

Hubungan Asupan Kalsium, Vitamin D, dan Paparan Sinar Matahari dengan Status Gizi pada Balita Usia 3-5 Tahun

Juli Septiangreini¹, Nurmasari Widyastuti², Martha Ardiania³, Deny Yudi Fitranti⁴

^{1,2,3,4} Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia
Email: widyastutinurmasari@gmail.com

Abstract

The purpose of the study was to analyze the relationship between calcium intake, vitamin D intake, and sun exposure with the nutritional status of children aged 3-5 years. This was an observational study with a cross-sectional design. Thirty-six subjects were selected by consecutive sampling. Nutritional status was categorized based on weight-for-height z-score (WHZ). Food intake was assessed using the semi-quantitative food frequency questionnaire, sun exposure data was determined by the sun exposure questionnaire, and physical activity was obtained through the Early Years Physical Activity Questionnaire. This study showed no significant relationship between calcium intake ($p = 0.541$), vitamin D intake ($p = 0.267$), and sun exposure ($p = 0.568$) with the nutritional status of children aged 3-5 years. Intake of protein, fat, fiber, and physical activity also showed no significant relationship with the nutritional status of children, whereas energy and carbohydrate intake showed a significant relationship with the nutritional status of children. This study showed no significant relationship between calcium intake, vitamin D intake, and sun exposure and the nutritional status of children aged 3-5 years.

Keyword: children, calcium, sun exposure, nutritional status, vitamin D

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan asupan kalsium, vitamin D dan paparan sinar matahari dengan status gizi balita usia 3-5 tahun. Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan desain *cross-sectional*. Tiga puluh enam subjek dipilih dengan *consecutive sampling*. Status gizi dikategorikan berdasarkan *z-score* berat badan menurut tinggi badan (BB/TB). Data asupan diperoleh melalui wawancara dengan instrumen *Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire*. Data paparan matahari didapatkan menggunakan kuesioner paparan sinar matahari, aktivitas fisik diperoleh melalui *Early Years Physical Activity Questionnaire*. Data dianalisis menggunakan uji *Pearson* (parametrik) dan *Rank-Spearman* (non-parametrik). Penelitian ini menunjukkan tidak terdapat hubungan signifikan antara asupan kalsium ($p=0,541$), asupan vitamin D ($p=0,267$), dan paparan sinar matahari ($p=0,568$) dengan status gizi balita usia 3-5 tahun. Asupan protein, lemak, serat, dan aktivitas fisik juga menunjukkan tidak terdapat hubungan signifikan dengan status gizi balita. Sebaliknya asupan energi dan karbohidrat menunjukkan adanya hubungan signifikan dengan status gizi balita. Penelitian ini menunjukkan tidak terdapat hubungan antara asupan kalsium, asupan vitamin D dan paparan sinar matahari dengan status gizi balita usia 3-5 tahun.

Kata kunci: balita, kalsium, paparan sinar matahari, status gizi, vitamin D

PENDAHULUAN

Balita usia 3-5 tahun atau biasa disebut anak prasekolah mengalami masa kritis pertumbuhan dan perkembangan. Periode ini adalah masa sensitif yang mana perkembangan sel-sel otak manusia pada masa tersebut sangat menentukan, sehingga bila terjadi gangguan pada periode tersebut akan berdampak permanen dan tidak bisa diperbaiki. Pada periode ini gagal tumbuh akan mengakibatkan gangguan pertumbuhan fisik, gangguan metabolik khususnya gangguan metabolisme lemak, protein, dan karbohidrat. Kondisi tersebut yang pada akhirnya dapat memicu munculnya penyakit tidak menular seperti obesitas. Gizi lebih dan obesitas adalah suatu kondisi kelebihan akumulasi lemak di dalam tubuh yang akan menimbulkan masalah kesehatan (Nova & Yanti, 2017; World Health Organization (WHO), 2020).

