

STATUS IODIUM URINE DAN ASUPAN IODIUM PADA ANAK STUNTING USIA 12-24 BULAN

Iodine Urinary Status and Iodine Intake in 12-24 Months Stunting Children

Dwi Arum Sulistyarningsih¹, Binar Panunggal^{1,2}, Etisa Adi Murbawani^{1,2}

¹Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran Undip

²Center of Nutrition Research, Undip

*email: dwiarumsatutiga@gmail.com

Submitted: January 12th, 2018, revised: August 10th, 2018, approved: August 27th, 2018

ABSTRACT

Background. Body length is affected by insulin-like growth factor-1 (IGF-1). The hormone is the result of growth hormone synthesis supported by thyroid hormone from iodine. Thus, low intake of iodine can affect IGF-1. This study aimed to analyze the association between iodine status and body length in stunted children aged 12 - 24 months stunting. **Methods.** Using cross-sectional design, this research was conducted in the working area of Bangetayu Health Center, Genuk Sub-district, Semarang City. A total of 69 children was recruited using simple random sampling method. Data intake was obtained through Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire. Measurement of urinary iodine status was done at GAKI Laboratory of Faculty of Medicine UNDIP. Data was analyzed using Spearman rank test. **Results.** The mean body length of the subject is 75.3 ± 4.4 cm. A total of 94.2 percent of subjects had high status iodine. There was no association between iodine status and body length in stunting aged 12-24 months ($p=0.95$) as well as iodine intake and body length ($p=0.68$). However, there was an association between protein intake ($p=0.00$), zinc ($p=0.01$), vitamin A ($p=0.00$) and body length. **Conclusion.** There was no association between iodine status and body length in stunted children aged 12 to 24 months.

Keywords: iodine intake, stunting, toddler, urinary iodine

ABSTRAK

Latar belakang. Panjang badan dipengaruhi oleh *like growth factor-1* (IGF-1). Hormon tersebut merupakan hasil sintesis hormon pertumbuhan yang didukung oleh hormon tiroid dari iodium. Asupan iodium yang rendah dapat mempengaruhi hormon pertumbuhan seperti IGF-1. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara status iodium dengan panjang badan pada anak *stunting* usia 12-24 bulan. **Metode.** Penelitian menggunakan rancangan *cross sectional*, serta dilaksanakan di wilayah kerja Puskesmas Bangetayu Kecamatan Genuk Kota Semarang. Sebanyak 69 anak direkrut menggunakan metode *simple random sampling*. Data asupan diperoleh melalui *Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire*. Pengukuran status iodium dalam urine dilakukan di laboratorium GAKI Fakultas Kedokteran UNDIP. Data dianalisis menggunakan uji korelasi *rank Spearman*. **Hasil.** Rerata panjang badan subjek yaitu $75,3 \pm 4,4$ cm. Sebanyak 94,2 persen subjek memiliki status iodium dengan kategori tinggi. Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara status iodium dan panjang badan pada anak *stunting* usia 12-24 bulan ($p=0,95$) baik asupan iodium dan panjang badan ($p=0,68$). Namun, terdapat hubungan yang signifikan antara asupan protein ($p=0,00$), zink ($p=0,01$), vitamin A ($p=0,00$) dengan panjang badan. **Kesimpulan.** Tidak terdapat hubungan antara status iodium dan panjang badan pada anak *stunting* usia 12-24 bulan.

Kata kunci: asupan iodium, stunting, balita, iodium urine

PENDAHULUAN

Stunting adalah bentuk dari proses pertumbuhan anak yang terhambat, yang disebabkan oleh kondisi malnutrisi dalam waktu yang panjang, sehingga menjadi masalah gizi kronis yang dialami oleh negara-negara berkembang termasuk Indonesia. Menurut *WHO Child Growth Standart*, tubuh pendek (*stunting*) dikategorikan berdasarkan indeks panjang badan dibanding umur (PB/U) atau tinggi badan dibanding umur (TB/U) dengan batas (*z-score*) < -2 SD.¹ *Stunting* pada balita dapat menghambat perkembangan fisik, pertumbuhan, kemampuan motorik dan mental anak, serta berkaitan dengan peningkatan risiko kesakitan, kematian dan penurunan kemampuan intelektual.^{2,3}

