoblast* dan *fibroblast*. Dalam pembentukan tulang, seng memediasi sejumlah hormon yang terlibat dalam metabolisme kalsium (Chasapis *et al.* 2012).

Tahapan analisa multivariat diawali dengan uji kolinearitas untuk mengetahui ada tidaknya keterkaitan antara variabel peubah. Bila hasil analisa multikolinieritas menunjukkan nilai VIF lebih besar dari 10 diantara variabel peubah, maka terdapat kolinieritas diantara variabel tersebut sehingga tidak dapat dimasukkan dalam uji multivariat. Hasil analisis regresi logistik berganda (Tabel 4) membuktikan kadar retinol serum trimester kedua dan IMT awal kehamilan merupakan faktor risiko pertumbuhan linier bayi, dengan OR = 11,12 untuk retinol serum dan OR = 4,60 untuk IMT. Dari persamaan di atas didapatkan nilai R² sebesar 0,413 (*p value* = 0,00), menunjukkan bahwa 41,3% pertumbuhan linier bayi lahir ditentukan dari status gizi ibu hamil. Sejalan dengan penelitian di Zambia dan

Indonesia, status gizi ibu hamil akan berpengaruh terhadap pertumbuhan linier janin dan bayi yang dilahirkan (Hautvast *et al.* 2000 & Schmidt *et al.* 2002).

IMT pada awal kehamilan merupakan faktor risiko gangguan pertumbuhan linier bayi saat lahir (OR = 8,840). Hal ini menunjukkan bahwa IMT berhubungan positif dengan panjang bayi yang dilahirkan. Belum ada penelitian sebelumnya yang menganalisis IMT awal kehamilan dengan panjang badan bayi yang dilahirkan. IMT awal kehamilan mencerminkan status gizi ibu saat mengawali kehamilan. Penelitian Subramanian *et al.* (2010) membuktikan bahwa IMT ibu berhubungan terbalik dengan prevalensi gizi kurang, *stunting* dan *wasting* pada anak balita. Fakta ini semua mendukung hasil penelitian bahwa IMT pada awal kehamilan berhubungan positif dengan panjang badan bayi yang dilahirkan. Penelitian sebelumnya menunjukkan hubungan positif antara IMT awal kehamilan dengan berat badan bayi lahir maupun berat plasenta (Fikawati *et al.* 2012, Gernand *et al.* 2012 & Roland *et al.* 2014). Plasenta merupakan organ dengan berat antara 0,4-0,7 kg terdiri dari jaringan vili yang menghubungkan darah ibu dan janin. Hampir semua zat gizi berasal dari ibu akan dikirim kepada janin dalam kandungan melalui membran *syncytio-endothelial* plasenta. Selain untuk transpor zat gizi dan produk metabolik, plasenta