Menurut World Health Organization (2020), 38 juta anak di bawah 5 tahun mengalami gizi lebih dan obesitas pada tahun 2019. Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar 2018, prevalensi gizi lebih dan gemuk pada usia di bawah lima tahun di Indonesia sebesar 8,0% (Kementerian Kesehatan RI, 2018). Secara regional, di Kota Semarang, prevalensi gizi lebih pada anak balita mengalami peningkatan, dari tahun 2012 sebesar 1,86% menjadi 2,09% pada tahun 2013 dan 4,75% pada tahun 2014. Dinas Kesehatan Kota Semarang mendata prevalensi gizi lebih anak di bawah lima tahun di wilayah kerja Puskesmas Poncol, Kecamatan Semarang Tengah mengalami peningkatan dari tahun 2017 sebesar 0,17% menjadi 10,17% pada tahun 2018 (Dinas Kesehatan Kota Semarang, 2018).

Obesitas pada anak merupakan masalah kesehatan yang sangat krusial. Obesitas pada anak usia prasekolah dikaitkan dengan adanya *adiposity rebound* dini yang terjadi pada usia 3-4 tahun, yakni keadaan peningkatan kembali lemak tubuh anak secara bertahap setelah terjadi penurunan berat badan mencapai titik terendah yang berfungsi untuk persiapan masa pubertas (More, 2014). Penelitian ini menunjukkan bahwa makin cepat terjadinya *adiposity rebound*, makin besar risiko anak menjadi obesitas saat dewasa (Ohlsson *et al.*, 2012).

Perbaikan pola makan atau pengaturan diet adalah salah satu cara yang efektif untuk mencegah obesitas. Kalsium dan Vitamin D merupakan salah satu zat gizi yang memiliki peranan dalam mengurangi risiko obesitas (Setianingrum, 2017). Kalsium berfungsi sebagai katalisator berbagai enzim biologis seperti enzim pemecah lemak. Kalsium mempengaruhi laju lipogenesis (sintesis lemak) dan lipolisis (pemecahan lemak) (Zemel *et al.*, 2000). Penelitian pada anak sekolah di Thailand tahun 2015 menunjukkan bahwa asupan kalsium yang rendah berhubungan dengan indeks massa tubuh (IMT) dan lemak tubuh yang lebih tinggi pada anak (Yamborisut *et al.*, 2015). Asupan vitamin D rendah merupakan prediktor obesitas bagi laki-laki dan perempuan di bawah usia 70 tahun (Kamycheva, *et al.*, 2003). Kekurangan vitamin D dalam tubuh dapat mendukung peningkatan jaringan lemak melalui reaksi metabolik, seperti

regulasi hormon paratiroid dan modulasi adipogenesis. Pembentukan hormon paratiroid dalam tubuh akibat kekurangan vitamin D dapat meningkatkan laju lipogenesis dan perubahan morfologi perkembangan sel penumpukan lemak dapat terjadi pada saat adipogenesis. Vitamin D dalam tubuh didapatkan dari asupan makanan dan melalui sinar matahari (Lenders *et al.*, 2009).

Beberapa hasil penelitian juga menyatakan sinar matahari pagi memiliki peran penting dalam metabolisme dan regulasi berat badan (Lindqvist, *et al.*, 2010). Wanita dengan paparan sinar matahari yang tinggi mempunyai hubungan terbalik dengan indeks massa tubuh (IMT) dan 30% penurunan risiko diabetes (Taleumbanua *et al.*, 2017). Paparan sinar matahari pagi selama 45 menit tiap hari dapat menurunkan berat badan dan lemak tubuh sebesar 1,02% dan 0,53% pada remaja putri (Thorne *et al.*, 2009). Cahaya matahari diketahui juga dapat meningkatkan konsentrasi leptin yang mempunyai fungsi mengirim sinyal ke hipotalamus sebagai tanda kenyang sehingga mengurangi asupan makan (Figueiro, *et al.*, 2012).

Penelitian terkait asupan kalsium, vitamin D, dan paparan sinar matahari terhadap kejadian obesitas masih terbatas. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka peneliti hubungan asupan kalsium, vitamin D, dan paparan sinar matahari dengan status gizi balita usia 3-5 tahun layak untuk diteliti.

METODE

Desain, Waktu, dan Tempat

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan desain *cross-sectional*. Penelitian ini telah memperoleh persetujuan *ethical clearance* dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/Rumah Sakit Umum Pusat dr. Kariadi No.523/EC/KEPK/FK UNDIP/XII/2019. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2020 di Puskesmas Poncol, Kecamatan Semarang Tengah, Kota Semarang.