Data Riset Kesehatan Dasar tahun 2013 menunjukkan bahwa prevalensi anak *stunting* sebesar 37,2 persen (18,0 persen sangat pendek dan 19,2 persen pendek)⁴ dan tahun 2015 Kementerian Kesehatan melaksanakan Pemantauan Status Gizi (PSG) yang merupakan studi potong lintang dengan sampel dari rumah tangga yang mempunyai balita di Indonesia dengan hasil 29 persen.⁵ Sedangkan prevalensi balita *stunting* di Jawa Tengah lebih dari 33 persen.⁶

Anak usia 12-24 bulan dijadikan salah satu subjek untuk melihat kejadian *stunting* pada usia dini dan sasaran untuk memperbaiki status gizinya, karena pada masa ini anak belum banyak terpapar berbagai faktor eksternal seperti asupan makanan yang mempengaruhi pertumbuhan anak. Pada usia ini anak mengalami proses pertumbuhan yang lebih cepat dan memasuki masa periode emas, serta anak mengalami pematangan dan penambahan kemampuan fungsi organ.⁷

Kejadian *stunting* pada anak dapat dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor tidak langsung dan faktor langsung. Faktor tidak langsung yang mempengaruhi *stunting* seperti pola asuh orang tua, pendapatan, pengetahuan

ibu, dan pola konsumsi.⁸ Sedangkan faktor langsung yang mempengaruhi adalah genetik, asupan zat gizi dan penyakit infeksi. Anak yang mengalami infeksi rentan terjadi penurunan status gizi dan jika dibiarkan dapat mengakibatkan gangguan pertumbuhan seperti *stunting*. Asupan zat gizi yang tidak adekuat dan infeksi menjadi salah satu penyebab terhambatnya pertumbuhan. Asupan makronutrien dan mikronutrien apabila tidak memenuhi kebutuhan akan mengganggu pertumbuhan fisik dan kecerdasan balita.⁹ Salah satu mikronutrien yang mempengaruhi hormon pertumbuhan adalah iodium.¹⁰

Iodium merupakan salah satu zat gizi esensial yang ditemukan dalam jumlah yang sangat sedikit di dalam tubuh. Iodium merupakan bagian dari hormon tiroksin yang berfungsi dalam pengaturan pertumbuhan dan perkembangan anak.¹⁰ Metabolisme iodium berkaitan dengan hormon pertumbuhan (*Growth Hormone/GH*) yang memiliki peran penting dalam pertumbuhan. Hasil dari metabolisme iodium mempunyai fungsi dalam laju metabolisme zat gizi, transportasi zat gizi, dan lain-lain. Apabila terjadi defisiensi iodium secara tidak langsung akan menyebabkan defisiensi hormon tiroid dan defisiensi *Growth Hormone*. Hal tersebut dapat mengganggu pertumbuhan dan metabolisme zat gizi dalam tubuh seperti terganggunya pertumbuhan sel atau fungsi zat gizi yang lain.^{11,12}

Defisiensi iodium dapat menyebabkan terganggunya pertumbuhan dan perkembangan, seperti kretinisme dan menurunnya kecerdasan. Hormon tiroid juga mempengaruhi pertumbuhan epifisis, maturasi tulang dan tinggi badan (panjang badan).¹⁰ Hormon tiroid mengontrol kecepatan tiap sel menggunakan oksigen dan mengontrol kecepatan pelepasan energi dari zat gizi yang menghasilkan energi. Tiroksin dapat merangsang metabolisme protein dan karbohidrat sampai 30 persen.^{11,13} Berdasarkan

latar belakang tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan status iodium dengan panjang badan pada anak *stunting* usia 12-24 bulan.