Tabel 3. Status gizi mikro dan gangguan pertumbuhan linier

Variabel	Gangguan Pertumbuhan Linier n (%)	Normal n (%)	OR (CI 95%)	p value
Retinol serum TM II ($\mu\text{g/dl}$)	$26,0 \pm 8,2$	$26,4 \pm 7,4$		
Rendah (<20 $\mu\text{g/dl}$)	20 (29,4)	35 (19,6)	1,714	0,103
Normal ($\geq 20 \mu\text{g/dl}$)	48 (70,6)	144 (80,4)	(0,905-3,248)	
Retinol serum TM III ($\mu\text{g/dl}$)	$22,0 \pm 8,1$	$21,6 \pm 7,0$		
Rendah (<20 $\mu\text{g/dl}$)	27 (48,2)	66 (42,9)	1,241	0,490
Normal ($\geq 20 \mu\text{g/dl}$)	29 (51,8)	88 (57,1)	(0,672-2,293)	
Seng serum TM II (mg/L)	$0,69 \pm 0,2$	$0,66 \pm 0,2$		
Rendah (<0,7 mg/L)	46 (68,7)	95 (53,7)	1,891*	0,033
Normal ($\geq 0,7 \text{ mg/L}$)	21 (31,3)	82 (46,3)	(1,043-3,427)	
Seng serum TM III (mg/L)	$0,82 \pm 0,1$	$0,79 \pm 0,2$		
Rendah (<0,7 mg/L)	8 (80,0)	29 (70,7)	1,655	0,546
Normal ($\geq 0,7 \text{ mg/L}$)	2 (20,0)	12 (29,7)	(0,306-8,963)	
Kadar Hemoglobin TM II (g/dl)	$11,6 \pm 1,2$	$12,0 \pm 1,3$		
Rendah (< 10,5 g/dl)	13 (19,1)	26 (14,3)	1,418	0,357
Normal ($\geq 10,5 \text{ g/dl}$)	55 (80,9)	156 (85,7)	(0,681-2,953)	
Kadar Hemoglobin TM III (g/dl)	$11,4 \pm 1,4$	$11,1 \pm 1,4$		
Rendah (< 11 g/dl)	22 (44,0)	57 (41,6)	1,103	0,769
Normal ($\geq 11 \text{ g/dl}$)	28 (56,0)	80 (58,4)	(0,574-2,120)	

TM : Trimester

*) *p value* < 0,05

Tabel 4. Analisis regresi logistik berganda

Faktor Risiko	OR (95% CI)	p value
IMT awal kehamilan <18,5 kg/m ²	8,840 (1,586-49,268)	0,013*
Pertambahan berat badan kehamilan tidak sesuai IOM 2009	4,599 (0,965-21,817)	0,055
Tinggi badan ibu <150 cm	0,345 (0,080-1,491)	0,154
Kadar protein serum TM II <6,4 g/dl	3,348 (0,527-21,257)	0,200
Kadar albumin serum TM II <3,4 g/dl	0,496 (0,039-6,329)	0,496
Kadar seng serum TM II <0,7 mg/L	2,351 (0,497-11,130)	0,281
Kadar retinol serum TM II <20,0 µg/dl	11,123 (2,034-60,840)	0,005**
Kadar hemoglobin TM II <10,5 g/dl	4,039 (0,730-22,342)	0,110
Kadar hemoglobin TM III <11 g/dl	0,925 (0,231-3,703)	0,913
Tingkat kecukupan energi TM III <80%	0,502 (0,053-4,712)	0,546
Tingkat kecukupan protein TM III <70%	0,774 (0,172-3,473)	0,738
TM : Trimester	*) p value < 0,05	***) p value < 0,01

berperan sebagai organ endokrin yang melepaskan sejumlah hormon dan faktor pertumbuhan pada sistem sirkulasi ibu. Sebagian besar pertumbuhan plasenta terjadi pada akhir trimester kedua kehamilan. Berat plasenta merupakan prediktor kuat pada ukuran bayi saat lahir, karena menentukan kapasitas plasenta dalam mentransfer zat gizi dan oksigen yang sangat diperlukan dalam pertumbuhan janin (Roland *et al.* 2014).

Analisis bivariat menunjukkan bahwa kadar seng serum pada trimester kedua kehamilan merupakan faktor risiko dari gangguan pertumbuhan linier bayi, namun hasil uji multivariat, memperlihatkan bahwa kadar retinol serum pada trimester kedua kehamilan lebih berperan terhadap pertumbuhan linier bayi. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya, bahwa sampai saat ini, hubungan vitamin A dengan pertumbuhan linier masih sulit dibuktikan. Meta analisis yang dilakukan Lyman dan Fawzi (2012) menunjukkan vitamin A memiliki efek pada pertumbuhan namun sedikit bukti yang menunjukkan pengaruh langsung vitamin A saat hamil dengan pertumbuhan bayi. Hal ini disebabkan kekurangan vitamin A pada umumnya terkait dengan kekurangan zat gizi mikro lainnya seperti zat besi dan seng. Fahmida *et al.* (2007) mendapatkan adanya kenaikan nilai Z-skor PB/U lebih tinggi pada bayi *stunting* yang mendapatkan suplementasi seng + zat besi serta suplementasi seng + zat besi + vitamin A selama empat bulan dibandingkan bayi *stunting* yang hanya mendapatkan suplementasi seng saja. Hasil serupa didapatkan oleh Souganidis (2012), meta analisis beberapa penelitian potong lintang menunjukkan adanya keterkaitan antara kekurangan vitamin A dan *stunting*, namun pemberian suplemen vitamin A tidak menunjukkan hasil yang bermakna terhadap pertumbuhan. Hal ini disebabkan vitamin A merupakan bagian dari kelompok zat gizi yang diperlukan dalam