Populasi dan Sampel

Populasi terjangkau dalam penelitian ini adalah 36 orang ibu yang memiliki balita usia 3-5 tahun di wilayah kerja Puskesmas Poncol. Sampel dipilih menggunakan *consecutive sampling* dengan kriteria inklusi sampel meliputi ibu dengan balita berusia 3 s.d. 5 tahun, bersedia menjadi subjek penelitian, mengisi *informed consent*, dan berdomisili di wilayah kerja Puskesmas Poncol. Adapun kriteria eksklusi meliputi mengundurkan diri dari penelitian, sedang sakit atau dalam perawatan dokter, dan meninggal dunia.

Jenis dan Cara Pengambilan Data

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah asupan kalsium, asupan vitamin D, dan paparan sinar matahari. Adapun variabel terikat dalam penelitian ini adalah status gizi balita. Asupan kalsium dan vitamin D merupakan rata-rata asupan harian dalam sebulan terakhir diperoleh dengan metode wawancara menggunakan *Semi Quantitative - Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ). Data paparan sinar matahari diperoleh dengan metode wawancara menggunakan kuesioner paparan sinar matahari meliputi durasi paparan sinar matahari langsung selama seminggu terakhir dan pakaian yang dikenakan sehari-hari saat di luar ruangan (persentase luas permukaan tubuh terpapar sinar matahari). Data status gizi balita yaitu z -score berat badan menurut tinggi badan (BB/TB) menggunakan *software* komputer *WHO Antro 2005*. Data status gizi ditentukan dari data antropometri tinggi badan diukur menggunakan *microtoise* dengan ketelitian 0,1 cm dan berat badan diukur menggunakan timbangan injak digital dengan ketelitian 0,1 kg, kemudian diinterpretasikan dalam bentuk z -score menggunakan *software* komputer *WHO Antro 2005*.

Variabel perancu dalam penelitian ini adalah faktor asupan meliputi asupan energi, karbohidrat, lemak, protein dan serat, serta aktivitas fisik. Faktor asupan merupakan rata-rata asupan harian dalam satu bulan terakhir yang diperoleh melalui wawancara menggunakan SQ-FFQ kemudian di analisa menggunakan *Nutrisurvey 2007*. Aktivitas fisik merupakan rata-rata aktivitas harian yang dilakukan selama seminggu terakhir yang diperoleh dengan wawancara menggunakan *Early Years - Physical Activity Questionnaire* (EY-PAQ).

Pengolahan dan Analisis Data

Data asupan kalsium dan vitamin D dianalisis menggunakan *Nutrisurvey 2007*. Asupan kalsium dan vitamin D dibandingkan dengan AKG 2019 dengan klasifikasi dibagi menjadi dua *cut off point* baik jika asupan $\geq 80\%$ dan kurang jika asupan $< 80\%$ AKG. Kebutuhan asupan kalsium untuk anak usia 1-3 tahun sebesar 650 mg per hari dan usia 4-6 tahun sebesar 1000 mg per hari. Sumber utama asupan kalsium yaitu susu dan olahannya, ikan dan olahannya, kacang-kacangan dan olahannya, serta sayuran hijau. Kebutuhan asupan vitamin D untuk usia 1-3 tahun dan 4-6 tahun serupa yaitu sebesar 15 μg per hari. Sumber utama asupan vitamin D yaitu susu dan olahannya, telur, serta ikan dan olahannya. Durasi paparan sinar matahari dihitung reratanya dalam menit per hari kemudian dikategorikan menjadi cukup (≥ 45 menit/hari) dan kurang (< 45 menit/hari) (Augustine *et al.*, 2018). Persentase luas permukaan tubuh dihitung menggunakan rumus “*rule of nine*” berdasarkan pakaian yang dikenakan subjek sehari-hari saat di luar ruangan.

Indeks paparan sinar matahari merupakan indeks yang menggabungkan waktu terpapar sinar matahari dan luas permukaan tubuh yang biasanya terpapar selama waktu itu dihitung sebagai berikut: indeks paparan sinar matahari = durasi paparan

sinar matahari (jam/minggu) \times persentase luas permukaan tubuh yang terpapar sinar matahari. Status gizi balita dikategorikan normal jika z -score -2 SD sampai dengan 2 SD dan kategori gizi lebih jika z -score lebih dari $+2$ SD (IDAI, 2011).