METODE

Penelitian ini menggunakan rancangan *cross sectional*. Penelitian dilaksanakan di wilayah kerja Puskesmas Bangetayu Kecamatan Genuk Kota Semarang. Jumlah subjek dalam penelitian ini sebanyak 69 anak. Metode pengambilan subjek menggunakan *simple random sampling*. Kriteria inklusi sampel yakni anak berusia 12-24 bulan, tinggal di wilayah kerja Puskesmas Bangetayu Kecamatan Genuk Kota Semarang, ibu atau keluarga bersedia mengikuti penelitian melalui persetujuan *informed consent*, anak tidak sedang menderita atau mengalami sakit, anak memiliki riwayat penyakit infeksi seperti ISPA dan diare, serta anak memiliki *z-score* untuk indeks PB/U <-2 SD. Pengukuran panjang badan dilakukan dengan posisi anak berbaring di atas alat ukur (*length board*) dengan muka menghadap ke atas dan kepala tepat pada bagian *head board* kemudian kaki lurus, *foot board* diatur tepat menyentuh telapak kaki.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah karakteristik subjek, urine, asupan makan, pola asuh serta riwayat penyakit infeksi. Sampel urine yang diambil dan ditempatkan pada tabung bening dengan tertutup, urine yang sudah didapatkan dibawa ke laboratorium. Ekskresi Iodium Urine (EIU) paling banyak dianjurkan sebagai *marker* biokimia untuk melihat defisiensi iodium karena lebih dari 90 persen iodium dalam tubuh diekskresikan lewat urine, sehingga EIU dapat menggambarkan asupan iodium terkini.^{14,15} Analisis status iodium dilakukan di Laboratorium GAKI Fakultas Kedokteran UNDIP. Status iodium dikategorikan kurang apabila <100 mg/L, cukup apabila 100-199 mg/L, dan lebih apabila >200 mg/L.¹⁶ Asupan protein, iodium, zink dan vitamin A yang dikonsumsi subjek

melalui *Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire*. Asupan protein, iodium, zink dan vitamin A dikategorikan tinggi apabila >100 persen Angka Kecukupan Gizi (AKG), baik apabila 80-100 persen AKG dan kurang apabila kurang dari 80 persen AKG.¹⁷

Pola asuh dan riwayat penyakit infeksi diambil melalui wawancara dengan panduan kuesioner. Pola asuh dilihat dari segi pemberian makan, kesehatan dan higiene. Pola asuh dikategorikan melalui skor penilaian yang dilakukan dengan skor 1 jika jawaban benar dan skor 0 untuk jawaban salah. Skor dibagi menjadi 2 kategori sehingga dari 42 soal dicari nilai median untuk batas penilaian. Median diperoleh melalui perhitungan skor maksimal dikurangi skor minimal dibagi dua, dengan hasil median sama dengan 21. Kategori kurang apabila skor pola asuh <21 dan tinggi apabila skor pola asuh ≥ 21 .¹⁸ Sedangkan riwayat penyakit infeksi dikategorikan "iya" apabila memiliki riwayat penyakit infeksi lebih dari dua kali dalam tiga bulan terakhir dan "tidak" apabila tidak memiliki riwayat penyakit infeksi dalam tiga bulan terakhir.¹⁹

Pengolahan dan analisis data dilakukan menggunakan program komputer. Analisis univariat digunakan untuk mendeskripsikan masing-masing variabel. Uji kenormalan data menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* ($n > 50$) dengan nilai kemaknaan $p > 0,05$. Analisis bivariat menggunakan uji korelasi *Rank Spearman* karena data berdistribusi tidak normal. Analisis multivariat menggunakan uji regresi linier ganda.

HASIL

Karakteristik Subjek Penelitian

Jumlah subjek penelitian ini sebanyak 69 orang yang terdiri dari 37 anak laki-laki dan 32 anak perempuan dengan rentang usia 12-24 bulan. Subjek yang diambil memiliki status gizi berdasarkan PB/U dengan *z-score* PB/U <-2 SD. Staus gizi berdasarkan PB/U memiliki nilai

maksimal sebesar -2,02 dan nilai minimal -4,63. Subjek memiliki rerata panjang badan 75,3 cm dan nilai maksimal pada panjang badan 84 cm. Status iodium memiliki nilai maksimal sebesar 338 mg/L dan rerata sebesar 289,9 mg/L. Sedangkan asupan iodium dan protein memiliki nilai minimal sebesar 36 µg dan 5,8 g. Asupan

zink memiliki nilai maksimal sebesar 17,6 mg dan rerata sebesar 3,08 mg. Asupan vitamin A memiliki nilai maksimal sebesar 3708,7 µg dan nilai minimal sebesar 20,1 µg. Pola asuh orang tua pada penelitian ini memiliki nilai maksimal 42 dan rerata pola asuh orang tua pada subjek yaitu 34,9. Karakteristik subjek selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Subjek