proses pertumbuhan dan dalam proses metabolismenya memerlukan mineral lain seperti seng yang merupakan salah satu zat pembentuk *retinol binding protein* dan berperan dalam transpor vitamin A.

Penelitian Tielsch *et al.* (2008) di India menunjukkan ibu hamil yang menderita rabun senja berhubungan dengan pertumbuhan bayi pada usia enam bulan, panjang badan bayi lebih pendek 0,30 cm dan memiliki risiko *stunting* sebesar 1,19 dibandingkan anak dari ibu hamil yang tidak menderita buta senja. Hadi *et al.* (2000) membuktikan bahwa pemberian enam kali vitamin A dosis tinggi dengan jangka waktu empat bulan, meningkatkan pertumbuhan linier anak. Peningkatan tinggi badan lebih besar ditemukan pada anak dengan kadar serum vitamin A <0,35 mmol/L. Selain itu pemberian ASI akan melindungi anak usia 6-24 bulan dari gangguan pertumbuhan linier yang disebabkan kekurangan vitamin A. Penelitian Schmidt (2002a) di Jawa Barat memperlihatkan pada usia enam bulan pertama, bayi dengan konsentrasi serum retinol >0,70 µmol/L memiliki rata-rata Z-skor tinggi badan menurut umur lebih tinggi dibandingkan bayi dengan konsentrasi serum retinol <0,70 µmol/L.

Peran vitamin A pada pertumbuhan linier janin pada manusia dan hewan hingga saat ini masih sulit dibuktikan, beberapa penelitian menunjukkan adanya hubungan tersebut. Luca *et al.* (2000), menunjukkan bahwa peran vitamin A dan asam retinoat pada pertumbuhan manusia secara langsung pada lempeng pertumbuhan dan secara tidak langsung membantu sekresi hormon pertumbuhan (*growth hormone*) dan hormon tiroid. Secara epidemiologi, terdapat hubungan antara kadar serum vitamin A dan *stunting* pada anak batita, 16% dan 42% anak batita *stunting* memiliki kadar serum vitamin A marginal dan di

bawah normal (Kurugol *et al.* 2000). Penelitian Zile (2001) membuktikan tikus yang kekurangan vitamin A, jumlah sel pada timus, limpa dan kelenjar sublingual kurang dari normal. Penelitian-penelitian tersebut membuktikan bahwa vitamin A berperan pada diferensiasi dan penggantian sel jaringan epitel dan dalam proses *remodelling* tulang. Namun pemberian suplementasi vitamin A pada anak oleh Bhandari *et al.* (2001) hanya memberikan sedikit pengaruh atau tidak ada pengaruhnya terhadap pertumbuhan linier. Meta analisis penelitian klinis oleh Ramakrishnan (2004), pemberian vitamin A pada anak dan remaja tidak memberikan pengaruh yang bermakna terhadap pertumbuhan linier.