Penentuan kecukupan harian asupan energi, asupan karbohidrat, asupan protein, asupan lemak, dan asupan serat dibandingkan dengan AKG 2019 kemudian dikategorikan berlebih jika asupan $\geq 120\%$ AKG, kategori cukup $80-119\%$ dan kurang $<80\%$ (Kemenkes RI, 2019). Menurut World Health Organization (2019) aktifitas fisik ketika waktu balita bergerak aktif mencapai 180 menit/hari maka dikategorikan cukup dan jika kurang dari 180 menit/hari dikategorikan kurang.

Uji kenormalan data yang digunakan adalah *Saphiro Wilk*. Analisis bivariat menggunakan uji korelasi *Pearson product moment* untuk variabel asupan energi, asupan karbohidrat, asupan vitamin D, dan asupan kalsium karena data terdistribusi normal. Sedangkan asupan protein, asupan lemak, asupan serat, paparan sinar matahari, persentase luas permukaan tubuh terpapar sinar matahari, indeks paparan sinar matahari, dan aktivitas fisik di analisis menggunakan uji korelasi *Rank-Spearman* karena data tidak terdistribusi normal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan karakteristik subjek yang ada dalam Tabel 1 menunjukkan bahwa rentang usia subjek 36-59 bulan. Z -score BB/TB pada subjek diketahui paling rendah $-2,00$ SD dan tertinggi $3,37$ SD.

Tabel 1. Karakteristik subjek

Variabel	Minimal	Maksimal	Rerata \pm SD
Usia (bulan)	36,00	59,00	47,44 \pm 7,113
Berat Badan (kg)	10,00	23,30	14,79 \pm 2,728
Tinggi Badan (cm)	86,00	108,00	97,83 \pm 5,716
BB/TB (z -score)	-2,00	3,37	0,02 \pm 1,206
Asupan kalsium (%)	18,17	336,12	137,22 \pm 82,539
Asupan vitamin D (%)	3,00	136,00	60,91 \pm 37,731
Asupan energi (%)	54,30	184,20	113,48 \pm 29,873
Asupan karbohidrat (%)	48,70	146,00	88,32 \pm 21,968
Asupan protein (%)	118,00	517,00	259,47 \pm 91,360
Asupan lemak (%)	43,40	251,80	121,87 \pm 45,744
Asupan serat (%)	9,50	64,50	28,57 \pm 13,223
Paparan sinar matahari (menit/hari)	5,00	180,00	47,02 \pm 39,648
Luas permukaan tubuh terpapar (%)	13,00	66,00	39,91 \pm 11,748
Aktivitas Fisik (menit/hari)	25,71	330,00	130,51 \pm 74,921

Rerata asupan kalsium subjek telah melebihi kebutuhan harian yaitu sebesar 137,12% meskipun masih ada subjek dengan asupan kalsium hanya 18,17% dari kebutuhannya. Rerata asupan vitamin D subjek masih kurang dari kebutuhan yaitu sebesar 60,71% dengan persentase asupan terendah sebesar 3%. Rerata paparan sinar matahari subjek sebesar 47 menit per hari dan rerata persentase luas permukaan tubuh yang terpapar sinar matahari subjek sebesar 39,91%. Sebanyak 33 subjek (91,7%) memiliki status gizi normal, 3 subjek (8,3%) memiliki status gizi lebih.

Tabel 2 menunjukkan gambaran tingkat kecukupan zat gizi makro dan mikro subjek. Dari tiga subjek dengan status gizi lebih, sebanyak 2 subjek memiliki asupan kalsium kurang. Hal ini dikarenakan subjek kurang mengonsumsi sumber makanan yang tinggi kalsium seperti susu dan olahannya, telur, kacang-kacangan, sayuran hijau, dan ikan. Sebagian besar subjek memiliki asupan vitamin D yang kurang. Dari 25 subjek dengan asupan vitamin D kurang, tiga subjek memiliki status gizi lebih dikarenakan subjek kurang mengonsumsi makanan yang tinggi vitamin D seperti susu, ikan, dan telur.