Karakteristik Subjek	Minimal	Maksimal	Rerata ±SD/ Median
Panjang Badan (cm)	67	84	75,3±4,4 ^a
Usia (bulan)	12	30	19,7±5,1 ^a
Status gizi PB/U	- 4,63	- 2,02	-2,6±0,5 ^a
Status Iodium (mg/L)	36	338	299 ^b
Asupan Protein (g)	5,8	121,2	23,6±1,6 ^a
Asupan Iodium (mcg)	15	545	129,2±107,4 ^a
Asupan Zink (mg)	0,9	17,6	3,08±2,3 ^a
Asupan Vitamin A (mcg)	20,1	3708,7	1017,5±607,5 ^a
Pola Asuh	27	42	34,9±3,3 ^a

^aRerata±SD

^bMedian

Tabel 2 menunjukkan sebanyak 94,2 persen subjek yang memiliki status iodium dengan kategori tinggi. Asupan iodium dengan kategori kurang dan normal pada subjek memiliki nilai persentase yang sama sebesar 30,4 persen. Sebanyak 60,9 persen subjek memiliki asupan

dengan kategori rendah dan 92,8 persen subjek memiliki vitamin A dengan kategori tinggi. Tidak ada subjek yang memiliki pola asuh dengan kategori kurang. Subjek yang memiliki riwayat penyakit infeksi sebesar 85,5 persen dengan jumlah 59 orang.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Status Iodium, Asupan Protein, Asupan Iodium, Asupan Zink, Asupan Vitamin A, Pola Asuh dan Riwayat Penyakit Infeksi

Variabel	n	Persentase
Status iodium		
Kurang	3	4,3
Normal	1	1,4
Lebih	65	94,2
Asupan protein		
Kurang	58	84,1
Baik	7	10,1
Tinggi	4	5,8

Lanjutan

Variabel	n	Persentase
Asupan iodium		
Kurang	21	30,4
Normal	21	30,4
Tinggi	27	39,1
Asupan zink		
Kurang	42	60,9
Baik	15	21,7
Tinggi	12	17,4
Asupan vitamin A		
Kurang	4	5,8
Baik	1	1,4
Tinggi	64	92,8
Pola asuh		
Kurang	0	0
Tinggi	69	100
Riwayat penyakit infeksi		
Iya	59	85,5
Tidak	10	14,5

Hubungan antara Status Iodium, Asupan Protein, Iodium, Zink, Vitamin A, Pola Asuh dan Riwayat Penyakit Infeksi dengan Panjang Badan

Berdasarkan hasil analisis uji korelasi diketahui bahwa terdapat hubungan yang

signifikan antara asupan protein ($p=0.00$, $r=0,41$), zink ($p=0.01$, $r=0,32$), vitamin A ($p=0.00$, $r=0,42$), pola asuh ($p=0.02$, $r=0.27$) dengan panjang badan (Tabel 3). Sedangkan variabel status iodium, asupan iodium, dan riwayat penyakit infeksi tidak menunjukkan adanya hubungan dengan panjang badan (Tabel 3).

Tabel 3. Hubungan antara Status Iodium, Protein, Iodium, Zink, Vitamin A, Pola Asuh dan Riwayat Penyakit Infeksi dengan Panjang Badan

Variabel	Panjang Badan	
	Koefisien Korelasi (r)	p
Status iodium	-0,01	0,95
Asupan protein	0,41	0,00*
Asupan iodium	0,05	0,68
Asupan zink	0,32	0,01*
Asupan vitamin A	0,42	0,00*
Pola asuh	0,27	0,02*
Riwayat penyakit infeksi	-0,21	0,08

Uji korelasi *rank Spearman*

*korelasi signifikan ($p<0,05$)

Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa terdapat tiga variabel yang memiliki $p < 0,25$ antara lain asupan protein, asupan zink, asupan vitamin A, pola asuh, dan riwayat penyakit infeksi. Kemudian variabel-variabel tersebut

dianalisis lebih lanjut menggunakan analisis regresi linier ganda untuk mengetahui variabel prediktor dari panjang badan. Hasil uji regresi linier ganda dinyatakan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Multivariat Asupan Protein, Asupan Zink