Data konsumsi pangan ibu hamil dalam penelitian ini tidak menunjukkan hubungan yang bermakna dengan gangguan pertumbuhan linier bayi lahir. Hal ini kemungkinan disebabkan data konsumsi pada penelitian induk dikumpulkan dengan metode *recall* 24 jam dilakukan satu kali pada tiap trimester, sehingga tidak mencerminkan asupan harian. Menurut Barbara dan Black (2003), metode *food recall* 24 jam yang valid bila dilakukan lebih dari dua kali untuk mendapatkan data asupan makanan yang lengkap terutama makanan yang dikonsumsi pada hari khusus. Selain itu, asupan zat gizi yang diperoleh dari metode *food recall* 24 jam tergantung pada kemampuan responden maupun pewawancara memberikan dan menterjemahkan perkiraan porsi makanan yang akurat. Keterbatasan lain dalam penelitian ini adalah tidak tersedia data penggunaan suplemen tablet tambah darah pada ibu hamil sehingga tidak dapat dilakukan analisis pengaruh pemberian zat besi maupun folat yang didapatkan dari tablet tambah darah ibu hamil.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa defisiensi vitamin A pada trimester kedua kehamilan dan IMT awal kehamilan rendah adalah faktor risiko gangguan pertumbuhan linier bayi yang dilahirkan. Hal ini menunjukkan pentingnya status gizi yang baik dalam mempersiapkan kehamilan untuk mencegah gangguan pertumbuhan linier bayi. Perlu penelitian dengan desain yang lebih komprehensif dan kuat untuk menganalisis faktor gizi yang memengaruhi pertumbuhan linier.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI dan Kepala Pusat Teknologi Terapan Kesehatan dan Epidemiologi Klinik (PT2KEK) yang telah memberikan izin penggunaan data penelitiannya untuk dianalisis lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Aries M, Hardinsyah, Tuhiman H. 2012. Determinan Gizi Kurang dan Stunting Anak Umur 0-36 bulan Berdasarkan Data Program Keluarga Harapan (PKH) 2007. *J Gizi dan Pangan* 7(1):119-26.
- [Balitbangkes RI] Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Republik Indonesia. 2013. Pokok-Pokok Hasil Riskesdas Indonesia 2013. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Barbara M & Black A. 2003. Markers of Validity of Reported Energy Intake, *The American Society for Nutritional Sciences. J Nutr* 133: 895S-920S.
- Bhandari N, Bahl R, Taneja S. 2001. Effect of micronutrient supplementation on linier growth of children. *Br J Nutr* 85(Suppl 2):S131-137. doi: 10.1049/BJN2000305.
- Black MM, Baqui AH, Zaman K, Persson LA, Arifeen SE, Le K, McNary SW, Parveen M, Hamadani JD & Black RE. 2004. Iron And Seng Supplementation Promote Motor Development And Exploratory Behavior Among Bangladeshi Infants. *Am J Clin Nutr* 80: 903-910.
- 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.
- Durán CC, Perales CG, Hertrampf ED, Marín VB, Rivera FA & Icaza G. 2001. Effect Of Seng Supplementation On Development And Growth Of Chilean Infants. *J Pediatr* 138:229-235.
- Drewnowski A, Spector SE. 2004. Poverty and Obesity: The Role of Energy Score. *Am J Clin Nutr* 79:6-16.
- Ernawati F, Rosmalina Y, Ridwan E, Permaesih D, Safitri A, Susilawati MD, Permasari Y & Luciasari E. 2012. Studi Longitudinal Faktor Risiko Terjadinya Stunting Pada Anak Bawah Dua Tahun [Laporan Penelitian]. Bogor: Pusat Teknologi Terapan