Tabel 2. Gambaran tingkat kecukupan zat gizi subjek

Jenis Pengukuran	Status gizi normal		Status gizi lebih	
	n	%	n	%
Asupan kalsium				
Kurang	9	25	2	5,6
Baik	24	66,7	1	2,8
Asupan Vitamin D				
Kurang	22	61,1	3	8,3
Baik	11	30,6		
Asupan energi				
Kurang	4	11,1		
Cukup	19	52,7	1	2,8
Lebih	10	27,7	2	5,6
Asupan karbohidrat				
Kurang	14	38,9		
Cukup	17	47,2	2	5,6
Lebih	2	5,6	1	2,8
Asupan protein				
Cukup	1	2,8		
Lebih	32	88,8	3	8,3
Asupan lemak				
Kurang	4	11,1		
Cukup	18	50,0		
Lebih	11	30,5	3	8,3
Asupan serat				
Kurang	33	91,6	3	8,3

Tabel 3 menunjukkan gambaran paparan sinar matahari dan aktivitas fisik subjek. Sebagian besar subjek memiliki paparan sinar matahari dan aktivitas fisik dalam kategori kurang.

Tabel 3. Gambaran paparan sinar matahari dan aktivitas fisik

Jenis Pengukuran	Status gizi normal		Status gizi lebih normal	
	n	%	n	%
Paparan sinar matahari				
Kurang	19	52,7	2	5,6
Cukup	14	38,9	1	2,8
Aktivitas fisik				
Kurang	25	69,4	3	8,4
Cukup	8	22,2		

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan signifikan antara asupan kalsium ($p=0,541$), asupan vitamin D ($p=0,267$), dan paparan sinar matahari ($p=0,568$) dengan status gizi balita. Adapun untuk asupan energi ($p=0,006$) dan asupan karbohidrat ($p=0,020$) menunjukkan adanya hubungan yang signifikan dan memiliki korelasi positif, yang artinya semakin tinggi asupan energi dan asupan karbohidrat maka status gizi balita juga akan semakin tinggi.

Tabel 4. Hubungan asupan kalsium, vitamin D, paparan sinar matahari dan variabel perancu dengan status gizi

Variabel	Status gizi balita	
	<i>r</i>	<i>p</i>
Asupan kalsium (%) ^a	-0,105	0,541
Asupan vitamin D (%) ^a	-0,190	0,267
Asupan energi (%) ^a	0,448 ^{**}	0,006
Asupan karbohidrat (%) ^a	0,386 [*]	0,020
Asupan protein (%) ^b	0,160	0,350
Asupan lemak (%) ^b	0,189	0,270
Asupan serat (%) ^b	-0,229	0,178
Paparan sinar matahari (menit/hari) ^b	-0,098	0,568
Luas permukaan tubuh terpapar (%) ^b	0,193	0,259
Indeks paparan sinar matahari ^b	-0,081	0,638
Aktivitas Fisik (menit/hari) ^b	-0,108	0,532

^a Uji korelasi *Pearson*

^b Uji korelasi *Rank-Spearman*

Penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang mengemukakan bahwa tidak ada hubungan antara asupan kalsium dengan IMT dan komposisi tubuh pada anak dan dewasa dikarenakan subjek mengonsumsi diet tinggi energi dan lemak sehingga efek anti-obesitas kalsium kurang efektif pada kejadian gizi lebih atau kegemukan pada anak prasekolah (Venti *et al.*, 2005). Sebaliknya, beberapa studi telah menunjukkan hubungan terbalik antara berat badan dan asupan kalsium, yang mana asupan kalsium memberikan efek perlindungan terhadap peningkatan berat badan serta dapat menurunkan berat badan pada anak-anak dan remaja (Spence *et al.*, 2011). Banyak penelitian tentang efek kalsium pada kegemukan berfokus pada sumber makanan dari susu, dan makanan ini kaya akan energi yang dapat menyebabkan efek

anti-obesitas dari kalsium tidak bekerja maupun kurang efektif terutama pada subjek yang mengonsumsi diet tinggi energi (Venti *et al.*, 2005).