Variabel	<i>Unstandardized Coefficients</i>	<i>P</i>	Konstanta	<i>Adjusted R Square</i>
Asupan protein	0,41	0,01	71,52	0,29
Asupan zink	-2,67	0,01		
Vitamin A	0,00	0,07		

Hasil analisis regresi linier ganda memiliki persamaan panjang panjang (Y)= $71,52+0,41$ asupan protein $-2,67$ asupan zink $+0,00$ asupan vitamin A, yang artinya jika asupan protein, asupan zink dan asupan vitamin A memiliki nilai 0, maka panjang badan nilainya adalah 71,52 cm. Kenaikan asupan protein, zink, dan vitamin A sebesar satu persen berkaitan dengan perubahan panjang badan sebesar 0,41; $-2,67$; 0,00 cm secara berurutan. Analisis regresi linier ganda memiliki nilai *adjusted R square* sebesar 0,29 yang menunjukkan bahwa variabel asupan protein, zink dan vitamin A hanya memberikan kontribusi sebesar 29 persen terhadap panjang badan sedangkan sisanya dipengaruhi oleh faktor-faktor yang lain. Variabel asupan protein dan zink paling berpengaruh terhadap panjang badan karena nilai $p < 0,05$.

PEMBAHASAN

Panjang badan dapat dijadikan sebagai parameter untuk melihat status gizi dan pertumbuhan.²⁰ *Stunting* merupakan gangguan pertumbuhan yang disebabkan oleh beberapa faktor langsung dan faktor tidak langsung.⁸ Asupan zat gizi sangat berpengaruh pada pertumbuhan. Iodium secara tidak langsung dapat mempengaruhi hormon pertumbuhan (*growth hormone*) dan IGF-1.¹¹ Berdasarkan

hasil penelitian ini didapatkan sebanyak 94,2 persen subjek memiliki status iodium yang lebih dan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara status iodium dengan panjang badan ($p=0,95$). Status iodium yang lebih dapat disebabkan oleh asupan iodium yang tinggi. Secara individu, ekskresi iodium dapat berubah tergantung konsumsi makanan setiap hari.²¹ Asupan iodium yang tinggi pada penelitian ini disebabkan karena asupan susu formula yang berlebih dan tidak diimbangi dengan makanan yang lain. Kontribusi susu formula terhadap asupan iodium selama satu hari sebesar 67,1 persen. Terdapat penelitian di Kota Malang yang menunjukkan bahwa tidak ada hubungan secara bermakna kadar iodium urine antara status gizi baik/ sedang dan status gizi kurang/ buruk berdasarkan TB/U.²²

Kelebihan asupan iodium akan menimbulkan gangguan fungsi tiroid, apabila terjadi dalam jangka waktu yang panjang. Gangguan fungsi tiroid salah satunya adalah hipertiroid yang disebabkan oleh autoimun, tiroiditis (radang kelenjar tiroid), dan kelebihan asupan iodium. Asupan iodium yang tinggi juga memiliki risiko hipotiroidisme.²³ Hasil penelitian Konno menyatakan bahwa konsumsi iodium yang sangat tinggi berhubungan dengan gondok dan peningkatan serum TSH, mengindikasikan

kerusakan fungsi tiroid.²⁴ Status iodium yang tinggi juga dapat disebabkan oleh kurangnya asupan protein yang dialami oleh 84 persen subjek penelitian ini. Protein (albumin, globulin, prealbumin) merupakan alat transpor iodium atau hormon tiroid. Protein transpor berfungsi meningkatkan hormon tiroid menuju ke sel target untuk mengatur proses metabolisme sel.²⁵

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa asupan zat gizi kategori kurang pada subjek yaitu protein dan zink sebesar 84,1 persen dan 60,9 persen. Asupan protein dan zink yang kurang dapat mengganggu pertumbuhan dan metabolisme zat gizi lain sehingga berpengaruh terhadap panjang badan. Kedua asupan tersebut memiliki peranan penting pada pertumbuhan khususnya pada pembentukan tulang.^{26,27} Kejadian *stunting* pada anak dapat terjadi karena kekurangan atau rendahnya kualitas protein yang mengandung asam amino esensial yang digunakan untuk formasi matriks tulang, massa otot dan mendukung produksi IGF-1. Beberapa penelitian menunjukkan hubungan yang signifikan antara tingkat kecukupan protein dengan pertumbuhan anak baduta.²⁸ Penelitian lain juga menyatakan anak dengan asupan protein rendah berisiko 11,8 kali untuk terjadi *stunting*.²⁹