- Kesehatan Dan Epidemiologi Klinik Balitbangkes RI.
- Fahmida U, Rumawas JSP, Utomo B, Patmonodewo S, Schultink W. 2007. Zinc-iron, but not zinc alone supplementation, increased linear growth of stunted infants with low haemoglobin. *Asia Pac J Clin Nutr* 16(2):301-309.
- Fikawati S, Wahyuni D, Syafiq A. 2012. Status Gizi Ibu Hamil dan berat lahir bayi pada kelompok vegetarian. *Makara Kesehatan* 16(1):29-35.
- Gernand AD, Christian P, Paul RR *et al.* 2012. Maternal Weight and Body Composition during Pregnancy Are Associated with Placental and Birth Weight in Rural Bangladesh. *J Nutr*. doi: 10.3945/jn.112.163634.
- Gibson RS. 2005. Principles Of Nutritional Assessment. Second Edition. New York, Oxford University Press.
- Hadi H, Stoltzfus RJ, Dibley MJ, Moulton LH, West KP, Kjolhede CL, Sadjimin T. 2000. Vitamin A supplementation selectively improves the linear growth of Indonesian preschool children: results from a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr* 71:507-13.
- Hanum F, Khomsan A, Heryatno Y. 2014. Hubungan asupan gizi dan tinggi badan ibu dengan status gizi anak balita. *J Gizi Pangan* 9(1):1-6.
- Hautvast JLA, Tolboom JJM, Kafwembe EM, Musonda RM, Mwanakasale V, Staveren WA, Hof MA, Sauerwein RW, Willems JL, Monnens LAH. 2000. Severe linear growth retardation in rural Zambia children: the influence of biological variables. *Am J Clin Nutr* 71:550-559.
- IOM 2009. Weight Gain During Pregnancy: Re-examining The Guidelines, Washington Dc The National Academies Press.
- Jayanti LD, Effendi YH, Sukandar D. 2011. Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) serta Perilaku Gizi Seimbang Ibu kaitannya dengan Status Gizi dan Kesehatan Balita di Kabupaten Bojonegoro Jawa Timur. *J Gizi Pangan* 6(3): 192-199.
- [Kemenkes RI] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2010. Survey Kesehatan Nasional. Jakarta: Kemenkes.
- Kusharisupeni. 2002. Growth faltering pada bayi di Kabupaten Indramayu Jawa Barat. *Makara Kesehatan* vol. 6.
- Kusin JA & Kardjati S. 1994. Chronic undernutrition among women of reproductive age. *Maternal And Child Nutrition In Madura Indonesia*. Amsterdam Netherlands Royal Tropical Institute p: 125-147.
- Kurugol Z, Egemen A, Keskinoglu P, Darcan S, Aksit S. 2000. Vitamin A deficiency in healthy children aged 6-59 months in Izmir Province of Turkey. *Paediatr Perinat Epidemiol* 14(1):64-9. DOI: 10.1046/j.1365-3016.2000.00229.x.
- Luca F, Uyeda JA, Mericq V, Mancilla EE, Yanovski JA, Barnes KM, Zile MH, Baron J. 2000. Retinoic acid is a potent regulator of growth chondrogenesis. *Endocrinology* 141(1): 346-353.
- Lyman & Fawzi. 2012. Vitamin A and carotenoids during pregnancy and maternal, neonatal and infant health outcomes: A systematic review and meta analysis. *Paediatr Perinat Epidemiol* 26(01) doi:10.1111/j.1365-3016.2012.01284.x.
- Madaniyah S, Briawan D, Rimbawan, Zulaikhah, Andarwulan N, Nuraida L, Sundjaya T, Murti L, Shah P, Bindels J. 2016. Nutritional status of pre-pregnant and pregnant women residing in Bogor district, Indonesia: a cross-sectional dietary and nutrient intake study. *Br J Nutr* 116(Suppl.1):1-10. doi:10.1017/S000711451600057X.
- Martorell R. & Young MF. 2012. Patterns Of Stunting And Wasting: Potential Explanatory Factors. *Adv. Nutr*, 3, 227-233.
- Najahah I. 2014. Faktor risiko panjang lahir bayi pendek di ruang bersalin RSUD Patuh Patju Kabupaten Lombok Barat. *Media Bina Ilmiah* 8(1):16-23.
- Nriagu J. 2007. Zinc Deficiency in Human Health. Elsevier.
- Onis M, Branca F. 2016. Childhood stunting: a global perspective. *Maternal & Child Nutrition* 12 (Suppl. 1):12-26.
- Ramakrishnan U, Aburto N, McCabe G, Martorell R. 2004. Multimicronutrient interventions but not vitamin A or iron interventions alone improve child growth: results of 3 meta-analyses. *J Nutr* 134(10):2592-602.
- Roland MCP, Friis CM, Godang K, Bollerslev J, Haugen G, Henriksen T. 2014. Maternal Factors Associated with Fetal Growth and Birthweight are Independent Determinants of Placental Weight and Exhibit Differential Effects by Fetal Sex. *PLoS ONE* 9(2):e87303. doi: 10.1371/journal.pone.0087303.
- Saragih B, Syarif H, Riyadi H. & Nasoetion A. 2007. Pengaruh Pemberian Pangan Fortifikasi Zat Multi Gizi Mikro Pada Ibu Hamil Terhadap Pertumbuhan Linier, Tinggi Lu-