Asupan vitamin D menunjukkan tidak terdapatnya hubungan signifikan dengan status gizi balita sejalan dengan penelitian *cross-sectional* pada anak dan remaja di Granada, Spanyol. Pada penelitian tersebut menjelaskan bahwa tidak ada hubungan signifikan antara konsumsi kalsium dan vitamin D dengan berat badan dan IMT (Correa-Rodríguez *et al.*, 2020). Hal ini dikarenakan sebagian besar subjek memiliki asupan kalsium dan vitamin D yang kurang dari kebutuhan serta prevalensi obesitas subjek yang rendah sehingga mempengaruhi kekuatan analisis sehingga kurang signifikan. Selain itu asupan vitamin D tidak langsung mempengaruhi status gizi, melainkan mempengaruhi serum vitamin D terlebih dahulu. Sebagian besar serum vitamin D dipengaruhi sintesis endogen dan asupan vitamin D hanya berpengaruh terhadap serum vitamin D sebanyak 10-20% (Kirii *et al.*, 2009).

Paparan sinar matahari dan persentase luas permukaan tubuh yang terpapar sinar matahari menunjukkan tidak terdapatnya hubungan signifikan dengan status gizi balita. Hal ini sejalan dengan penelitian di Australia oleh Zhang *et al.* (2009) dimana tidak ditemukan hasil yang signifikan secara statistik antara waktu di luar ruangan dengan indeks kegemukan dikarenakan kurangnya subjek yang lebih beragam sehingga tidak dapat mewakili populasi pada umumnya dan adanya keterbatasan desain penelitian (Zhang *et al.*, 2019). Pada penelitian lain di Rusia, wanita obesitas yang diberikan terapi paparan cahaya dengan intensitas 1.300 lux selama 3 minggu mengalami penurunan lemak tubuh, meskipun tidak ada penurunan berat badan (Kim *et al.*, 2011). Hal ini dikarenakan kulit yang terkena paparan sinar matahari lebih lama mengandung lebih sedikit lemak karena produksi sitokin pro-inflamasi yang menekan sintesis lemak bawah kulit (Danilenko, *et al.*, 2013). Selain itu, waktu terpapar dan intensitas sinar matahari juga berpengaruh pada paparan sinar matahari yang didapat tubuh. Paparan sinar matahari dengan intensitas lebih dari 500 lux pada pagi hari dapat menurunkan IMT hal ini dikarenakan pada pagi hari lebih banyak cahaya biru yang berpengaruh pada peningkatan hormon melatonin dan leptin serta penurunan ghrelin (Thorne *et al.*, 2009). Intensitas sinar matahari semakin tinggi pada siang hari dan semakin rendah menjelang sore hari.

Terdapat hubungan yang signifikan antara variabel asupan energi, karbohidrat dan status gizi balita. Makin tinggi asupan energi dan karbohidrat, maka status gizi balita akan semakin meningkat ($r=0,446$ dan $r=0,386$). Hal ini sejalan dengan penelitian di Sumenep yang menyatakan bahwa tingkat asupan energi dan karbohidrat memiliki hubungan yang bermakna dengan status gizi balita. Semakin tercukupi tingkat asupan energi dan karbohidrat maka akan meningkatkan status gizi balita (Afifah, 2019). Asupan energi yang berlebih akan diubah menjadi lemak tubuh yang dapat berakibat kelebihan berat badan atau kegemukan (Regar & Sekartini, 2014). Tidak terdapat hubungan signifikan antara variabel asupan protein, lemak, serat dan

aktivitas fisik. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya di Kota Semarang yang menyatakan tidak ada hubungan antara asupan protein dengan status gizi bayi dan balita, kemungkinan disebabkan karena asupan protein dalam sehari pada sebagian besar balita melebihi AKG yang dianjurkan. Asupan lemak tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan status gizi balita dikarenakan subjek memiliki asupan tinggi protein (Adani, *et al.*, 2016; Primashanti & Sidiartha, 2018).

Hasil penelitian menunjukkan tidak ada hubungan antara konsumsi serat dengan kegemukan pada anak dikarenakan semua subjek mengonsumsi serat kurang dari kebutuhan (Permanasari & Aditianti, 2018). Asupan serat yang rendah dikarenakan anak kurang mengonsumsi makanan sumber serat seperti sayur dan buah. Berdasarkan hasil penelitian di Jember, aktivitas fisik tidak berpengaruh terhadap kejadian obesitas dikarenakan sebagian besar aktivitas fisik anak masih dalam kategori kurang (Fachrunnisa, *et al.*, 2016).