Kejadian *stunting* juga dipengaruhi oleh asupan zink yang rendah. Zink sebagai kofaktor penting untuk enzim yang terlibat dalam sintesis berbagai konstituen matriks tulang.³⁰ Oleh karena itu, zink sangat erat kaitannya dengan metabolisme tulang, sehingga zink berperan pada pertumbuhan dan perkembangan.³¹ Penelitian di Lumajang menunjukkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara tingkat konsumsi zink yang rendah dengan kejadian *stunting* pada anak balita usia 12-36 bulan.³² Asupan zink yang rendah terbukti berhubungan dengan kejadian *stunting*.³³

Asupan vitamin A memiliki hubungan yang signifikan dengan panjang badan.

Asupan vitamin A pada sebagian besar subjek berkategori tinggi, hal tersebut dikarenakan konsumsi susu dan minyak sayur yang tinggi, sehingga menyebabkan asupan vitamin A tinggi. Penelitian di Tanjung Baru kota Bandar Lampung tahun 2015 menunjukkan bahwa vitamin A memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian *stunting* pada balita. Hasil penelitian di Lumajang juga menunjukkan asupan vitamin A yang tinggi.³⁴ Vitamin A dibutuhkan untuk perkembangan tulang dan sel epitel yang membentuk email dalam pertumbuhan gigi serta berperan sebagai asam retinoat.¹³ Pada kekurangan vitamin A pertumbuhan tulang terhambat dan bentuk tulang tidak normal. Bila tubuh mengalami kekurangan konsumsi vitamin A, asam retinoat diabsorpsi tanpa perubahan. Asam retinoat merupakan bagian dari vitamin A yang berperan dalam diferensiasi sel dan pertumbuhan.³⁵

Asupan protein dan zink yang rendah secara langsung dipengaruhi oleh konsumsi makanan. Penelitian ini menunjukkan pola asuh yang diberikan 100 persen berkategori tinggi. Pada variabel pola asuh terdapat pola pengasuhan pemberian makan, sebagian besar ibu atau pengasuh subjek memberikan makanan yang tidak sesuai dengan kebutuhan gizi balitanya dan mereka berpikir bahwa anak kenyang sudah cukup. Makanan yang diberikan sebagian besar berupa nasi dan sayur tanpa lauk atau sebaliknya, sehingga sebagian asupan zat gizi rendah. Penelitian lain menunjukkan bahwa pola pengasuhan terhadap pertumbuhan anak dari segi kualitas pengasuhan makanan anak yang dimiliki ibu berpengaruh terhadap pertumbuhan anak.³⁶

Tidak terdapat hubungan yang bermakna antara penyakit infeksi dengan panjang badan. Akan tetapi, ada arah korelasi negatif, artinya semakin sering terjadi penyakit infeksi maka semakin pendek panjang badan dan sebaliknya. Hal ini sesuai dengan penelitian lain yang

menunjukkan bahwa proporsi kejadian *stunting* pada balita lebih banyak ditemukan pada balita yang memiliki riwayat infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) (57,1 persen) dibandingkan balita tanpa riwayat ISPA (9,1 persen). Anak yang mempunyai riwayat ISPA memiliki risiko menjadi *stunting* dibandingkan dengan anak yang tidak memiliki riwayat ISPA. Penelitian di Semarang yang dilakukan pada balita usia 12-24 bulan menyatakan anak yang memiliki riwayat penyakit ISPA berisiko empat kali lebih besar terjadi *stunting* dibandingkan anak yang tidak memiliki riwayat penyakit ISPA.³⁷

Keterbatasan penelitian ini adalah tidak mengukur *Thyroid-Stimulating Hormone* (TSH). Kajian mengenai *stunting* dan kadar iodium dalam urine masih sedikit sehingga topik penelitian masih relevan.

KESIMPULAN

Sebagian besar anak *stunting* usia 12-24 bulan memiliki status iodium kategori lebih. Hasil analisis membuktikan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara status iodium dengan panjang badan pada anak *stunting* usia 12-24 bulan. Sementara hasil yang signifikan ditunjukkan pada hubungan variabel perancu seperti protein, zink, vitamin A, dan pola asuh dengan panjang badan anak *stunting* usia 12-24 bulan.