- tut Dan Status Anemia Bayi. *Gizi Indonesia* 30: 12-24.
- Sari P, Hapsari D, Dharmayanti I, Kusumawardani N. 2014. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap risiko kehamilan 4 terlalu pada wanita usia 10-59 tahun (analisis riskesdas 2010). *Media Litbangkes* 24(3):143-152.
- Schmidt MK, Muslimatun S, West CE, Schultink W, Goss R. & Hautvast JG. 2002. Nutritional Status And Linear Growth Of Indonesian Infants In West Java Are Determined More By Prenatal Environment Than By Postnatal Factors. *J Nutr* 132:2202-2207.
- Schmidt MK, Muslimatun S, West CE, Schultink W, West CE. & Hautvast JG. 2002a. Randomised double-blind trial of the effect of vitamin A supplementation of Indonesian pregnant women on morbidity and growth of their infants during the first year of life. *Eur J Clin Nutr* 56:338-346. doi:10.1038/sj/ejcn/161318.
- Semba RD, de Pee S, Sun K, Sari M, Akhter N, Bloem MW. 2008. Effect of parental formal education on risk of child stunting in Indonesia and Bangladesh: a cross-sectional study. *Lancet* 371: 322-328.
- Shrimpton R, Victora CG, Onis M, Lima RC, Blossner M, Clugston, G. 2001. Timing of Growth Faltering: Implications for Nutritional Interventions. *Pediatrics* 107(5).
- Souganidis. 2012. The Relevance of Micronutrients to the prevention of stunting. *Sight and Life* 26 (2).
- Stewart, CP, Katz, SK, LeClerq, SC, Shrestha, SR, West KP, Christian P. 2007. Preterm delivery but not intrauterine growth retardation is associated with young maternal age among primiparae in rural Nepal. *Maternal and Child Nutrition* 3:174-185.
- Subramanian SV, Ackerson LK, Smith GD. 2010. Parenteral BMI and childhood undernutrition in India: an assessment of intrauterine influence. *Pediatr* 126: e663-e671.
- Tielsch JM, Rahmatullah L, Katz J, Thulasiraj RD, Coles C, Sheeladevi S, Prakash K. 2008. Maternal night blindness during pregnancy is associated with low birthweight, morbidity, and poor growth in South India. *J Nutr*. 138:787-792.
- Wamani H, Astrom AN, Peterson S, Tumwine JK, Tylleskar T. 2007. Boys are more stunted than girls in sub-Saharan Africa: a meta-analysis of 16 demographic and health surveys. *BMC Pediatr* 7:17. doi: 10.1186/1471-2431-7-17.
- [WHO] World Health Organization. 2006. Vitamin and mineral nutrition information systems: WHO global database on vitamin A deficiency. Geneva: World Health Organization.
- _____. 2006a. Child growth standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: methods and development. Geneva: World Health Organization.
- Zile MH. 2001. Function of vitamin A in vertebrate embryonic development. *J Nutr* 131:705-708.