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan tidak terdapat hubungan signifikan antara asupan kalsium ($p=0,650$), asupan vitamin D ($p=0,269$) dan paparan sinar matahari ($p=0,568$) dengan status gizi balita usia 3-5 tahun. Variabel perancu yang berkontribusi terhadap status gizi balita adalah asupan energi dan karbohidrat. Diharapkan penelitian ini dapat diteliti lebih lanjut dengan menggunakan desain penelitian lain seperti *case control* sehingga jumlah antara anak dengan status gizi normal dan anak dengan status gizi lebih sama banyaknya sehingga dapat diketahui apakah asupan kalsium, asupan vitamin D, dan paparan sinar matahari berperan dalam status gizi anak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih peneliti sampaikan kepada responden serta petugas di Puskesmas Poncol yang telah mendukung penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Spence, L., J. Cifelli, C., D. Miller, G. (2011) 'The role of dairy products in healthy weight and body composition in children and adolescents', *Current Nutrition & Food Science*, 7(1), pp. 40–49.
- Adani, V., Pangestuti, D. R., Rahfiludin, M. Z. (2016) 'Hubungan asupan makanan (karbohidrat, protein dan lemak) dengan status gizi bayi dan balita (Studi Pada Taman Penitipan Anak Lusendra Kota Semarang Tahun 2016).', *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro*, 4(3), pp. 261–271.
- Afifah, L. (2019) 'Hubungan pendapatan, tingkat asupan energi dan karbohidrat dengan status gizi balita usia 2-5 tahun di daerah kantong kemiskinan', *Amerta Nutrition*, 3(3), pp. 183-188.

- Correa-Rodríguez, M., Schmidt-RioValle, J., Ramirez-Velez, R., Correa-Bautista, J. E., Gonzalez-Jimenez, E., Rueda-Medina, B. (2020) 'Influence of calcium and vitamin d intakes on body composition in children and adolescents', *Clinical Nursing Research*, 29(4), pp. 243–248.
- Danilenko, K. V., Mustafina, S. V., Pechenkina, E. A. (2013) 'Bright light for weight loss: results of a controlled crossover trial', *Obesity Facts*, 6(1), pp. 28–38.
- Dinas Kesehatan Kota Semarang (2018) *Data prevalensi gizi lebih anak usia 0-5 tahun*.
- Dini Primashanti, D. A., Sidiartha, I. G. L. (2018) 'Perbandingan asupan energi, karbohidrat, protein dan lemak dengan angka kecukupan gizi pada anak obesitas', *Medicina*, 49(2). pp. 173-178.
- Fachrunnisa, J., Abrori, C., Rachmawati, D. A. (2016) 'Analysis of risk factors for obesity in urban children in some elementary school in jember regency', *Journal of Agromedicine and Medical Sciences*, 2(3), pp. 17-22.
- Figueiro, M. G., Plitnick, B., Rea, M. S. (2012) 'Light modulates leptin and ghrelin in sleep-restricted adults', *International Journal of Endocrinology*, 2012, pp. 1–6.
- IDAI (2011) *Rekomendasi Ikatan Dokter Anak Indonesia Asuhan Nutrisi Pediatrik (Pediatric Nutrition Care)*.
- Kamycheva, E., Joakimsen, R. M., Jorde, R. (2003) 'Intakes of calcium and vitamin d predict body mass index in the population of Northern Norway', *The Journal of Nutrition*, 133(1), pp. 102–106.
- Kementerian Kesehatan RI (2018) 'Hasil Utama Riskesdas 2018'. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan RI (2019) 'Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia' Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kim, E. J., Kim, Y. K., Kim, J. E., Kim, S., Kim, M. K., Park, C. H., Chung, J. H. (2011) 'UV Modulation of subcutaneous fat metabolism', *Journal of Investigative Dermatology*, 131(8), pp. 1720–1726.
- Kirii, K., Mizoue, T., Takahashi, Y., Kato, M., Inoue, M., Noda, M., Tsugane, S. (2009) 'Calcium, vitamin D and dairy intake in relation to type 2 diabetes risk in a Japanese cohort', *Diabetologia*, 52(12), pp. 2542–2550.
- Augustine, L. F., Nair, K. M., Kulkarni, B. (2018) 'Optimal duration of sun exposure for adequate cutaneous synthesis of vitamin d in indian cities: an estimate using satellite-based ultraviolet index data', *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research*, 6(2), pp. 5073-5078.
- Lenders, C. M., Feldman, H. A., Scheven, E. V., Merewood, A., Sweeney, C. *et al.* (2009) 'Relation of body fat indexes to vitamin D status and deficiency among obese adolescents', *The American Journal of Clinical Nutrition*, 90(3), pp. 459–467.
- Lindqvist, P. G., Olsson, H., Landin-Olsson, M. (2010) 'Are active sun exposure habits related to lowering risk of type 2 diabetes mellitus in women, a prospective cohort study?', *Diabetes Research and Clinical Practice*, 90(1), pp. 109–114.