SARAN

Perlunya menjaga keseimbangan asupan zat gizi seperti protein, zink, iodium dan zat gizi lainnya agar tercapai panjang badan optimal yang sesuai dengan usianya, karena protein merupakan zat gizi yang penting untuk pertumbuhan dan membantu metabolisme zat gizi lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis haturkan kehadirat Allah SWT atas segala ridho dan rahmat yang telah

diberikan kepada penulis. Terima kasih kepada seluruh subjek dan semua pihak yang telah membantu berjalannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. *Nutrition Landscape Information System (NLIS) Country Profile Indicators: Interpretation Guide*. Geneva: World Health Organization; 2010.
2. Purwandini K, Kartasurya MI. Pengaruh Pemberian Mikronutrient Sprinkle Terhadap Perkembangan Motorik Anak Stunting Usia 12-36 Bulan. *Journal of Nutrition College*. 2013; 2(1): 50-9.
3. Anugraheni HS, Kartasurya MI. Faktor Risiko Kejadian Stunting pada Anak Usia 12-36 Bulan di Kecamatan Pati, Kabupaten Pati. *Journal of Nutrition College*. 2012; 1(1): 30-7.
4. Badan Penelitian dan Pengembangan kesehatan. *Laporan Riset Kesehatan Dasar Tahun 2013*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2013.
5. Pusat Informasi dan Data Kementerian Kesehatan RI. *Situasi Balita Pendek 2016*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2016.
6. Dinas Kesehatan Kota Semarang. *Profil Kesehatan Kota Semarang Tahun 2015*. Semarang: Dinas Kesehatan Kota Semarang; 2015.
7. Supartini Y. *Buku Ajar Konsep Dasar Keperawatan Anak*. Jakarta: EGC; 2004.
8. Rahayu LS. Hubungan Tinggi Badan Orang Tua dengan Perubahan Status Gizi dari Usia 6-12 Bulan ke 3-4 Tahun. *Prosiding Penelitian Bidang Ilmu Eksakta*; 2011.p.103-115.
9. Welasasih BD, Wirjatmadi RB. Beberapa Faktor yang Berhubungan dengan Status

- Gizi Balita *Stunting*. *The Indonesian Journal of Public Health*. 2012; 8(3): 99-104.
10. Mutalazimah, Asyanti. Status Yodium dan Fungsi Kognitif Anak Sekolah Dasar Di SDN Kiyaran I Kecamatan Cangkringan Kabupaten Sleman. *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*. 2009;10(1):50-60.
 11. Zimmermann MB. The Role of Iodine in Human Growth and Development. *Semin Cell Dev Biol*. 2011;22(6):645-52.
 12. Smyczynska J, Hilczer M, Stawerska R, Lewinski A. Thyroid Function in Children with Growth Hormone (GH) Deficiency during the Initial Phase of GH Replacement Therapy - Clinical Implications. *Thyroid Res*.2010;3(1):1-11.
 13. Almatsier S. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama. 2009.
 14. Sulistiyani R, Rahayuningsih HM. Gambaran Konsumsi Garam Iodium, Kadar TSH (Tyroid Stimulating Hormon) dan Kadar UIE (Urine Iodium Excretion) pada Ibu Hamil. *Journal of Nutrition College*. 2013;4(2):720-29.
 15. Mazzarella C, Terracciano D, Di Carlo A, Macchia PE, Consiglio E, Macchia V, et al. Iodine Status Assessment in Campania (Italy) as Determined by Urinary Iodine Excretion. *Nutrition*. 2009;25(9):926-9.
 16. WHO, UNICEF, ICCIDD. *Assessment of the Iodine Deficiency Disorders and Monitoring their Elimination*. WHO, Geneva; 2007.
 17. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. *Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi*. Jakarta: LIPI; 2004.
 18. Amin AM, Made A, Sudargo T. Hubungan Pola Asuh dan Asupan Gizi terhadap Status Gizi Anak Usia 6-24 Bulan pada Daerah Pesisiran Pantai di Kelurahan Mangempang Kecamatan Barru Kabupaten Barru. *Jurnal Sains Kesehatan*. 2004;17(4).
 19. Departemen Kesehatan RI. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 131/MENKES/SK/II/2004 tanggal 10 Februari 2004 tentang Sistem Kesehatan Nasional. Jakarta: Departemen Kesehatan; 2004.
 20. Stalling VA, Fung EB. Clinical Nutrition Assessment of Infants and Children. In: Shils M, Olson JA, Shike M, Ross AC, editors. *Modern Nutrition in Health and Disease*. 9th ed. Baltimore: Williams &Wilkins; 1999. p .567.
 21. Picauly I. *Mengenal Yodium Lebih Jauh dan Masalah Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY)*. Bogor: Gizi Masyarakat dan Sumber Daya Keluarga, Fakultas Pertanian, IPB; 2004.
 22. Setijowati N. Hubungan Kadar Zink Serum dengan Tinggi Badan Anak Sekolah Dasar Penderita GAKY. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*. 2005; 21(1).
 23. Zimmermann M, Ito Y, Hess S, Fujieda K, Molinari L. High Thyroid Volume in Children with Excess Dietary Iodine Intakes. *Am J Clin Nutr*. 2005; 81:840-4.
 24. Konno N, Makita H, Yuri K, Izuka N, Kawasaki K. Association Between Dietary Iodine Intake and Prevalence of Subclinical Hipotiroidism in the Coastal Regions of Japan. *J.Clin. Endocrinol Metab*. 1994; 78:393-7.
 25. Hetzel BS, Chandrakant SP. *S.O.S For a Billion The Conquest of Iodine Deficiency Disorders*. Delhi: Oxford Univ Press. Bombay Calcutta Madras; 1996.
 26. Nriagu J. Zinc Deficiency in Human Health. *Encyclopedia Environ Health*. 2007:1-8.
 27. Meunier N, O'connor JM, Maiani G, Cashman KD. Importance of Zinc in the Elderly: the ZENITH study. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2005;59(2): 1-4