- More, J. (2014) *Gizi bayi, anak dan remaja*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Nova, M., Yanti, R. (2017), 'Faktor-faktor yang berhubungan dengan obesitas pada orang dewasa di kota Padang Panjang', *Nutri-Sains: Jurnal Gizi, Pangan dan Aplikasinya*, 1(1), pp. 12-21.
- Ohlsson, C., Lorentzon, M., Norjavaara, E., Kindbloom, J. M. (2012) 'Age at adiposity rebound is associated with fat mass in young adult males—The GOOD Study', *PLoS ONE*. Edited by M. López, 7(11), pp. 1-8
- Permanasari, Y., Aditianti, A. (2018) 'Konsumsi makanan tinggi kalori dan lemak tetapi rendah serat dan aktivitas fisik kaitannya dengan kegemukan pada anak usia 5 – 18 tahun di Indonesia', *Penelitian Gizi dan Makanan (The Journal of Nutrition and Food Research)*, 40(2), pp. 95-104.
- Regar, E., Sekartini, R. (2014) 'Hubungan kecukupan asupan energi dan makronutrien dengan status gizi anak usia 5-7 tahun di Kelurahan Kampung Melayu, Jakarta Timur Tahun 2012', *eJournal Kedokteran Indoensia*, 1(3), pp. 184–189.
- Setianingrum, D. A. (2017) *Hubungan Asupan Kalsium, Vitamin D, dan Serum Kalsium dengan Kejadian Obesitas Pada Guru Wanita Usia Subur*. Universitas Sebelas Maret.
- Taleumbanua, L. K., Rusmil, K., Pratiwi, Y. S., Husin, F., Akbar, I. B., Sukandar, H. (2017) 'Pengaruh paparan cahaya matahari pagi terhadap penurunan berat badan dan body fat wanita dewasa muda obesitas di Asrama Putri STIKES Medistra Indonesia', *Jurnal Pendidikan dan Pelayanan Kebidanan Indonesia*, 2(3), pp. 32-38.
- Thorne, H. C., Jones, K. H., Peters, S. P., Archer, S. N., Jan Dijk, D. (2009) 'Daily and seasonal variation in the spectral composition of light exposure in humans', *Chronobiology International*, 26(5), pp. 854–866.
- Venti, C. A., Tataranni, P. A., Salbe, A. D. (2005) 'Lack of relationship between calcium intake and body size in an obesity-prone population', *Journal of the American Dietetic Association*, 105(9), pp. 1401–1407.
- World Health Organization (WHO) (2019) *Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age*. Available at: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/311664> (Accessed: 3 June 2020).
- World Health Organization (WHO) (2020) *Obesity and Overweight*. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> (Accessed: 3 June 2020).
- Yamborisut, U., Wimonpeerapattana, W., Rojroongwasinkul, N., Boonpradern, A. (2015) 'Calcium intake in relation to body mass index and fatness in Thai School-Aged Children', *Open Journal of Pediatrics*, 5(2), pp. 104–112.
- Zemel, M. B. Shi, H., Greer, B., Dirienzo, D., Zemel, P. C. (2000) 'Regulation of adiposity by dietary calcium.', *FASEB journal: official publication of the Federation of American Societies for Experimental Biology*, 14(9), pp. 1132–1138.
- Zhang, G. D., Black, L. J., Cooper, M. N., Lucas, R. M. (2019) 'Significant associations between sun exposure and adiposity were not observed in breast and prostate cancer patients in a cross-sectional analysis', *Photochemistry and Photobiology*, 95(6), pp. 1433–1440.

Halaman ini sengaja dikosongkan.