28. Golden MH. Proposed Recommended Nutrient Densities for Moderately Malnourished Children. *Food and Nutrition Bulletin*. 2009; 30 (3):267-342.
29. Nahak L, Jutomo L, Salmun ER. Hubungan Pengetahuan Gizi Ibu, Gejala Penyakit Infeksi dan Tingkat Kecukupan Zat Gizi terhadap Pertumbuhan Anak Baduta di Wilayah Kerja Puskesmas Noemuti; *Jurnal Pangan dan Gizi Masyarakat*. 2009;1(1):1-7
30. Brown JE. *The Science of Human Nutrition*. USA: Harcourt College Pub; 1990.p.335-40.
31. Riyadi H. Zinc untuk Pertumbuhan dan Perkembangan Anak. *Prosiding Seminar Nasional Penanggulangan Masalah Defisiensi Zink (Zn) : From Farm to Table. Southeast Asian Food and Agricultural Science and Technology (SEAFST) Center, Institut Pertanian Bogor*. Bogor; 2007.
32. Priyono DIP, Sulistiyani, Ratnawati LY. Determinan Kejadian Stunting pada Anak Balita Usia 12-36 Bulan di Wilayah Kerja Puskesmas Randuagung Kabupaten Lumajang. *e-Jurnal Pustaka Kesehatan*. 2015;3(2):349–55.
33. Anindita, Putri. Hubungan Tingkat Pendidikan Ibu, Pendapatan Keluarga, Kecukupan Protein & Zink dengan Stunting (Pendek) Pada Balita Usia 6-35 Bulan di Kecamatan Tembalang Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2012; 1 (2) : 617-26.
34. Sulistianingsih A, Yanti DAM. Kurangnya Asupan Makanan sebagai Penyebab Kejadian Balita Pendek (Stunting). *Jurnal Dunia Kesehatan*. 2015; 5(1):71-5.
35. Adriani M. *Pengantar Gizi Masyarakat*. Jakarta: Kencana Prenas Media Group; 2012.
36. Bahar B. Pengaruh Pengasuhan terhadap Pertumbuhan Anak di Kabupaten Barru Propinsi Sulawesi Selatan. *Disertasi*. Program Pascasarjana Universitas Airlangga. Surabaya; 2002.
37. Al-Anshori H. Faktor Risiko Kejadian Stunting Pada Anak Usia 12-24 Bulan (Studi di Kecamatan Semarang Timur). *Skripsi*. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang; 2013.